



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE CON RESIDUOS DE  
PANADERÍA EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI CAMPUS  
SALACHE EN LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
RECURSOS NATURALES”.**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Médico Veterinario y Zootecnista

Autor:

Edison Ivan Calero Ortiz

Tutora:

Ing. Silva Déley Lucia Monserrath

Latacunga – Ecuador

Febrero 2019

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo **EDISON IVAN CALERO ORTÍZ** declaro ser autor (a) del presente proyecto de investigación “Alimentación de pollos de engorde con residuos de panadería en la Universidad Técnica de Cotopaxi Campus Salache en la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales”, siendo la Ing. Mg. Lucía Monserrath Silva Deley, tutor (a) del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

.....  
Edison Ivan Calero Ortiz

C.I: 1718298795

## **CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTORES**

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **Edison Ivan Calero Ortiz**, con C.C. N° **171829879-5** de estado civil Soltero y con domicilio en Machachi, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** – **LA/EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de MEDICINA VETERINARIA, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado: **“ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE CON RESIDUOS DE PANADERÍA EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI CAMPUS SALACHE EN LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES”**. el cual se encuentra elaborado según los requerimientos académicos propios de la Facultad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. – (Abril 2014- Febrero 2019).

Aprobación HCA. – (Febrero 2019).

Tutora. - Ing. Mc. Lucía Monserrath Silva Deley

Tema: **“Alimentación de pollos de engorde con residuos de panadería en la Universidad Técnica de Cotopaxi Campus Salache en la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales”**

**CLÁUSULA SEGUNDA.** - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA.** - Por el presente contrato, **LA/EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA/EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA/EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.** - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA/EL CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS.** - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA/EL CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.** - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, al mes de febrero del 2019.

-----  
Edison Ivan Calero Ortíz

**EL CEDENTE**

-----  
Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

**EL CESIONARIO**

## **AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutora del Trabajo de Investigación sobre el título:

**“ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE CON RESIDUOS DE PANADERÍA EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI CAMPUS SALACHE EN LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES”**, de Edison Iván Calero Ortiz de la carrera de Medicina Veterinaria considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 16 de febrero del 2019

.....

Tutora de titulación

Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Deley.

060293367-3

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Edison Iván Calero Ortiz con el título de Proyecto de Investigación: **“ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE CON RESIDUOS DE PANADERÍA EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI CAMPUS SALACHE EN LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 16 de febrero del 2019

Para constancia firman:

---

**Lector 1 (Presidente)**

**Nombre:**

**CC:**

---

**Lector 2**

**Nombre:**

**CC:**

---

**Lector 3**

**Nombre:**

**CC:**

## **AGRADECIMIENTO**

Doy gracias a Dios por regir y proteger cada una de las etapas de mi vida, a la virgencita de Guadalupe a que está siempre presente en mi caminar

A mi madre, padre y toda mi familia que de una u otra manera han estado apoyándome. A la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales y a cada una de las personas que me apoyaron para poder cumplir con esta meta: como son mis docentes y autoridades.

**Edison Iván Calero Ortiz**

## **DEDICATORIA**

La culminación de éste gran esfuerzo lo dedico a mis padres que son los que me han dado el apoyo fundamental y consejos durante todos estos años de estudio; y que han sido el pilar fundamental en esta etapa de la vida que ya culmina. Una dedicatoria especial a Lupita Calero y a mis hermanos que estuvieron junto a mí en todo momento.

**Edison Iván Calero Ortiz**

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TITULO: “ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE CON RESIDUOS DE PANADERÍA EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI CAMPUS SALACHE EN LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES”**

**Autor: Edison Iván Calero Ortiz**

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en el campus Salache de la Universidad Técnica de Cotopaxi, para determinar los efectos de diferentes niveles de residuos de panadería (RP) en pollos de engorde frente a un testigo alimentado con balanceado comercial, y su influencia en los parámetros zootécnicos, productivos y económicos durante 7 semanas. Se emplearon 100 pollos broiler, divididos en cuatro tratamientos (T0%, T5%; T10% y T15%) con 5 repeticiones cada uno y un tamaño de U.E de 5. El diseño del experimento fue DCA. Iniciamos la recepción con pesaje y alimentación diferenciada de las aves; el suministro de alimento y pesaje de desperdicio diarios y registro de peso de las aves y costos semanal. Realizamos el ADEVA y concluimos que existen diferencias altamente significativas en pesos (P), ganancias de peso (GP) y consumo de alimento (COA) de los diferentes tratamientos, siendo los mejores resultados los T0% y los T15%. Por otra parte, los indicadores de conversión alimenticia (CA), índice de eficiencia alimentaria (IEA) e índice de productividad (IP) registraron diferencias de alta significancia ( $< 0,001$ ) en las semanas 1, 4 y 7; pero fueron iguales estadísticamente en las semanas 2,4,5; considerando que sus valores están dentro de los parámetros recomendados para las condiciones y piso altitudinal de la zona. En cuanto al costo por kilogramo de ganancia de peso del ave se obtuvieron diferencias estadísticas marcadas siendo la mejor en todas las etapas semanales el T15%. El análisis económico de beneficio/costo (B/C) fue favorable para el tratamiento con 15% de residuos de panadería ya que el costo de alimentación fue menor que el tratamiento testigo (T0%) reportándose un B/C de 1,20 y 1,15 respectivamente.

**Palabras clave:** residuos de panadería, pesos, conversión alimenticia, productividad, eficiencia, costo, beneficio.

## ABSTRACT

The present investigation was carried out in Salache campus at Cotopaxi Technical University, to determine the effects of different levels of bakery residues (RP) in fattening chickens in front of a witness fed with commercial balanced, and its influence in the zoo technical parameters, productive and economical for 7 weeks. 100 fattening chickens were used, divided into four treatments (T0%, T5%, T10% and T15%) with 5 repetitions each and a U.E size of 5. The design of the experiment was DCA. We begin the reception with weighing and differentiated feeding of the birds; the supply of food and weighing of daily waste and record of weight of the birds and weekly costs. We carried out the ADEVA and concluded that there are highly significant differences in weight (P), weight gain (GP) and food consumption (COA) of the different treatments, with the best results being T0% and T15%. On the other hand, the indicators of food conversion (CA), food efficiency index (IEA) and productivity index (PI) registered high significance differences ( $<0.001$ ) in week 1, 4 and 7; but were statistically equal in weeks 2,4,5; considering that their values are within the recommended parameters for the conditions and altitudinal floor of the area. As for the cost per kilogram of weight gain of the bird, marked statistical differences were obtained, being the best in all the weekly stages the T15%. The economic benefit / cost analysis (B / C) was favorable for the treatment with 15% of bakery waste since the feeding cost was lower than the control treatment (T0%), reporting a B / C of 1.20 and 1,15 respectively.

**KEYWORDS:** Bakery waste, Weights, Feed conversion, Productivity, Efficiency, Cost, Benefit.

## INDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTORES.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	vi
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN .....	vii
AGRADECIMIENTO.....	viii
DEDICATORIA.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT .....	xi
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	17
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	17
3. JUSIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	18
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	19
4.1. Beneficiarios directos .....	19
4.2. Beneficiarios indirectos.....	19
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN: .....	19
6. OBJETIVOS:.....	22
6.1. General.....	22
6.2. Específicos.....	22
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS:.....	23
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	24
8.1. Pollo parrillero o broiler.....	24
8.1.1. Caracterización.....	24

8.1.2.	La crianza de broiler en el Ecuador.....	25
8.1.3.	El tracto digestivo de un pollo broiler.....	27
8.1.4.	Órganos Digestivos Complementarios.....	29
8.1.5.	Manejo del ave de engorde.....	32
8.1.6.	Requerimientos nutricionales.....	33
8.2.	Los residuos de panadería.....	36
8.2.1.	Caracterización.....	36
8.2.2.	Estudios realizados con subproductos de panadería y galletería.....	37
9.	PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPOTESIS:.....	38
10.	METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL:.....	38
10.1.	Localización y Duración del Experimento .....	38
10.2.	Unidades Experimentales.....	39
10.3.	Materiales, Equipos e Instalaciones .....	39
10.4.	Tratamiento y Diseño experimental.....	39
10.4.1.	Esquema del experimento.....	39
10.4.2.	Diseño experimental:.....	40
10.5.	Metodología de evaluación.....	41
11.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS: .....	43
11.1.	Pesos de los pollos (P) .....	43
11.2.	Ganancia de peso (GP).....	47
11.3.	Consumo de alimento (COA) .....	50
11.4.	Conversión Alimenticia (CA).....	53
11.5.	Índice de mortalidad (%M).....	56
11.6.	Índice de productividad (IP). .....	59

11.7.	Costo por kilogramo de ganancia de peso (Costo/kg-GP).....	62
11.8.	Análisis económico.....	64
12.	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS):.....	67
12.1.	Técnicos.....	67
12.2.	Sociales.....	67
12.3.	Ambientales.....	67
12.4.	Económicos.....	67
13.	PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO: .....	68
14.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	69
14.1.	Conclusiones.....	69
	Finalizada la investigación se ha cumplido con los objetivos plantados al inicio del presente proyecto, concluyendo lo siguiente.....	69
14.2.	Recomendaciones.....	71
15.	BIBLIOGRAFIA.....	72
16.	ANEXOS.....	78

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b>	<b>Actividad y sistemas de tareas.....</b>	<b>23</b>
Tabla 2	Composición Química y Nutricional de los Subproductos de Panadería .....	37
Tabla 3	Esquema del experimento .....	40
Tabla 4	Esquema de Análisis de Varianza .....	41
Tabla 5	Comportamiento de pesos de pollos broiler alimentados con diferentes niveles de residuos de panadería durante seis semanas de inicio crecimiento y engorde de las aves.....	44
Tabla 6	Comportamiento de ganancia de pesos de pollos broiler alimentados con diferentes niveles de residuos de panadería durante siete semanas de inicio, crecimiento y engorde de las aves. ....	47

Tabla 7 comportamiento de consumo de alimentos en pollos broiler alimentados con diferentes niveles de residuos de panadería durante siete semanas de inicio, crecimiento y engorde de las aves.....	50
Tabla 8 Comportamiento de conversión alimenticia en pollos broiler alimentados con diferentes niveles de residuos de panadería durante siete semanas de inicio crecimiento y engorde de aves....	53
Tabla 9 Comportamiento del índice de eficiencia alimentaria de pollos broiler alimentados con diferentes niveles de residuos de panadería durante siete semanas de inicio, crecimiento y engorde de las aves. ....	56
Tabla 10 Comportamiento de índice de productividad en pollos broiler alimentados con diferentes niveles de residuo de panadería durante siete semanas de inicio de crecimiento y engorde de las aves .....	59
Tabla 11 Comportamiento del costo por kilogramo de ganancia de peso en pollos broiler alimentados con diferentes niveles de residuos de panadería durante siete semanas de inicio, crecimiento y engorde de las aves.....	62
Tabla 12 Flujo de caja de producción de pollos de engorde con diferentes niveles de residuos de panadería .....	64
Tabla 13 Presupuesto de la investigación .....	68

## **INDICE DE FIGURAS**

Figura 1 Principal Sectorial en el PIB 2008 (Fuente: Banco Central del Ecuador) .....	26
Figura 2 Partición fisiológica de la energía en aves ( Sarabia, 2012) .....	35
Figura 3 Comportamiento de peso de las aves con diferentes niveles de residuo de panadería .....	46
Figura 4 Comportamiento en ganancias de pesos de las aves con diferentes niveles de residuos de panadería .....	49
Figura 5 Comportamiento en consumo de alimento de las aves con diferentes niveles de residuos de panadería .....	51
Figura 6 Comportamiento en conversión alimenticia de las aves con diferente nivel de residuos de panadería .....	55
Figura 7 Comportamiento en índice de la eficiencia alimentaria de las aves con diferentes niveles de residuos de panadería .....	58

Figura 8 Comportamiento en índice de productividad de las aves con diferentes niveles de residuos de panadería.....	61
Figura 9 Comportamiento en costo por kilogramo de ganancia de peso de las aves con diferentes niveles de residuos de panadería. ....	63
Figura 10 Comportamiento en B/C como análisis de costo de las aves con diferentes niveles de residuos de panadería. ....	66

## **INDICE DE ANEXO**

<b>Anexo 1 Hoja de vida de los investigadores .....</b>	<b>78</b>
<b>Anexo 2 Hoja de vida del estudiante.....</b>	<b>79</b>
<b>Anexo 3 Composición química de los residuos de panadería.....</b>	<b>80</b>
<b>Anexo 4 Fotos de trabajo de campo.....</b>	<b>81</b>
<b>Anexo 5 Resultado de los análisis del proyecto.....</b>	<b>84</b>
<b>Anexo 6 Índice de eficiencia alimentaria (IEA).....</b>	<b>88</b>

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

**Título del Proyecto:** “Alimentación de pollos de engorde con residuos de panadería en la Universidad Técnica de Cotopaxi Campus Salache en la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales”

**Fecha de inicio:** Abril 2018

**Fecha de finalización:** Febrero 2019

**Lugar de ejecución:** Salache – Eloy Alfaro – Latacunga – Cotopaxi – Zona 3 - Universidad Técnica de Cotopaxi-CEASA

**Facultad que auspicia:** Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales- CAREN

**Carrera que auspicia:** Carrera de Medicina Veterinaria

**Proyecto de investigación vinculado:** Estrategias de mejoramiento en la producción animal

**Equipo de Trabajo:**

**Tutor:** Ing. Lucia Monserrath Silva Deley (Anexo 1)

**Investigador:** Edison Iván Calero Ortiz (Anexo 2)

**Área del conocimiento:** Producción animal

**Línea de investigación:** Desarrollo y seguridad alimentaria

**Sub línea de investigación:** Producción Animal y Nutrición

## **2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El presente proyecto de investigación indaga el proceso de alimentación mixta del pollo parrillero, con balanceado comercial más residuos de la panadería con la finalidad de medir el impacto

productivo y económico al desarrollar pollos de engorde para un posible abaratamiento de costos y mejores beneficios, con las consideraciones que requiere una dieta balanceada ideal para obtener el mejor provecho de la genética de la línea de pollos broilers.

Se analizó el impacto de tres niveles de residuos de panadería en la alimentación de pollos broilers, frente a la alimentación técnica convencional, es decir la aplicación de tres tratamientos y un testigo, con cinco repeticiones cada uno, con un total de unidades experimentales de 80 pollos.

### **3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.**

El presente proyecto de investigación indaga el proceso de alimentación mixta del pollo parrillero, con balanceado comercial más residuos de la panadería con la finalidad de medir el impacto productivo y económico al desarrollar pollos de engorde para un posible abaratamiento de costos y mejores beneficios, con las consideraciones que requiere una dieta balanceada ideal para obtener el mejor provecho de la genética de la línea de pollos broilers.

Se analizó el impacto de tres niveles de residuos de panadería en la alimentación de pollos broilers, frente a la alimentación técnica convencional, es decir la aplicación de tres tratamientos y un testigo, con cinco repeticiones cada uno, con un total de unidades experimentales de 80 pollos.

La presente investigación se basa en la problemática del avicultor de mejorar las dietas alimenticias buscando la materia prima más barata para hacer de la producción avícola rentable y brindar un producto de calidad a la comunidad. Los residuos de panadería son una fuente importante de carbohidratos que se desperdician ya que corresponde a un subproducto que no se utiliza en la alimentación humana. El aporte que vamos a dar con sus resultados son:

- Buscar alternativas de materia prima barata que mejore los costos de producción del pienso para los pollos de engorde.
- Beneficio investigativo a los estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria ya que van a tener una base para seguir indagando sobre la elaboración de dietas balanceadas para pollos de engorde con otros subproductos o residuos de panadería en las condiciones climáticas de la zona.

- El propósito de toda investigación es obtener los mejores resultados para tomar las mejores decisiones productivas a nivel de avicultura que influyen en la economía y satisfacción del consumidor final de la zona de influencia de la Universidad.

En el mercado, el costo de materias primas para balanceado es muy fluctuante y usualmente al alza lo que determina que los avicultores utilicen eficientemente el alimento a través de una correcta formulación ya que este rubro representa entre 60% - 70% del costo total de producción.

#### **4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

##### **4.1. Beneficiarios directos**

- Productores Avícolas a pequeña escala de la zona de influencia de la Universidad Técnica de Cotopaxi, de los cuales no se tienen registros de los medios oficiales, sobre qué cantidad de personas son ya que es una producción alternativa según el mercado
- Estudiantes de medicina veterinaria como base para futuras investigaciones y como fuente de consulta sobre Nutrición Animal

##### **4.2. Beneficiarios indirectos.**

- Industrias panaderas del cantón Latacunga que van a mejorar su metodología de desecho de estos residuos de panadería y como consecuencia disminuirán el impacto ambiental negativo que causan al desechar esos subproductos al medio.

#### **5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:**

##### **Macro.**

El encarecimiento mundial de las materias primas básicas para la elaboración de alimentos balanceados (maíz, soya, sub productos de trigo, aceite de palma) en los últimos años ha tenido un gran impacto sobre los costos de producción de los pollos broiler o parrillero; teniendo en cuenta que en los costos de producción: el alimento lleva aproximadamente el 72%, pollito 18,1%, gas 3,2%, mano de obra 3,1% y otros 4,5% evidencia de que el rubro que mayor influencia tiene en el costo del alimento. La reducción de costos y eficiencia productiva son los objetivos principales en la industria

avícola actual, esto obliga al productor a buscar otras alternativas de alimentación sin alterar su eficiencia productiva y permanecer en el mercado en condiciones económicamente rentables.

### **Meso.**

La avicultura ha sido una de las actividades dinámicas del sector agropecuario en los últimos cincuenta años, debido a la gran demanda de sus productos por todos los estratos de la población ecuatoriana. Conforme lo demuestran las cifras, la población avícola total durante el periodo de análisis crece en un 65%, con un promedio anual de 11%. El encarecimiento mundial de las materias primas básicas para la elaboración de alimentos balanceados en los últimos años ha pasado factura a muchos productores ecuatorianos, que han cerrado sus granjas debido al alto precio de los balanceados.

Actualmente, la totalidad de empresas avícolas del Ecuador utilizan en sus procesos productivos aves híbridas en sistemas de explotación industriales intensivos, la alimentación empleada se basa en balanceados enriquecidos que satisfacen totalmente los requerimientos orgánicos de las aves, obteniendo la producción de carne lista para faenamiento y consumo en un promedio de 45 días.

La actividad agropecuaria en Ecuador es uno de las más dinámicos y generadores de divisas, dentro de ésta, la avicultura de pollos de carne es una de las actividades pecuarias que tiene más flujo de capital en el mercado por su corto proceso productivo, y como lo indica el Censo Nacional de Aves realizado en 2007 por CONAVE Ecuador concentra 1.223 granjas dedicadas al engorde de pollo, lo cual establece que tanto la demanda y como el consumo de carne de pollo es considerablemente alto. En lo relacionado con la canasta familiar básica se puede observar que la participación de los productos avícolas dentro del consumo familiar es importante; pues estos productos representan el 3,2 % de la misma y el 8,7 % del grupo alimentos y bebidas.

La Rentabilidad es la medida efectuada en términos monetarios del resultado del proceso productivo. Existen cientos de productores que diariamente enfrentan el reto de sostener la industria avícola. La cadena maíz – soya – productos terminados, representa el 18% del PIB del sector agropecuario, se trata de un importante segmento de la población, como consecuencia el alimento para aves resulta cada vez más caro y los alimentos de consumo humano se ven afectados por estos incrementos.

**Micro.**

Un estudio realizado por (SIGAGRO, 2009) que representa el sistema nacional de información del Ministerio de Agricultura, indica que en la provincia de Cotopaxi existen 15 granjas técnicamente manejadas con una capacidad instalada de 164.000 aves que representa el 0,6% de la producción total del Ecuador; un porcentaje muy por debajo de nuestra provincia colindante Tungurahua (2,3%). Pero si consideramos que estos datos solamente son tomados de granjas avícolas de producción a gran escala, que están asociados como AVICO (Avicultores de Cotopaxi) quienes mediante el mecanismo organizativo han logrado reducción de sus costos de producción al adquirir insumos para los balanceados en grandes cantidades y como asociación; que además sus productos van a los consumidores de las grandes ciudades.

Los resultados del censo avícola 2006 (SIGAGRO, 2009) ponen a Pichincha y Guayas como las provincias de mayor producción de pollos broiler, siendo la provincia de Cotopaxi considerada dentro del grupo de menor cantidad de pollos de engorde sin datos específico de ésta sino como un total de todas las provincias con bajos niveles de producción de pollos de engorde.

Entonces la producción de pollos de engorde a pequeña escala es la que se queda para ser comercializada en la provincia de Cotopaxi, principalmente en su capital Latacunga ya que la limitada infraestructura de las avícolas para una producción escalonada, es decir varios lotes de pollos con edades diferentes, impide satisfacer la demanda de consumo de producto en pie (pollo vivo) de los procesadores de pollos semi tecnificadas que se nutren de las entregas semanales de los intermediarios. Según datos de CONAVE que tiene estudios desde 1990, determina que el consumo per cápita de las personas ha tenido un crecimiento significativo y en la actualidad se consume 35 kg de pollo por persona al año.

## **6. OBJETIVOS:**

### **6.1. General.**

Alimentación de pollos de engorde con residuos de panadería en la Universidad Técnica de Cotopaxi  
Campus Salache en la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

### **6.2. Específicos**

- Determinar el mejor tratamiento de entre los niveles (5%, 10% y 15%) de residuos de panadería y el balanceado comercial en la alimentación de pollos de engorde mediante el análisis de parámetros zootécnicos.
- Establecer la mejor rentabilidad en producción, al alimentar los pollos de engorde con diferentes niveles de residuos de panadería y balanceado comercial, mediante el análisis de Beneficio/Costo (B/C).
- Realizar el análisis bromatológico de proteína de un muestreo de los residuos de panadería para conocer su aporte nutricional.

## 7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS

### PLANTEADOS:

OBJETIVOS	ACTIVIDAD (TAREAS)	RESULTADO DE LA ACTIVIDAD	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
<p><b>Objetivo 1.</b></p> <p>Determinar el mejor tratamiento de entre los niveles (5%, 10% y 15%) de residuos de panadería y el balanceado comercial en la alimentación de pollos de engorde mediante el análisis de parámetros zootécnicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pesaje del alimento y desperdicio diario.</li> <li>▪ Medición peso de aves semanal.</li> <li>▪ Verificación de aves muertas.</li> <li>▪ Consumo real de alimento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Consumo de alimento</li> <li>▪ Ganancia de peso.</li> <li>▪ Conversión alimenticia</li> <li>▪ Índice de mortalidad.</li> <li>▪ Índice de eficiencia alimenticia.</li> <li>▪ Índice de productividad.</li> </ul>	<p><b>Método Inductivo</b></p> <p><b>TÉCNICA:</b></p> <p>Medición</p> <p><b>INSTRUMENTO:</b></p> <p>Balanza, registros y fórmulas</p>
<p><b>Objetivo 2.</b></p> <p>Establecer la mejor rentabilidad en producción, al alimentar los pollos de engorde con diferentes niveles de residuos de panadería y balanceado comercial, mediante el análisis de Beneficio/Costo (B/C).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Registro de egresos por compra</li> <li>▪ Registro de ingresos por venta de productos y subproductos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Costo por Kg de ganancia de peso.</li> <li>▪ Beneficio costo</li> </ul>	<p><b>Método Inductivo</b></p> <p><b>TÉCNICA:</b></p> <p>Medición</p> <p><b>INSTRUMENTO:</b></p> <p>Registros y fórmulas de análisis económicos</p>
<p><b>Objetivo 3.</b></p> <p>Realizar el análisis bromatológico de proteína de un muestreo de los residuos de panadería para conocer su aporte nutricional</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Muestreo de residuos de panadería semanal</li> <li>▪ Envío al laboratorio para análisis .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Composición proteica del residuo de panadería.</li> </ul>	<p><b>Método Descriptivo</b></p> <p><b>TÉCNICA:</b></p> <p>Análisis proximal</p> <p><b>INSTRUMENTO:</b></p> <p>Registo, fundas zipper.</p>

*Tabla 1 Actividad y sistemas de tareas*

## 8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.

### 8.1. Pollo parrillero o broiler.

#### 8.1.1. Caracterización

Los pollos broiler son las aves que forman parte de la mayoría del mercado de la carne. Esta denominación inglesa, que significa "pollo asado", se ha adoptado en todo el mundo como sinónimo del pollo de carne tradicional. Las principales líneas criadas de pollos son las, Línea Coob y Ross. Los pollos parrilleros se obtienen de una selección de aves, eligiendo las de mejor genética, se logra que la musculatura del pecho y los muslos adquiera mayor desarrollo. En cuanto a la alimentación adecuada, los pollos hoy día se obtienen en menor tiempo, pues anteriormente se tardaba más de cuatro meses para obtener dos kilos de peso vivo del pollo (Barrios, 2014).

En las aves se habla de líneas genéticas más que de razas, debido a que éstas son híbridos y el nombre corresponde al de la empresa que las produce. La obtención de las líneas broiler está basada en el cruzamiento de razas diferentes, utilizándose normalmente las razas White Plymouth Rock o New Hampshire en las líneas madres y la Raza White Cornish en las líneas padres. La línea padre aporta las características de conformación típicas de un animal de carne: tórax ancho y profundo, patas separadas, buen rendimiento de canal, alta velocidad de crecimiento, etc. (Merck, 2002)

Los pollos de engorde convierten el alimento en carne muy eficientemente, índices de conversión de 1.80 a 1.90. El pollo de engorde moderno ha sido creado para ganar peso en un tren sumamente rápido y a usar los nutrientes eficientemente. Si se cuida y maneja adecuadamente estos pollos, ellos se desempeñarán coherente, eficiente y económicamente. Las llaves para obtener buenos índices de conversión, la comprensión de los factores básicos que los afectan y un compromiso con la práctica de métodos básicos de crianza (Gaibor, 2012).

(Esminger, 2000) En la administración necesaria para pollos parrilleros, se debe referirse a los cuatro puntos clave a considerar en cualquier explotación de animales:

- a) **Bienestar:** Aves de calidad asombrosa, en otras palabras, polluelos sanos, y fuertes que aseguran un peso suficiente según los parámetros de ganancia para la raza, junto con prácticas estériles que reducen al extremo los peligros de las enfermedades. (Esminger, 2000).

- b) **Cualidades hereditarias:** líneas hereditarias preservadas por organizaciones matrices que desarrollan un trabajo hereditario en criadores. En la actualidad, el mercado exige mucho y cada compañía tendrá la línea de pollos más útil para sus condiciones.
- c) **Nutrición:** Alimento creado con sorprendentes materiales prima y procedimiento, que proporciona al pollito los suplementos correctos para su mejora. Los marcos nutricionales junto con los de determinación hereditaria también han mejorado dinámicamente el dominio y de esta manera el aumento de peso. Es importante recordar que los pollos parrilleros deben mantenerse para aumentar de peso en el tiempo más breve posible, con una gran transformación, una gran capacidad nutritiva y una gran supervivencia en este procedimiento, de modo que al relacionar estos resultados permita un beneficio decente del negocio avícola. (Esminger, 2000)
- d) **Manejo:** Hacer que la vida del pollo sea lo más agradable posible dentro de la etapa de engorde, con el objetivo de que desarrolle todo el potencial hereditario que tiene. Se debe considerar que el cuidado no es rígido, de hecho, tiene estándares flexibles que se conectan dependiendo del desarrollo, la condición, el sexo, la alimentación, el estado de limpieza, etc. (Esminger, 2000).

### 8.1.2. La crianza de broiler en el Ecuador

Ecuador, así como para cualquier tema en América, estos factores son básicos. Las mejoras productivas logradas genéticamente, así como la última evolución en el aspecto inferior a los resultados económicos, pueden ser trascendentales para el bienestar, en los climas cuando los resultados son más tristes que los que toleran la infección y la humedad, por qué no es tan poco más aún, Eso es lo que indica el agua, la producción de pollo está realmente deshecha en el mercado local. La infantería busca la exportación de productos múltiples y procesados, es una actividad que es muy útil y tiene buenos resultados (Juacida, 2006).

La avicultura ecuatoriana es un importante sector productivo del país, ya que aporta con el 13% del PIB agropecuario, 10.7% del PIB nacional (Ver gráfico N° 2). Esta industria se ha desarrollado en forma progresiva, así entre 1990 y el 2009 ha tenido un crecimiento del 588% obteniendo un consumo per cápita en el año 2006 de 23 kg por persona, en el 2007 subió a 25.8Kg por persona por año, siendo en el 2008 de 30.07Kg por persona por año, en el año 2009 de 35 kg por persona y actualmente este consumo sigue en aumento porque este tipo de carne es sana, muy digerible, magra y tiene un precio bajo al consumidor final. (CONAVE, 2006) , citando como fuente al Banco Central del Ecuador

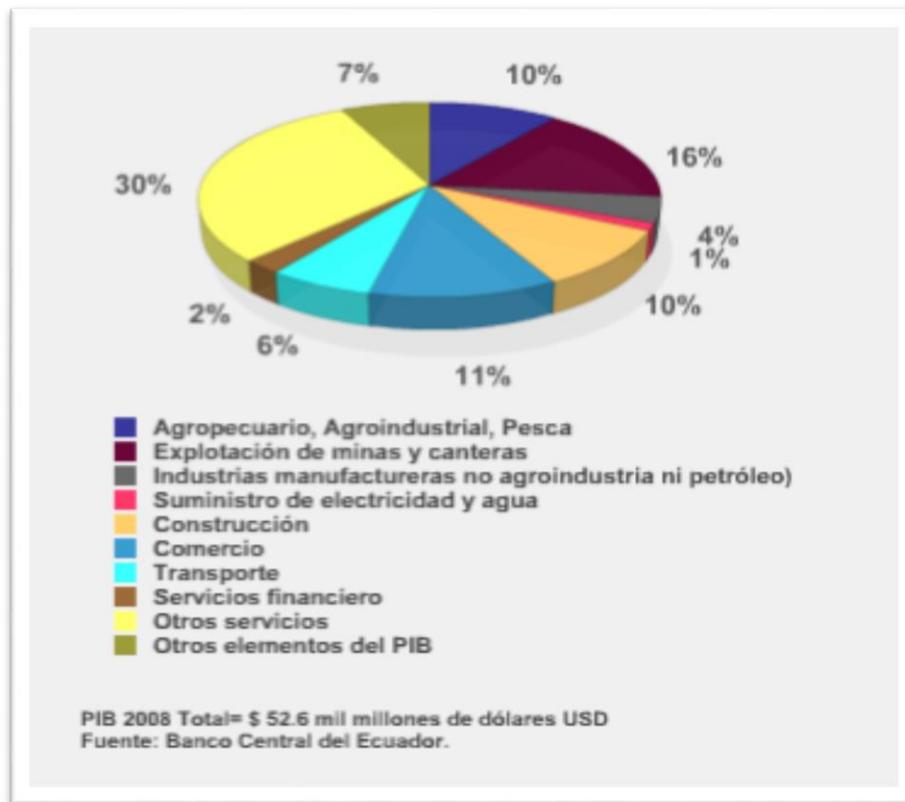


Figura 1 Principal Sectorial en el PIB 2008 (Fuente: Banco Central del Ecuador)

Autor: SIGAGRO.

### 8.1.3. El tracto digestivo de un pollo broiler.

La presente descripción de las partes del tracto digestivo de las aves nos permite identificar las distintas zonas donde se produce el desdoblamiento y absorción de los nutrientes requeridos por el pollo para su crecimiento (MARCK, 2000)

- a) **Boca.** El pollo no tiene labios, paladar blando, mejillas y dientes, pero tiene mandíbulas corneas superior e inferior que circundan la boca; la superior se encuentra unida al cráneo, mientras que la inferior es colgante, pico es la principal estructura prensil. El alimento se retiene en la boca sólo por corto tiempo. Está provista de numerosas terminaciones sensitivas del trigémino, que la convierten en un órgano táctil. La mayor parte de estas terminaciones nerviosas se encuentran en la punta del pico. (Pareja, 2005)
- b) **Lengua.** Es de forma de cabeza de flecha, su función es de prehensión, selección y deglución del alimento. En este órgano del aparato digestivo se encuentra la enzima amilasa

Menciona que los músculos linguales propiamente dichos, que constituyen la base del órgano de referencia, son rudimentarios, de ahí que su movilidad sea escasa. La actividad funcional de la lengua consiste en la aprensión, selección y deglución de los alimentos. En este órgano se encuentra en la enzima amilasa. (Pareja, 2005)

- c) **Esófago.** (Pareja, 2005) Sostiene que es simplemente un conducto o tubo que sirve para conducir los alimentos y el agua desde la boca hasta el buche, y de allí hasta la molleja. El esófago está situado a lo largo del lado inferior del cuello, sobre la tráquea, donde está cubierto solamente por la piel, hasta su entrada en la cavidad torácica. El esófago es algo amplio y dilatado, sirviendo así para acomodar los voluminosos alimentos sin masticar.
- d) **Buche.** El buche desarrolla la función de órgano de almacenamiento además de dar paso al alimento hacia el aparato digestivo. En este órgano, el alimento se remoja con agua y saliva de la boca; de modo que el buche de las aves permite consumir grandes cantidades de alimento. El contenido del buche es siempre ácido con un pH 5. Relata que en el buche no se absorben sustancias tan simples como agua, cloruro sódico y glucosa. La reacción del contenido del buche es siempre ácida. La reacción promedio es, aproximadamente de un pH 5. En cuanto a la duración promedio del tiempo que tiene el alimento en el buche es de dos horas. (Pareja, 2005).

- e) **Proventrículo.** En el proventrículo es donde se produce el jugo gástrico. Las células glandulares secretan pepsina, una enzima que ayuda a la digestión de proteínas, y ácido clorhídrico. (Pareja, 2005).
- f) **Molleja.** La molleja es de forma oval con dos aberturas, una comunica con el proventrículo y la otra hacia el duodeno. Su principal función es moler y aplastar los alimentos gruesos. La actividad motora de la molleja es de carácter rítmico, de modo que aparece una contracción de los dos músculos. Presenta un pH de 4,06 por lo que tiene una reacción ácida.
- g) **Estómago.** El estómago glandular también denominado proventrículo, es un órgano ovoide. Constituye en gran manera un conducto de tránsito para los alimentos que proceden del buche y que se dirigen hacia la molleja. Está recubierto externamente por el peritoneo. Le sigue la túnica muscular, compuesta de una capa externa, muy fina, de fibras longitudinales y de otra interna, de fibras circulares. El estómago muscular o molleja, se adhiere a la porción caudal del proventrículo y está cubierto en su extremo anterior de los dos lóbulos hepáticos. Presenta un pH de 4,06, por lo que tiene una reacción ácida. La parte más esencial de la pared del estómago está constituida por los dos músculos principales, los cuales son la capa córnea y túnica muscular, unidos a ambos lados por una aponeurosis de aspecto blanco-azulado. (Barrios, 2014)
- h) **Intestino delgado.** (Barrios, 2014) El intestino delgado se extiende desde la molleja al origen delos ciegos. Se subdivide en duodeno, yeyuno e íleon, el intestino delgado en las aves se divide en: duodeno, yeyuno e íleon y se describe a continuación: el duodeno desemboca de dos a tres conductos pancreáticos, uno biliar y uno hepático. La reacción del contenido del duodeno es casi siempre ácida, presentando un pH de 6,31, por lo que posiblemente el jugo gástrico ejerce aquí la mayor parte de su acción. La longitud es de unos 22 a 35 cm, un diámetro de 0.8 a 1.2 cm en la gallina, esta irrigado por la arteria celiaca, yeyuno empieza donde una de las ramas de la U del duodeno se aparta de la otra. El yeyuno de la gallina consta de unas diez asas pequeñas, dispuestas como una guirnalda y suspendidas de una parte del mesenterio. Presenta un pH de 7,04. La longitud del yeyuno es de 85 a 120 cm, termina en el divertículo de Meckel, el cual es el vestigio del tallo del saco vitelino y funciona como órgano linfoide, se localiza en la parte terminal del yeyuno, ileon, cuya estructura es estirada, se encuentra en el centro de la cavidad abdominal. El pH fluctúa entre 6,8 y 7,6. En el lugar del íleon, donde

desembocan los ciegos, empieza el intestino grueso. El íleon es del mismo color que el duodeno, va desde el divertículo de Meckel al inicio de los ciegos, lateralmente lo acompañan los dos ciegos en la gallina y están unidos por los ligamentos iliocecales. Su longitud es de 13 a 18 cm. (Barrios, 2014)

- i) **Intestino grueso.** (Pareja, 2005) El intestino grueso, se subdivide en tres porciones, ciego, recto y cloaca. El ciego, son dos tubos con extremidades ciegas, que se originan en la unión del intestino delgado y el recto y se extienden hacia el hígado. El pH del ciego derecho es de 7,08, mientras que el pH del ciego izquierdo es de 7,12 la porción terminal de los ciegos es mucho más ancha que la porción inicial. Los ciegos además tienen como función continuar la desintegración de los principios nutritivos y la absorción de agua. Miden cada uno de 12 a 25 cm. El recto es corto y derecho, se expande para formar la cloaca, su función es la de acumular las heces. La longitud es de 8 a 12 cm incluyendo la cloaca. En el colon se realiza la absorción de agua. La Cloaca es un órgano común a los tractos urinario, digestivo y reproductivo. Por lo tanto, la orina y las heces se eliminan juntas.

#### 8.1.4. Órganos Digestivos Complementarios.

- a) **Páncreas:** (Barrios, 2014) Esta dentro del asa duodenal del intestino delgado y secreta el jugo pancreático cuyas cinco poderosas enzimas ayudan a la digestión de almidones, grasa y proteínas
- b) **Hígado.** Está formado por dos grandes lóbulos. Entre sus funciones está la de secretar la bilis, que es un líquido ligeramente pegajoso, amarillo-verdoso, y que contiene ácidos biliares, que ayudan a la digestión, de las grasas. Su principal función consiste en neutralizar la acidez del duodeno y digerir las grasas. (Barrios, 2014)
- c) **Vesícula biliar.** Órgano muscular que almacena la bilis, presente en la mayoría de los vertebrados. En cuanto a su estructura la vesícula está formada por una cubierta peritoneal externa (túnica serosa), una capa media de tejido fibroso y músculo liso (túnica muscular) y una membrana mucosa interna (túnica mucosa). La bilis pasa del hígado al intestino por dos conductos biliares. (Barrios, 2014).

(Hoerr, 2009) La Integridad Intestinal se define como el funcionamiento óptimo del tracto intestinal, el cual maximiza el desempeño productivo de las aves. Porque el tracto intestinal es uno de los factores

principales del desempeño y rentabilidad de las aves, la Integridad Intestinal es fundamental para tener una producción rentable. La Enteritis Bacteriana (EB) y la Coccidiosis son las principales amenazas de la Integridad Intestinal, la salud intestinal del broiler o pollo de carne, conocida también como integridad intestinal es la función óptima del tracto digestivo, aspecto primordial en la crianza de pollos de carne que les permite alcanzar el peso y la conversión alimenticia esperada para la línea genética en cuestión. Los peligros contra la salud intestinal, presentes en todas las integraciones avícolas son la coccidia y la enteritis bacteriana, la microflora intestinal se compone en su mayoría por bacterias ácido láctico; esta microflora es esencial para descomponer las sustancias alimenticias que no fueron digeridas previamente, manteniendo la integridad de la mucosa intestinal. Al desdoblar los alimentos producen vitaminas (sobre todo del complejo hidrosoluble) y ácidos grasos que al mantener la estabilidad intestinal logran aumentar la respuesta inmune; se conoce que cuando estos mecanismos son agredidos por algún agente externo es el momento idóneo para el accionar de las bacterias probióticas.

(Hoyos, 2008) Las vías digestivas de las aves, así como las de los mamíferos, albergan una flora microbiológica fuerte. Este ecosistema digestivo está en equilibrio y permanece normalmente constante durante toda la vida de un animal adulto. Pero este equilibrio se puede perturbar, cuando el ave sufre agresiones: estrés, desequilibrios nutricionales, vacunaciones, suministro masivo de antibióticos y sustancias que perturban el valor del pH del intestino, existen al menos 400 especies bacterianas en el GTI, de los cuales se conocen solamente el 15 % de ellas. Esta flora, participa activamente de todos los fenómenos digestivos, nutricionales y sanitarios de las aves. Debe existir permanentemente un equilibrio entre el tipo de flora que se genera, la integridad de la mucosa intestinal y la dieta de los animales. Si se rompe este equilibrio, puede llevar a una lesión o enfermedad.

El organismo existe una flora microbiana de tipo indígena y otra compuesta por microorganismos que potencialmente pueden comportarse como patógenos. En términos fisiológicos se realiza una simbiosis entre el organismo superior y la flora microbiana indígena, el primero se comporta como hospedador suministrando a los microorganismos el ambiente para su crecimiento y estos últimos como simbiosis, ponen a disposición del hospedador su capacidad de síntesis (proteínas y vitaminas) y de ruptura celular (celulolisis), la interacción entre los microorganismos y el TGI se refleja en

distintos niveles: participando en procesos digestivos; evitando el establecimiento de microorganismos potencialmente patógenos; produciendo metabolitos tóxicos; incrementando la tasa de renovación epitelial; degradando la capa de mucina e induciendo respuesta inmunitaria con la proliferación de células de defensa. (Hoyos, 2008).

El desarrollo de la microflora intestinal del feto es estéril, se encuentra en lo que se denomina estado axénico fisiológico. Sin embargo, la colonización microbiana es extremadamente precoz y rápida, de modo que a las 24- 48 horas del nacimiento se alcanzan concentraciones de 10<sup>9</sup>-10<sup>11</sup> microorganismos/g de heces, cifras cercanas a las observadas en el adulto, detectándose Lactobacilos, cocos gram-positivos, *Clostridium perfringens* y *E. coli*, apareciendo más tarde cocos gram-negativos y Bacteroides. (Hoyos, 2008)

(Hoerr, 2009) La Microflora en los distintos tramos intestinales se resume en la siguiente explicación: El buche interiormente está cubierto de una capa de epitelio escamoso estratificado. La población bacteriana del buche está compuesta mayoritariamente por lactobacilos, con un pequeño número de coliformes y estreptococos. No se encuentran normalmente anaerobios estrictos. Las bacterias se hayan asociadas al epitelio con una capa de material extracelular, manteniéndose a una distancia de unos 7nm, estableciéndose puentes de contacto entre las bacterias.

(Hoerr, 2009) El TGI de los pollos aloja numerosas especies bacterianas. Los recientes desarrollos en el análisis de la comunidad microbiana por métodos basados en ADN han dado nueva luz sobre la microbiología del TGI de muchas especies animales. La Tabla 2. muestra los géneros de bacterias más abundantes presentes globalmente en el TGI de pollos.

(Hoerr, 2009) El intestino delgado las especies dominantes son *E. coli*, *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Staphylococcus* y *Lactobacillus*, También anaerobios obligados como *Eubacterium*, *Propionibacterium*, *Clostridium*, *Gemmigery* *Fusobacterium*. Ciego: Cocos Gram + anaerobios, *bacteroidaceae*, *Eubacterium* sp., *Bifidobacterium* spp., Budding cocos, *Clostridium* sp. *Gemmigerformicilis*. De igual manera Choque, (2008), da a conocer una descripción más completa que se ilustra en el Cuadro 2.

**Cuadro 1.** Diversidad bacteriana del tracto gastrointestinal de pollos, en función de la variación del pH y el tiempo medio de retención, en minutos (TMR) de la digesta en la fase sólida.

Secreción intestinal	Contenido digestivo		Bacterias
	Ph	TMR	
Buche	4,5	31-41	<i>Lactobacillus, Streptococcus, E. Coli, Staphylococcus</i>
Proventrículos	4,4-4,8	39	<i>Streptococcus, Coliformes</i>
Molleja	2,6	33	<i>Lactobacillus,</i>
Yeyuno	5,8	71-84	<i>Clostridium</i>
Íleon	6,3	90-97	<i>Coliformes, Eubacterium,</i>
			<i>Staphylococcus, Lactobacillus, Streptococcus.</i>
Ciego	5,7	119	<i>Clostridium, Bacteroides, Eubacterium</i>

Fuente: Hoerr 2009.

### 8.1.5. Manejo del ave de engorde.

El manejo comprende todo aquello que puede ser controlado en una explotación, por lo tanto las personas encargadas de esta línea de producción deberá tomar en cuenta, el espacio, su temperatura, equipos, etc. (COBB VANTRESS, 2008).

- a) **Recepción.** Para el proceso de recepción, se requiere tener en cuenta las siguientes observaciones: Instalaciones en óptimas condiciones, desinfección de instalaciones e implementos, evitar enfriamientos bruscos de las aves, descargar aves con prontitud y

revisando mortalidades, hidratar a las aves, adicionar antibióticos y vitaminas, distribuir alimento. (COBB VANTRESS, 2008).

- b) Alimentación.** Es recomendable utilizar alimentos en migaja para pollitos BB esto ayuda a obtener los parámetros requeridos durante la primera semana de vida; mientras que para las siguientes etapas se debe administrar el balanceado adecuado, para conseguir óptimos resultados. (COBB VANTRESS, 2008)
- c) Sanidad.** La prevención es el camino a elegir en la crianza de los pollitos por lo tanto en una explotación debe haber una buena higiene y un buen programa de vacunación. (COBB VANTRESS, 2008).
- d) Faenamiento y transporte.** El faenamiento de pollos, independientemente del tamaño de la procesadora, es decir pequeña, mediana o grande; demanda el cumplimiento estricto de una serie de requerimientos sanitarios en los aspectos de infraestructura, operación y administración, ya que el producto obtenido está destinado al consumo humano, implicando una gran responsabilidad social de quienes en éste participan, para que se mantengan en todo momento las condiciones de inocuidad, calidad y bienestar animal (COBB VANTRESS, 2008)

#### **8.1.6. Requerimientos nutricionales.**

(Tandalla, 2011). Menciona que entre los nutrientes requeridos para las aves de engorde tenemos los siguientes:

- a) Proteína Cruda:** El prerrequisito proteico de los pollos parrilleros refleja las necesidades de los aminoácidos, que son las unidades auxiliares de las proteínas. Las proteínas, por lo tanto, son unidades componentes auxiliares dentro de los tejidos de las aves (músculos, plumas, etc.). (Tandalla, 2011)
- b) Energía:** La energía no es un suplemento, sin embargo, es un método para describir los suplementos que crean energía siempre que sea procesado. La energía es importante para mantener los elementos metabólicos del ave y la mejora del peso corporal. La vitalidad habitualmente metabolizable se ha utilizado como parte del control de peso de las aves planea retratar su contenido de energía. (Tandalla, 2011)

Los pollos parrilleros y otras aves de corral tienen interés en la energía para cubrir sus necesidades de mantenimiento y producción que fluctúan de un día a otro, también pueden modificar su alimentación permitir más amplia estima de los niveles de vitalidad o los requisitos previos de vitalidad se dan como puntos de inflexión estimados de alrededor de 2,500 a 3,400 Kcal / Kg de rutina de alimentación, ya que el contenido de energía del régimen alimenticio afecta la ingestión de alimento, las fijaciones de proteínas y los aminoácidos se dan en su mayoría en relación con el contenido de energía, tomando en consideración la proporción de calorías y proteínas. Pensar en la sustancia de energía accesible de las fijaciones es fundamental en muchas metodologías de alimentación planificadas para aves de corral. Los pollos parrilleros tienden a comer para satisfacer sus necesidades de energía, de esta manera los suplementos deben incorporarse en los planes de control de peso en la medida de energía, si no se hace esto puede generar desperdicio o eficiencia indeseable (Tarquino, 2014).

La estimación de energía de la alimentación se ha evaluado en una amplia gama de formas. Las asignaciones más conocidas de las estimaciones de energía son en cuanto a la energía bruta, la energía digestible, la energía metabolizable y la energía neta. La Energía Digestible (ED) es el contraste entre el EB y las calorías muertas con el estiércol, en relación con la vitalidad de la división absorbible de la nutrición. La Energía Metabolizable (ME) es la parte del ED que es accesible para cubrir las necesidades metabólicas o los elementos de la criatura, siendo el contraste entre el ED y las calorías perdidas por el piso y los gases intestinales. La energía neta (EN) es la parte del EM que la criatura utilizará tanto para sus propios procedimientos metabólicos de rumia, absorción y ósmosis, como para su mantenimiento y generación (Sarabia, 2012) Como se observa en la Figura 2.

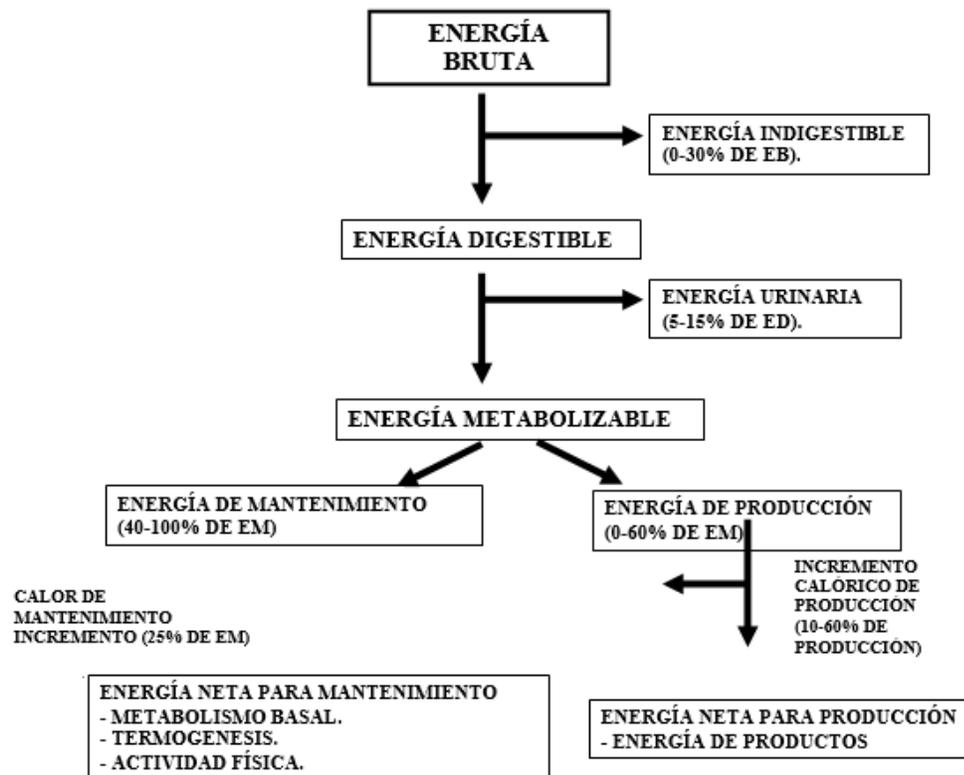


Figura 2 Partición fisiológica de la energía en aves ( Sarabia, 2012)

El mantenimiento del cuerpo se caracteriza como la circunstancia en la que no hay recuperación o pérdida de suplementos para el cuerpo. Posteriormente, las necesidades de EM para el soporte pueden caracterizarse como: medida de energía que se espera que mantenga la armonía entre el catabolismo y el anabolismo, es decir, cuando no hay mantenimiento de energía. Sin embargo, otros autores mencionan que solo se da en aves adultas y no para crías en las que el ajuste de energía nunca ocurre. Las necesidades de energía de soporte fundamentales se relacionan con la energía esperada para cubrir los costos de metabolismo basal, es decir, la energía necesaria para completar la mezcla de partículas grandes a partir de partículas pequeñas, los costos de energía relacionados con la unión de partículas hablan del 35-45% de los costos para cubrir la digestión basal, otro 35-45% se refieren a los gastos de energía para cubrir el transporte dinámico, y alrededor del 20% para cubrir los costos del capacidades mecánicas. La circunstancia metabólica basal se acaba de llegar en circunstancias de prueba. A pesar

de que la energía es necesaria para mantener la digestión basal, las aves también requieren energía para mantener la temperatura corporal y realizar desarrollos (Freire & Berrones, 2008).

c) **Micronutrientes:** Las vitaminas se complementan rutinariamente en la mayoría de las aves comen menos y pueden ser nombrado soluble o insoluble en agua. Las vitaminas solventes de agua incorporan vitaminas del complejo B entre las vitaminas denominadas solubles en grasa se encuentran: A, D, E y K. Las vitaminas solubles en grasa se pueden guardar en el hígado y en diferentes partes del cuerpo. Los minerales son suplementos inorgánicos y se denominan minerales a gran escala o como componentes los siguientes Macrominerales incluyen: calcio, fósforo, potasio, sodio, cloro, azufre y magnesio. Entre los componentes traza se encuentran, el hierro, el yodo, el cobre, el manganeso, el zinc y el selenio (COBB, 2008).

## **8.2. Los residuos de panadería.**

### **8.2.1. Caracterización.**

Los subproductos de panadería son aquellos que provienen de las industrias productoras de pasteles, tortas, pan, galletas, masas, harinas, etc., y por esta razón se consiguen en grandes cantidades en las áreas urbanas. Los subproductos de panadería se consideran dentro de los principales productos residuales usados, comúnmente, como fuente de energía y han tenido éxito al reemplazar parcialmente el grano de maíz en la dieta para cerdos, a pesar de que no es un ingrediente muy deseado por la alta variabilidad, en sus componentes nutricionales. (INTA, 2002).

Según (Soriano, 2000), los productores urbanos en la ciudad de México utilizan desperdicios de panadería para alimentar a cerdos, pavos, conejos, ganado de carne y leche con resultados satisfactorios, los subproductos de panadería son una mezcla de: subproductos de pastelería., de panadería, de galletas. Y su composición nutricional tiene una base de harina de trigo, pero sición puede variar considerablemente, debido a los diferentes ingredientes crudos empleados y a la posible inclusión de rellenos inertes. Es un material que carece de un contenido uniforme de nutrientes.

Este tipo de producto contiene un similar porcentaje de PC que el maíz (entre 10%), aunque la disponibilidad de aminoácidos es elevada, es pobre en minerales y vitamina A; pero su contenido de grasa (10%) y azúcares solubles es un alimento de alta densidad energética que pueden incrementar

el contenido energético de las raciones en un 15% en comparación con el maíz. En la Tabla 3. observamos la composición química y nutricional de los subproductos de panadería obtenidos en varias experimentaciones. (Rojo, 2007)

**Tabla 2.** Composición Química y Nutricional de los Subproductos de Panadería.

Ingrediente	EM		%					
	kcal/ kg	PC	Grasa	Fibra	Cenizas	Ca	P	Humedad
Subproductos de pastelería	3200	10,60	9,80	2,40		0,05	0,13	
Producto deshidratado de panadería	3670	12,53	11,04	2,25	4,48	0,28	0,52	8,11

*Tabla 2 Composición Química y Nutricional de los Subproductos de Panadería*

Fuentes: Lesson *et al.*, 2000 (Ciatdo por Rojo, A 2007)

La apetencia y la palatabilidad varían de un alimento a otro, Un alimento apetitoso se consume y se digiere mejor, para lo cual, deben mezclarse los ingredientes apetitosos con los poco o nada apetitosos; generalmente los subproductos de panadería, gracias al alto contenido de azúcares y almidón, son considerados de alta palatabilidad y digestibilidad; aunque el contenido de agua de un alimento o de una mezcla influye en la apetencia. (Cadena, 2002).

El contenido de sal en los desechos de panadería, puede ser un factor determinante al momento de incluir este material en la dieta. Generalmente el Na en este tipo de productos es elevado, lo cual determinaría que la suplementación con sal en las raciones no sería necesaria. Sin embargo, se debe tener cuidado de permitir el acceso de los animales al agua durante todo el tiempo si es que se da a alimentar los subproductos de panadería. (Saleh, 1996).

### **8.2.2. Estudios realizados con subproductos de panadería y galletería.**

En varias experimentaciones se han evaluado desechos de panadería en la dieta de pollos de engorde. Estas han considerado varios niveles de inclusión en las raciones, dentro de los cuales pueden

anotarse: 0, 5, 10, 20, 30%. Los resultados dan evidencia de que una inclusión por encima del 30% no tiene efecto perjudicial en el rendimiento de los pollos. (Saleh, 1996)

Por otro lado, resultados de estudios realizados por Saleh (1996) para evaluar el uso de subproductos de panadería en dietas de broiler, señalan que la desventaja de usar este ingrediente es el alto contenido de NaCl, lo que puede complicar la formulación de raciones para pollos. Ya que puede causar complicaciones intestinales y de la diarrea osmótica.

En un estudio realizado en la EPN (Escuela Politécnica Nacional) se evaluó subproductos de Panadería y Galletería (SPG) en la alimentación de los pollos de engorde. los resultados evidenciaron que los SPG, química y nutricionalmente, pueden incluirse en la alimentación de los pollos, pues presentaron más cantidad de energía metabolizable (3830,00 kcal/kg) y proteína cruda (15,49%) que el maíz y, los SPG hasta un 50% en las raciones influyó positivamente en el desarrollo de los pollos. El análisis económico determinó que los SPG fueron mejor alternativa que el maíz y el balanceado comercial. (Chicaiza, 2009).

## **9. PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPOTESIS:**

**Hipótesis alternativa (Ha):** La utilización de residuos de panadería en la alimentación de pollos de engorde, mejora el desempeño de los parámetros zootécnicos en las aves.

**Hipótesis nula (Ho):** La utilización de residuos de panadería en la alimentación de pollos de engorde no mejoran el desempeño de los parámetros zootécnicos en las aves.

## **10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL:**

### **10.1. Localización y Duración del Experimento**

El desarrollo del trabajo de campo de la presente investigación se realizó en la granja avícola de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de Universidad Técnica de Cotopaxi - Campus Salache; ubicada en la parroquia Eloy Alfaro del cantón Latacunga en la provincia de Cotopaxi. La duración de la investigación in situ fue de 49 días (7 semanas).

## **10.2. Unidades Experimentales**

Se destinó para la presente investigación como unidades experimentales a 100 pollos broilers, los mismos que se dividieron en cuatro tratamientos con cinco repeticiones cada uno, asignados aleatoriamente, con un tamaño de 25 pollos para cada tratamiento del suministro en el alimento de diferentes niveles de residuos de panadería frente a un testigo.

## **10.3. Materiales, Equipos e Instalaciones**

Para el presente trabajo investigativo se utilizó los siguientes materiales, equipos e instalaciones entre los que tenemos:

- Galpón con divisiones de madera y cortinas para los diferentes tratamientos y repeticiones.
- Criadora a gas
- Comederos tipo bandeja
- Bebederos manuales
- Alimento balanceado comercial de inicio, crecimiento y finalización
- Equipo pesaje de las aves
- Equipo para limpieza y desinfección (bomba de fumigar, escobas, palas)
- Hojas de registros de campo y libreta
- Equipo computadora, impresora, cámara
- Vitaminas, Vacunas correspondientes
- Material bibliográfico de consulta.

## **10.4. Tratamiento y Diseño experimental**

### **10.4.1. Esquema del experimento.**

Se evaluará el efecto de la utilización de diferentes niveles de residuos de panadería en las dietas suministradas a los pollos parrilleros en las etapas de inicio, crecimiento y acabado, durante 7 semanas de investigación de campo; las dietas experimentales se describen a continuación:

- Tratamiento 0%: Tratamiento testigo, suministro de balanceado comercial.
- Tratamiento 5%: Suministro al 5% de residuos de panadería con balanceado comercial.
- Tratamiento 10%: Suministro al 10% de residuos de panadería con balanceado comercial.
- Tratamiento 15%: Suministro al 15% de residuos de panadería con balanceado comercial.

Como se observa en la Tabla 4. la investigación tiene 4 tratamientos, se realizó 5 repeticiones por cada tratamiento y un tamaño de 5 unidades experimentales por repetición, que nos permitió trabajar con un total 100 unidades experimentales distribuidas aleatoriamente en cada tratamiento.

**Tabla 3.** Esquema del experimento

<b>Tratamientos</b>	<b>Codificación</b>	<b>Número de repeticiones</b>	<b>T.U.E.</b>	<b>Total animales</b>
Tratamiento al 0%	T-0%	5	5	25
Tratamiento al 5%	T-5%	5	5	25
Tratamiento al 10%	T-10%	5	5	25
Tratamiento al 15%	T-15%	5	5	25
<b>TOTAL</b>				<b>100</b>

*Tabla 3 Esquema del experimento*

Autor: Iván Calero

Para el estudio de parámetros zootécnicos se realizará en base a los datos de peso, ganancia de peso, consumo de alimento; para los parámetros productivos de considera la conversión alimenticia, viabilidad de los animales y el costo del alimento; los parámetros para el análisis económico serán en base a ingresos totales y egresos totales.

#### **10.4.2. Diseño experimental:**

El diseño del experimento será un Diseño Completamente al Azar (DCA) y para determinar las diferencias significativas entre los tratamientos se realizará el análisis de varianza utilizando la prueba de Fisher. En la Tabla 5. se reporta el esquema del ADEVA (Análisis de Varianza).

**Tabla 4** Esquema del Análisis de Varianza (ADEVA)

<b>Fuente de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>
Total	$(t * r) - 1 = 4 * 5 - 1 = 19$
Tratamiento	$t - 1 = 4 - 1 = 3$
Error experimental	$t(r - 1) = 4(5 - 1) = 16$

*Tabla 4 Esquema de Análisis de Varianza*

Autor: Iván Calero

**10.5. Metodología de evaluación.**

- a) **Peso corporal (P).** Se registró semanalmente los pesos de los pollos, y en los registros por medio de la diferencia de los pesos iniciales y final estimar la ganancia de peso en cada una de las semanas consideradas (7 semanas en total).

Ganancia de Peso = Peso Final (Periodo) – Peso Inicial (Periodo)

- b) **Consumo de alimento (COA).** El consumo de alimento se determinó mediante la sumatoria del consumo de balanceado por lote y dividido para el número de aves por tratamiento.

$$\text{Consumo de alimento} = \frac{\text{Consumo de balanceado total (Periodo)}}{\text{Numero de aves (Periodo)}}$$

- c) **Conversión alimenticia (CA).** La conversión alimenticia se calcula de acuerdo al consumo total de alimento dividido para la ganancia de peso total en cada etapa.

$$\text{Consumo de alimento (Período) Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo de alimento (Período)}}{\text{Ganancia de peso (Período)}}$$

- d) **Índice de mortalidad (%M)** La Mortalidad se calcula por la relación de los pollos muertos en relación a los pollos vivos y se determinará en porcentaje de la parvada.

$$\text{Mortalidad \%} = \frac{\text{Aves muertas}}{\text{Aves vivas}} \times 100$$

- e) **Índice de Eficiencia Alimentaria (IEA)**. Es la cantidad de Kg. de carne que se produce con 1 tonelada de alimento y se obtiene dividiendo 1000 para la conversión alimenticia.

$$\text{IEA} = \frac{1000}{\text{Conversión alimenticia}}$$

- f) **Índice de Productividad (IP)**. Se multiplicará la ganancia diaria de peso promedio por el porcentaje de viabilidad de la parvada la cual se divide para la conversión alimenticia y se multiplicará por 10.

$$\text{IP} = \frac{\text{Ganancia diaria de peso} * \% \text{ Viabilidad}}{\text{Conversión alimenticia} \times 10}$$

- g) **Costo por Kg. de ganancia de peso**. Se obtiene por medio del consumo de alimento dividido para la ganancia de peso (que es igual a la conversión alimenticia) y multiplicado por el costo del alimento.

$$\text{Costo/kg gan. Peso (\$)} = \frac{\text{Consumo de alimento} * \text{Costo del alimento}}{\text{Ganancia de peso}}$$

**h) Análisis económico.** El análisis económico se realizará por medio del indicador Beneficio/Costo (B/C), en el que se considerará los gastos totales realizados (Egresos) y los ingresos totales que corresponden a la venta de los pollos en pie y venta de la pollinaza, respondiendo al siguiente supuesto:

$$B/C = \frac{\text{Ingresos totales (dólares)}}{\text{Egresos totales (dólares)}}$$

## **11. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS:**

### **EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO DE LOS POLLOS DE CARNE BAJO EL EFECTO DE DISTINTOS NIVELES DE RESIDUOS DE PANADERÍA**

#### **11.1. Pesos de los pollos (P)**

El peso promedio de los pollitos bebe de un día se considera homogéneo, y fue de 46,5 gramos, que está dentro de los parámetros de peso de la línea de pollos de engorde reportado por el Suplemento informativo sobre rendimiento y nutrición de pollo de engorde Coob Vantres que indica el peso vivo de pollos de 0 a 1 día entre 42 a 55 gramos. La ganancia de peso de los pollos en la primera semana es acelerada; se observan diferencias numéricas entre las medias de cada tratamiento (Tabla 1.), donde el T15% obtiene los mejores resultados 116,4 g; seguido de T0% con 114,4 gramos de peso que estadísticamente son similares; pero diferentes a los tratamientos 5% y 10% de residuos de panadería suministrados en el alimento con 112,8 g y 113,4 g respectivamente.

Tabla 5. Comportamiento de los pesos de pollos broiler alimentados con diferentes niveles de residuos de panadería durante siete semanas de inicio, crecimiento y engorde de las aves.

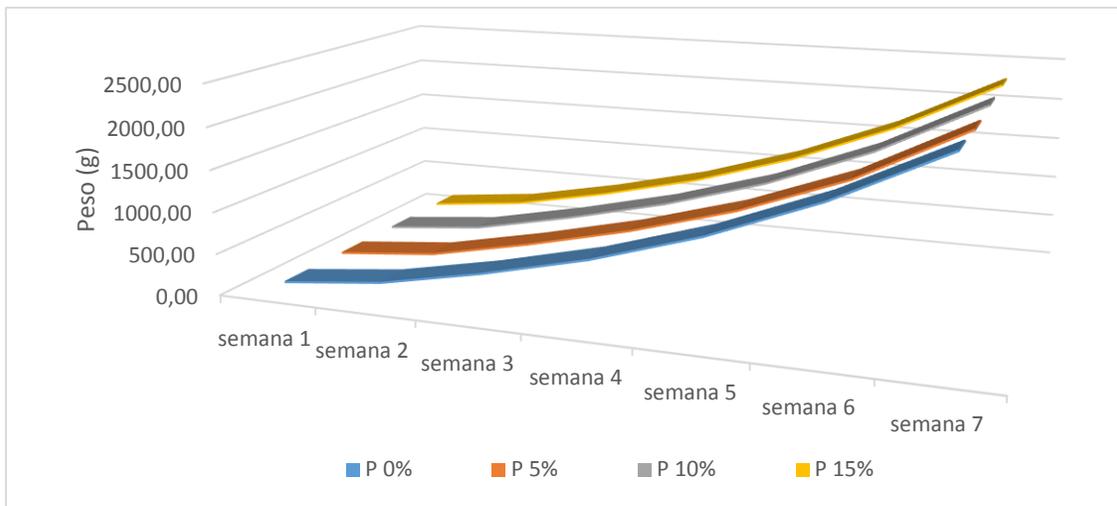
Parámetros	Niveles de residuos de panadería				Media General	Prob	CV
	0%	5%	10%	15%			
Peso (g) semana 1	114,40 ab	112,80 b	113,40 b	116,40 a	114,25	0,0088	1,32
Peso (g) semana 2	246,00 A	227,40 b	230,20 b	245,00 a	237,15	<0,0001	1,03
Peso (g) semana 3	490,20 A	478,80 c	481,60 bc	489,20 ab	484,95	0,0008	0,85
Peso (g) semana 4	784,60 A	767,80 b	773,60 b	783,60 a	777,40	<0,0001	0,46
Peso (g) semana 5	1167,60 A	1124,40 c	1144,60 b	1168,60 a	1151,30	<0,0001	0,57
Peso (g) semana 6	1658,80 A	1591,80 c	1631,60 b	1657,80 a	1635,00	<0,0001	0,29
Peso (g) semana 7	2278,80 A	2238,40 a	2265,40 a	2279,80 a	2265,60	0,0356	1,00

*Tabla 5 Comportamiento de pesos de pollos broiler alimentados con diferentes niveles de residuos de panadería durante seis semanas de inicio crecimiento y engorde de las aves*

Autor: Iván Calero

En la semana 2 se verifica que los tratamientos T0% y T15% tiene mejores pesos con 246 g y 245 g mientras que los tratamientos T5% y T10% tienen diferencias estadísticas altamente significativas con respecto a las primeras. En la semana 3 con respecto a los pesos se observa diferencias estadísticas entre todas las medias siendo el mejor resultado el T0% de 490,2 g y la media más baja el T5% con 478,8 g. Estas diferencias se van acentuando en la semana 4 donde se mantiene la tendencia y el T0% y T15% con 784,6 g y 783,6 g obtiene mejores pesos que los tratamientos T5% y T10% 767,8 g y 773,6 g. En el caso de la semana 5 el tratamiento testigo (T0%) y el tratamiento con 15% de residuos de panadería son similares y más altos con 1167,6 g y 1168,6 g cada uno; diferenciándose con un alto grado de significancia del tratamiento con el 10% de residuos de panadería y del tratamiento con el 5% de residuos que fue el del menor peso reportado. Con respecto a la semana 6, los resultados de peso siguen la misma tendencia de la anterior siendo los mejores resultados el T0% y el T15% con 1658,8 g y 1657,8 g; con diferencia estadística alta del T10% y este del T5% que fue el más bajo. En la última semana se observan diferencias numéricas mas no estadísticas entre todos los tratamientos; como muestra el Figura 3. de pesos de los pollos.

Según (Alarcón, 2016) estima que en las 2 a 3 semanas últimas de engorde los pollos deberán tener un incremento de peso equivalente a las  $2/3$  partes del peso final, condición que se demuestra en el presente estudio que incluyó la utilización de residuos de panadería y así corresponda a una respuesta satisfactoria para el productor de carne de pollo.



*Figura 3 Comportamiento de peso de las aves con diferentes niveles de residuo de panadería*

Según (COBB VANTRESS, 2008) y (Albeitar, s.f.) los pollos de 0 a 1 día tienen pesos de 40 g a 56 g que fueron los pesos con los que se recibió a los pollos. Pero, los pesos acumulados de los pollos de engorde de la línea que manejan están sobre los parámetros obtenidos en la investigación; así al final de la primera semana el promedio para la línea Cobb es de 185 g; para la segunda semana de 465 g a la tercera semana 943 g y de la cuarta y quinta semana de 1524 g y 2191 g que están por encima de los datos obtenidos. Si consideramos que la tabla que maneja el Manual Cobb es una media general en condiciones óptimas con tecnología de crianza ideal y con una alimentación que permite la expresión genética del animal.

(Albeitar, s.f.) reporta pesos finales a los 45 días de edad de los pollos de 1800 a 2200 gramos que, comparados con los obtenidos en nuestra investigación, se asemejan a dichos valores. (Chicaiza, 2009) en su investigación de alimentación de aves de engorde con subproductos de galletería y panadería (SGP), con niveles de 10%, 20%, 30%, 40% y 50% más un tratamiento testigo en la fase de inicio (dos primeras semanas) no reporta diferencias significativas entre los tratamientos; mientras que en la fase final de la crianza existieron diferencias significativas ( $p < 5\%$ ) entre los tratamientos siendo el balanceado comercial (testigo) como el mejor con 1116,33 g de peso vivo y el tratamiento de sustitución del 50% como el segundo con 981 g de peso del ave.

### 11.2. Ganancia de peso (GP).

Tabla 4. Comportamiento de ganancia de pesos de pollos broiler alimentados con diferentes niveles de residuos de panadería durante siete semanas de inicio, crecimiento y engorde de las aves.

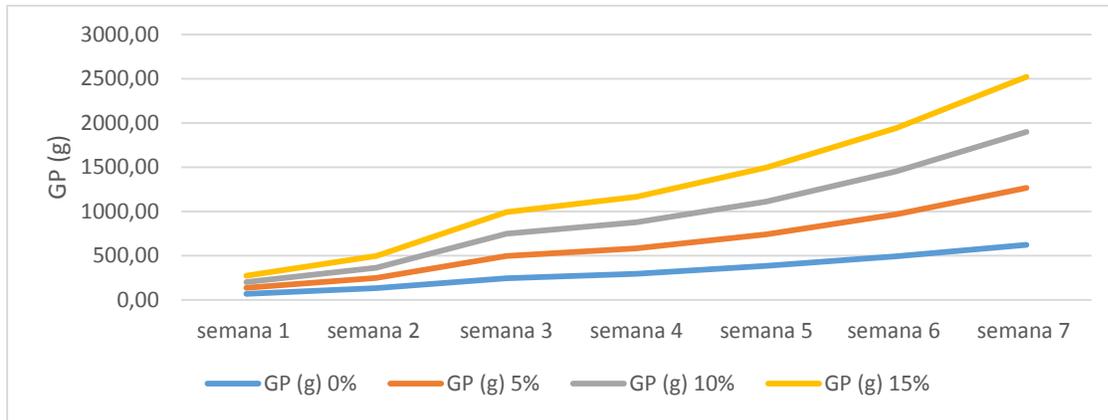
Parámetros	Niveles de residuos de panadería				Media General	Prob	CV
	T0%	T5%	T10%	T15%			
Ganancia de peso (g) semana 1	67,80 b	66,40 b	66,60 b	70,00 a	67,70	0,0012	1,85
Ganancia de peso (g) semana 2	131,60 a	114,60 b	116,80 b	131,60 a	123,65	<0,0001	2,25
Ganancia de peso (g) semana 3	244,20 a	251,40 a	251,40 a	244,20 a	247,80	0,0257	1,87
Ganancia de peso (g) semana 4	294,40 a	289,00 a	292,00 a	289,00 a	291,10	0,2590	1,61
Ganancia de peso (g) semana 5	383,00 ab	356,60 c	371,00 b	385,00 a	373,90	<0,0001	1,89
Ganancia de peso (g) semana 6	491,20 a	476,40 b	487,00 a	489,20 b	485,95	0,0002	1,47
Ganancia de peso (g) semana 7	620,00 a	646,60 a	633,80 a	622,00 a	630,60	0,1833	3,22

Tabla 6 Comportamiento de ganancia de pesos de pollos broiler alimentados con diferentes niveles de residuos de panadería durante siete semanas de inicio, crecimiento y engorde de las aves.

Autor: Iván Calero

Con respecto a la ganancia de peso podemos manifestar que tiene un comportamiento similar al de la variable anteriormente analizada, obteniéndose en la semana 1 la mayor ganancia de peso del T15% de 70 g, con una diferencia estadística alta de los tratamientos T0%, T5% y T10%. En la semana 2 el T0% y el T15% tiene las mejores ganancias de peso con 131,6 g para ambos casos existiendo gran diferencia estadística ( $<0,0001$ ), de los tratamientos con 5% y 10% de residuos de panadería. Al analizar la ganancia de peso de los pollos a la semana 3 y la semana 4, se verifica que todos los tratamientos (T0%, T5%, T10% y T15%) presentan similitudes numéricas y estadísticas como se observa en el Tabla 1. En lo que se refiere a la semana 5 el mejor comportamiento se dio en el tratamiento con 15% de residuos de panadería suministrado a la dieta con 385 g de ganancia de peso y la más baja fue para el tratamiento con el 5% con 356,6 g, estos resultados evidencian un comportamiento de mejoramiento en el alcance de peso a medida que se incrementa el nivel de residuos de panadería. En la semana 6, la investigación toma otro giro los tratamientos T0% y T10% presenta las mejores ganancias de peso, (491,2 g y 487,0 g), existiendo diferencias altamente significativas (0,0002) con los T5% y T15% que presentaron menores ganancias de peso (474,4 y 489,2). Sin embargo, en la séptima semana se presenta una similitud estadística en las medias de ganancia de peso de todos los tratamientos.

En general se observa que las mejores ganancias de peso durante las distintas fases de los pollos es el T15%, debido probablemente a las bondades de su composición nutricional (Figura 4.)



*Figura 4 Comportamiento en ganancias de pesos de las aves con diferentes niveles de residuos de panadería*

(Chicaiza, 2009) en su investigación de alimentación de aves de engorde con subproductos de galletería y panadería (SGP), con niveles de sustitución del maíz en 10%, 20%, 30%, 40% y 50% más un tratamiento testigo en la fase de inicio (dos primeras semanas) no reporta diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, donde la mayor ganancia de peso fue para el balanceado comercial con 24,07 g/día y el tratamiento con menor ganancia de peso fue del 10% de SGP con 20,99 g/día. Similares a los resultados obtenidos en nuestra investigación. En cambio, en los resultados de la etapa final de engorde si hay diferencias estadísticas entre las medias siendo el balanceado comercial el mejor en ganancia de peso con 729,27 g. de GP y el de menor ganancia de peso el tratamiento con 0% de sustitución de maíz con SGP (476 g.)

### 11.3. Consumo de alimento (COA)

Tabla 7. Comportamiento de consumo de alimento en pollos broiler alimentados con diferentes niveles de residuos de panadería durante siete semanas de inicio, crecimiento y engorde de las aves.

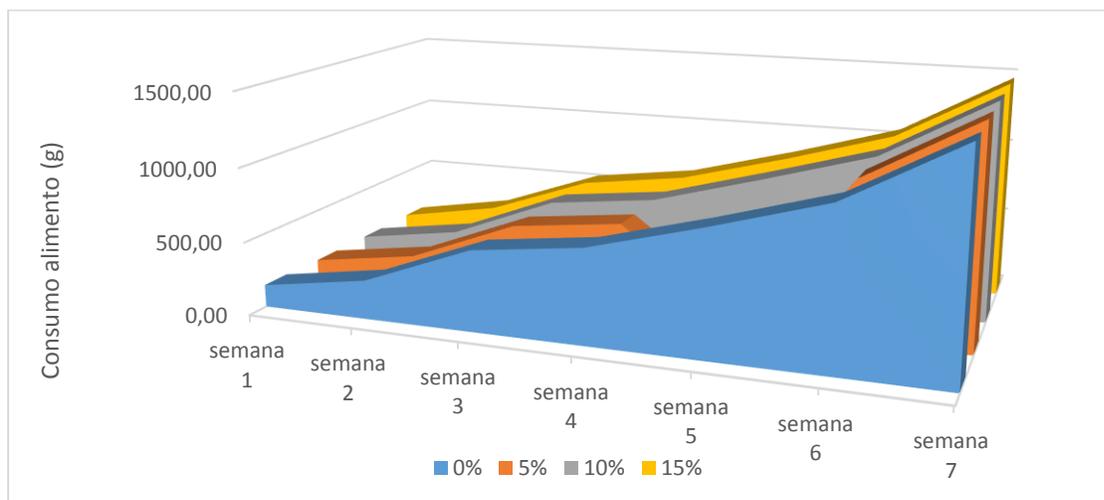
Parámetros	Niveles de residuos de panadería								Media General	Prob	CV
	T0%		T5%		T10%		T15%				
Consumo de alimento semana 1 (g)	151,00	a	143,20	b	144,00	b	151,00	a	147,30	<0,0001	1,30
Consumo de alimento semana 2 (g)	264,40	b	249,20	c	253,00	c	277,40	a	261,00	<0,0001	1,51
Consumo de alimento semana 3 (g)	546,40	a	537,40	b	542,00	ab	540,20	b	541,50	0,0004	0,47
Consumo de alimento semana 4 (g)	637,60	ab	622,40	c	628,20	bc	642,00	a	632,55	0,0006	0,99
Consumo de alimento semana 5 (g)	837,40	ab	84,40	b	835,80	ab	841,20	a	649,70	0,0200	0,32
Consumo de alimento semana 6 (g)	1055,60	a	1050,20	a	1053,00	a	1060,40	a	1054,80	0,1947	0,69
Consumo de alimento semana 7 (g)	1467,80	a	1470,00	a	1467,80	a	1471,40	a	1469,25	0,5142	0,30

*Tabla 7 comportamiento de consumo de alimentos en pollos broiler alimentados con diferentes niveles de residuos de panadería durante siete semanas de inicio, crecimiento y engorde de las aves.*

Autor: Iván Calero

El comportamiento de los pollos indistintamente de la condición de crianza responde a un crecimiento progresivo de similares condiciones, al utilizar otras alternativas nutricionales como parte de su alimentación, así en lo que se refiere al consumo de alimento si observamos la Tabla 3. podemos analizar que:

En la primera semana se registran mejores condiciones de consumo de los tratamientos T0% y T15% con 151 g cada uno, mientras que T5% y T10% presentan una disminución del 4,9% en promedio de consumo de alimento con una significancia alta. Para la fase de las semanas 3, 4 y 5 los mejores consumos de alimento fueron para T0% con 546,4 g; T15% con 642 g y T15% con 841,2 g de consumo de alimento respectivamente. En la semana 6 y 7 el panorama de consumo de alimento se estandariza ya que las diferencias de consumo de alimento en ambos casos fueron solo numéricas más no estadísticas. (Figura 5.).



*Figura 5 Comportamiento en consumo de alimento de las aves con diferentes niveles de residuos de panadería*

(COBB VANTRESS, 2008) nos presenta tablas de manejo de alimento recomendadas para crianza de pollos de engorde, que es un referente mas no se acopla a la realidad de la zona debido a los problemas de ascitis que se tiene en la sierra ecuatoriana cuando la alimentación es a voluntad; pero los consumos de las aves a la primera semana se acercan a las recomendaciones que indican 167 g, pero a medida

que va avanzando la investigación estos indicadores se van alejando de las recomendaciones, a la segunda semana recomienda 375 g y a la tercera 650 g y a la cuarta 945 g siendo la brecha cada vez mayor a medida que las semanas avanzan.

(Albeitar, s.f.) reporta consumos de alimento totales de 4 Kg durante las siete semanas, nuestro estudio estima mayores valores si consideramos la sumatoria de consumo de alimento total.

(Chicaiza, 2009) reporta similares a los resultados obtenidos en nuestra investigación, cuando realizó la alimentación de aves de engorde con subproductos de galletería y panadería (SGP), con niveles de sustitución del maíz en 10%, 20%, 30%, 40% y 50% más un tratamiento testigo en la fase de inicio (dos primeras semanas) no reportó diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, donde el mayor consumo de alimento fue para el tratamiento con balanceado comercial con una media de 456,52 g. y el tratamiento con menor consumo de alimento fue del 0% de SGP en sustitución del maíz con 440,85 g. Durante la fase final de engorde tampoco se registró consumo de alimento diferenciado desde el punto de vista estadístico, se registró medias de consumo en todos los tratamientos en un rango de 1063 g a 920,99 g.

#### 11.4. Conversión Alimenticia (CA)

Tabla 8. Comportamiento de conversión alimenticia en pollos broiler alimentados con diferentes niveles de residuos de panadería durante siete semanas de inicio, crecimiento y engorde de las aves.

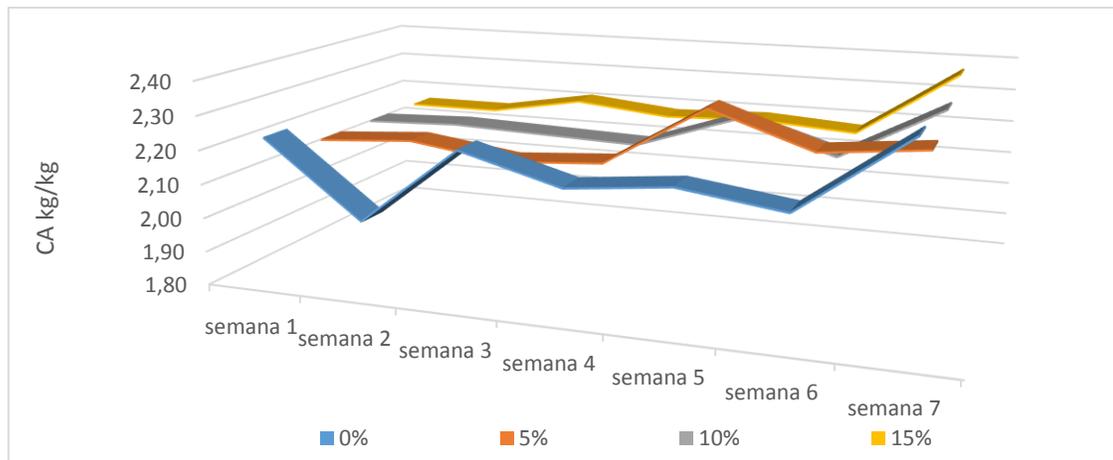
Parámetros	Niveles de residuos de panadería								Media General	Prob	CV
	T0%	T5%	T10%	T15%	T10%	T15%	T10%	T15%			
Conversión alimenticia semana 1	2,23	a	2,16	a	2,16	a	2,16	a	2,18	0,0892	2,22
Conversión alimenticia semana 2	2,01	b	2,18	a	2,17	a	2,16	a	2,13	<0,0001	1,89
Conversión alimenticia semana 3	2,24	a	2,14	b	2,16	ab	2,21	ab	2,19	0,0098	2,08
Conversión alimenticia semana 4	2,16	a	2,16	a	2,15	a	2,18	a	2,16	0,6640	1,88
Conversión alimenticia semana 5	2,19	b	2,34	a	2,25	b	2,19	b	2,24	<0,0001	1,83
Conversión alimenticia semana 6	2,15	b	2,24	a	2,16	b	2,17	b	2,18	0,0005	1,36
Conversión alimenticia semana 7	2,37	a	2,27	a	2,32	a	2,37	a	2,33	0,1631	3,11

*Tabla 8 Comportamiento de conversión alimenticia en pollos broiler alimentados con diferentes niveles de residuos de panadería durante siete semanas de inicio crecimiento y engorde de aves.*

Autor: Iván Calero.

Este parámetro es determinante en la decisión de la mejor alimentación en engorde de pollos ya que compramos la cantidad de alimento consumido en relación a la ganancia de peso obtenido. Para la presente investigación se ha relacionado la conversión alimenticia de cada período, sin considerar la CA acumulada. Así en la Tabla 4, en resumen, se observa que:

En la primera semana los cuatro tratamientos presentan similar conversión alimenticia sin diferencias significativas con un coeficiente promedio de 2,18. En tanto a partir de la segunda y tercera semana se observa diferencias altamente significativas ( $p < 0,0001$  y  $p = 0,0098$  respectivamente) entre los tratamientos siendo los mejores tratamientos el consumo con residuos de panadería para la segunda semana (T5%, T10% y T15%) y T0% para la tercera semana. La conversión alimenticia se presenta similar estadísticamente a la cuarta semana entre todos los tratamientos con un promedio de 2,16 como coeficiente de CA. Mientras que en la quinta y sexta semana se determina que el mejor tratamiento es T5% con 2,34 (semana 5) y 2,24 (semana 6) de CA que difieren estadísticamente de los otros tratamientos investigados. En la semana 7 se obtiene únicamente diferencias numéricas entre los cuatro tratamientos, con un promedio de 2,33 kg de alimento por cada kilogramo de ganancia de peso; como se puede observar en la Figura 6.



*Figura 6 Comportamiento en conversión alimenticia de las aves con diferente nivel de residuos de panadería*

(Albeitar, s.f.) los datos presentados de conversión alimenticia indica que debe ser menor a 2, nuestra investigación reporta índices de conversión mayores debido principalmente a que las condiciones de crianza en la zona central del país a pequeña escala no se asemejan a las grandes producciones a pesar de contar con la misma genética animal, por diversas causas.

La investigación de sustitución del maíz con subproductos de galletería y panadería (SGP), en aves de engorde en fase de inicio (dos primeras semanas) reporta un promedio de 1,35 a 1,51 de CA sin diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, siendo la mayor CA para el tratamiento con 40% de sustitución del maíz por SGP (1,51); miso que difiere de los resultados obtenidos en nuestra investigación. (Chicaiza, 2009)

### 11.5. Índice de mortalidad (%M)

Tabla 9. Comportamiento del índice de eficiencia alimentaria en pollos broiler alimentados con diferentes niveles de residuos de panadería durante siete semanas de inicio, crecimiento y engorde de las aves.

Parámetros	Niveles de residuos de panadería				Media General	Prob	CV
	T0%	T5%	T10%	T15%			
Índice de eficiencia alimentaria (kg/Tn) semana 1	448,80 a	464,00 a	462,60 a	464,00 a	459,85	0,0889	2,23
Índice de eficiencia alimentaria (kg/Tn) semana 2	497,60 a	460,00 b	461,80 b	463,80 b	470,80	<0,0001	1,90
Índice de eficiencia alimentaria (kg/Tn) semana 3	477,00 b	468,00 a	464,00 ab	452,20 ab	465,30	0,0107	2,11
Índice de eficiencia alimentaria (kg/Tn) semana 4	461,80 a	464,40 a	464,80 a	458,60 a	462,40	0,6297	1,80
Índice de eficiencia alimentaria (kg/Tn) semana 5	457,20 a	427,40 b	443,80 a	457,60 a	446,50	0,0001	1,87
Índice de eficiencia alimentaria (kg/Tn) semana 6	465,60 a	445,00 b	462,40 a	461,00 a	458,50	0,0006	1,42
Índice de eficiencia alimentaria (kg/Tn) semana 7	422,40 a	439,80 a	431,80 a	422,60 a	429,15	0,1862	3,23

Tabla 9 Comportamiento del índice de eficiencia alimentaria de pollos broiler alimentados con diferentes niveles de residuos de panadería durante siete semanas de inicio, crecimiento y engorde de las aves.

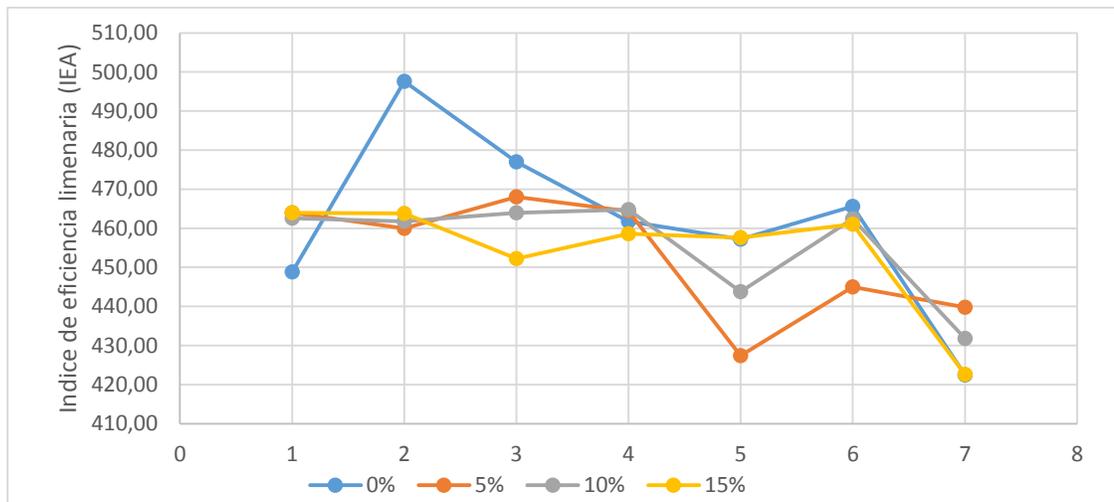
Autor: Iván Calero

En cuanto a la relación de las aves muertas y las aves vivas; que determina el porcentaje de mortalidad de la parvada; no se realiza el análisis ya que no se registró mortalidad en los pollos y todos finalizaron la investigación con un estado sanitario casi satisfactorio y se obtuvo un 100% de viabilidad; parámetro utilizado para el cálculo del índice de productividad (IP) de cada uno de los tratamientos.

(Albeitar, s.f.) reporta en su artículo que los valores manejables de viabilidad están en el 96% es decir acepta una mortalidad del 4% en nuestro caso y por las condiciones de crianza a pequeña escala se pudo tener los cuidados adecuados para evitar mortalidades.

Hay que destacar la importancia del control de la eficiencia alimentaria dentro de una explotación avícola ya que se determina la cantidad de carne o huevo que se produce con una tonelada de alimento. En la presente investigación analizamos el comportamiento de los pollos de engorde bajo el parámetro que permite conocer el impacto del tipo de alimento en la ganancia de peso; Así en la Tabla 5., se observan los resultados de los diferentes niveles de residuos de panadería y el testigo:

Cuando se determinó las medias de cada tratamiento en primera semana, no existen diferencias significativas en este parámetro y se obtiene una media general de 459,85 kg/Tn de alimento. En la semana 2 el mejor tratamiento es el T0% que reporta 497,6 kg/Tn siendo los tratamientos con el uso de residuos de panadería diferentes a un alto nivel de significancia ( $<0,0001$ ) del mismo, pero iguales estadísticamente entre ellos. En la siguiente, la semana 2 el mejor tratamiento resultó el T0% con 497,6 kg/Tn de alimento; pero en la semana 3 el T5% con un índice 468,0 kg/Tn; siendo el T0% el más bajo y diferente estadísticamente al  $p=0,0107$ . En la semana 4 existen resultados similares en todos los tratamientos, las evaluaciones de IEA de la quinta y sexta semana se presentan sin diferencias en todos los tratamientos con medias de 446,5 kg/Tn y 458,5 kg de carne/Tn de alimento consumido en cada uno de los casos. En la semana 7 nuevamente se obtienen similares resultados en todos los tratamientos con medias estadísticas de 429,15 kg carne/Tn de alimento.



*Figura 7 Comportamiento en índice de la eficiencia alimentaria de las aves con diferentes niveles de residuos de panadería*

En la bibliografía consultada (Albeitar, s.f.) y (Avitecnia, 1999) se encuentra que valores de IEA menores a 500 kg y hasta IEA 480kg de carne por tonelada de alimento son los ideales para la producción de pollos de engorde; en la investigación realizada se reportan datos menores en todas las semanas de estudio

### 11.6. Índice de productividad (IP).

Tabla .10 Comportamiento del índice de productividad en pollos broiler alimentados con diferentes niveles de residuos de panadería durante siete semanas de inicio, crecimiento y engorde de las aves.

Parámetros	Niveles de residuos de panadería				Media General	Prob	CV
	T0%	T5%	T10%	T15%			
Índice de Productividad semana 1	43,40 a	44,20 a	44,00 a	46,20 a	44,45	0,1039	3,93
Índice de Productividad semana 2	93,40 a	75,00 c	77,20 c	85,40 b	82,75	<0,0001	3,91
Índice de Productividad semana 3	156,20 a	168,00 a	166,80 a	157,80 a	162,20	0,0197	3,99
Índice de Productividad semana 4	194,20 a	191,80 a	193,80 a	192,80 a	193,15	0,9346	3,33
Índice de Productividad semana 5	250,40 a	217,60 b	235,20 a	251,80 a	238,75	0,0001	3,82
Índice de Productividad semana 6	326,60 a	297,00 b	321,80 a	322,40 b	316,95	0,0003	2,85
Índice de Productividad semana 7	374,00 a	406,20 a	392,00 a	375,80 a	387,00	0,1929	6,57

*Tabla 10 Comportamiento de índice de productividad en pollos broiler alimentados con diferentes niveles de residuo de panadería durante siete semanas de inicio de crecimiento y engorde de las aves*

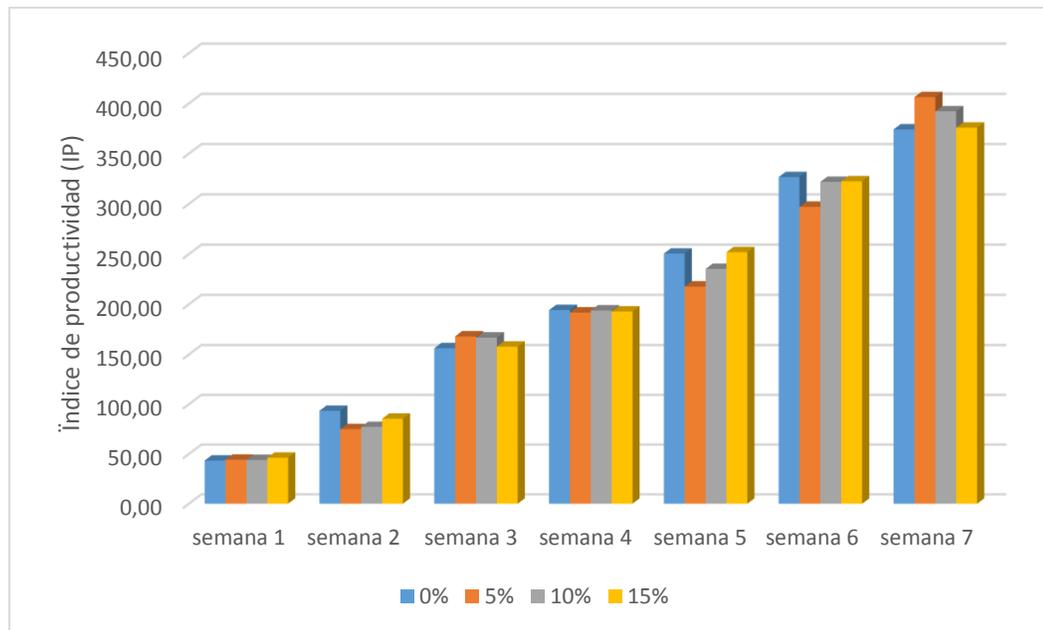
Autor: Iván Calero

Este indicador es utilizado específicamente para pollos broiler o parrilleros, donde compara la ganancia de peso y la viabilidad del ave con la conversión alimenticia, según (Avitecnia, 1999) los parámetros que se manejan en fase final de crianza de pollos son: IP excelente 225, IP buena 200, IP regular 180, IP mala de 169.

Los resultados que se obtuvieron determinan que, en la primera, tercera, cuarta y séptima semana las medias de cada uno de los tratamientos fueron iguales estadísticamente entre todos los tratamientos (T0%, T5%, T10% y T15% de residuos de panadería, como se observa en la Tabla 6 y se expresa gráficamente en la figura 8.

Tabla 6. Comportamiento del índice de productividad en pollos broiler alimentados con diferentes niveles de residuos de panadería durante siete semanas de inicio, crecimiento y engorde de las aves.

En el caso de la segunda semana el mejor tratamiento fue T0% (93,4), mientras que en la semana 5 se identifica una similitud en los indicadores de los T0%, T10% y T15% como los mejores resultados. Como observamos conforme avanza la edad fisiológica del animal el organismo del pollo expresa una mayor demanda de alimento registrándose valores inferiores a los ideales en las primeras semanas; pero que se estabilizan en promedio en las últimas semanas de engorde, si realizamos el cálculo de un promedio general para cada tratamiento se tiene los siguientes resultados: IP-T0%=208; IP-5%= 200; IP-10%= 204; IP-15%= 205, (Ver Tabla 6) mismos que no se comparan entre sí; porque deben ser contrastados con la tabla de referencia registrada por la revista (Avitecnia, 1999); donde considera un IP de 200 como bueno. Hay reportes que indican un IP mayor a 52 como aceptable pero no determina en qué etapa de la producción de las aves se obtienen esos índices (Albeitar, s.f.)



*Figura 8 Comportamiento en índice de productividad de las aves con diferentes niveles de residuos de panadería.*

### 11.7. Costo por kilogramo de ganancia de peso (Costo/kg-GP).

Tabla 11. Comportamiento del costo por kilogramo de ganancia de peso en pollos broiler alimentados con diferentes niveles de residuos de panadería durante siete semanas de inicio, crecimiento y engorde de las aves.

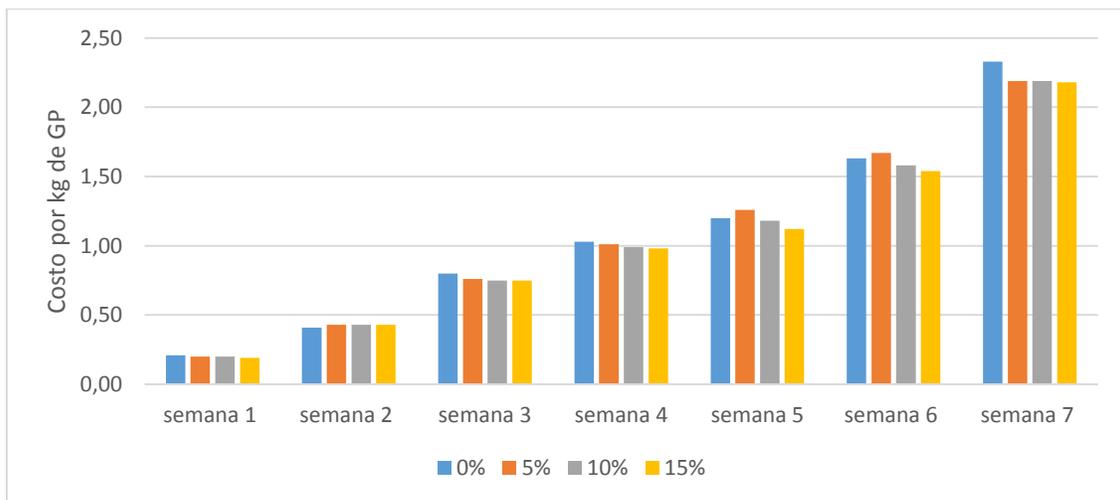
Parámetros	Niveles de residuos de panadería								Media General	Prob	CV
	T0%	T5%	T10%	T15%	T0%	T5%	T10%	T15%			
Costo por kg de ganancia peso (\$) semana 1	0,21	a	0,20	ab	0,20	b	0,19	c	0,20	0,0010	2,94
Costo por kg de ganancia peso (\$) semana 2	0,41	b	0,43	a	0,43	b	0,43	a	0,43	0,0083	2,76
Costo por kg de ganancia peso (\$) semana 3	0,80	a	0,76	b	0,75	b	0,75	b	0,77	0,0006	2,47
Costo por kg de ganancia peso (\$) semana 4	1,03	a	1,01	ab	0,99	b	0,98	b	1,00	0,0068	2,34
Costo por kg de ganancia peso (\$) semana 5	1,20	b	1,26	a	1,18	b	1,12	c	1,19	<0,0001	1,93
Costo por kg de ganancia peso (\$) semana 6	1,63	a	1,67	a	1,58	b	1,54	b	1,61	<0,0001	1,43
Costo por kg de ganancia peso (\$) semana 7	2,33	a	2,19	b	2,19	b	2,18	b	2,22	0,0098	3,05

*Tabla 11 Comportamiento del costo por kilogramo de ganancia de peso en pollos broiler alimentados con diferentes niveles de residuos de panadería durante siete semanas de inicio, crecimiento y engorde de las aves.*

Autor: Iván Calero

Se considera según (Rodríguez, 2007) la más importante de todas las medidas de eficiencia de pollos de engorde, mientras más eficientes seamos en el proceso de crianza y utilicemos los recursos en forma óptima, seremos más competitivos en un mercado tan agresivo como lo es el de la carne de pollo. Con la comparación de la conversión alimenticia versus el costo del alimento vamos a obtener el costo por kilogramo de carne de pollo producida; en la Tabla 7. comparamos los resultados de los diferentes tratamientos, considerando que las medias más bajas obtenidas serán los mejores resultados en este caso:

En la primera semana el tratamiento con mayores costos fue T0%, mismos resultados que se repiten en la semana tres, cuatro, seis y siete; con valores que van de 0,21 \$/kg a 2,33 dólares por kilogramo de ganancia de peso. Ahora bien, el tratamiento T15% resultó que tiene los costos más bajos en un promedio general con datos que van desde 0,19 \$/kg a 2,18 dólares por kilogramo de ganancia de peso, con una muy alta significancia en la mayoría de las semanas comparadas.



*Figura 9 Comportamiento en costo por kilogramo de ganancia de peso de las aves con diferentes niveles de residuos de panadería.*

### 11.8. Análisis económico.

Los negocios de pollos de engorde en la actualidad depende de la medición y el análisis críticos del desempeño económico de la explotación, existen múltiples indicadores económicos que se pueden analizar para determinar la rentabilidad de una explotación, pero considerando que en la presente investigación se realizó la toma de variables económicas simples de egresos por compra de materias primas e insumos y variables de ingresos por venta de los productos terminados y subproductos; se realizó el análisis de Costo/Beneficio (C/B) de la producción de pollos parrilleros en 7 semanas de estudio al suministrar diferentes niveles de residuos de panadería en la dieta de inicio, levante y engorde con un tratamiento testigo con balanceado comercial. Los resultados que arrojan dichos indicadores económicos son los siguientes:

**Tabla 12.** Flujo de caja de producción de pollos de engorde con diferentes niveles de residuos de panadería

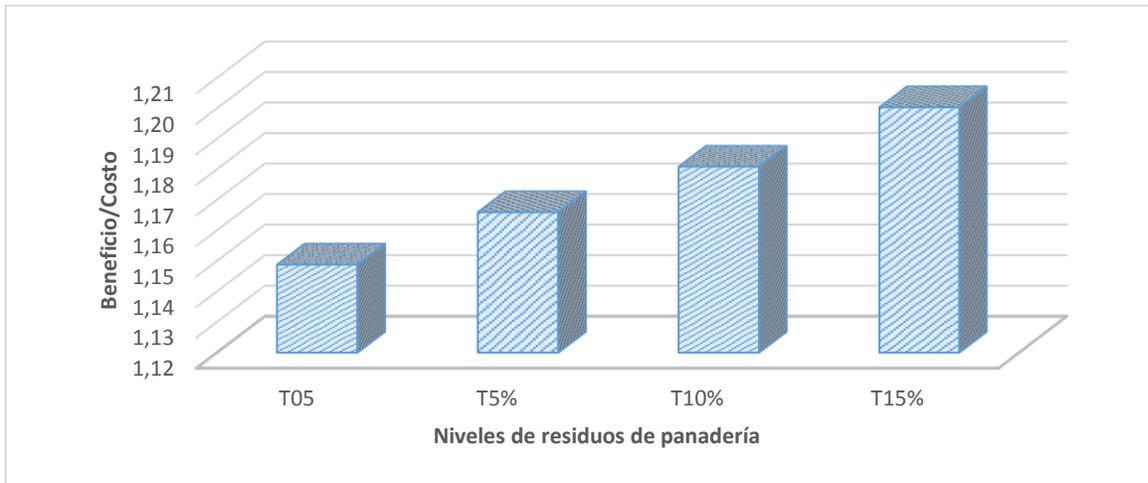
	<b>Niveles de residuos de panadería</b>			
	<b>T0%</b>	<b>T5%</b>	<b>T10%</b>	<b>T15%</b>
<b>EGRESOS</b>				
Pollos un día	17,5	17,5	17,5	17,5
Alimento total	85,59	83,86	82,39	80,54
Insumos veterinarios	3,85	3,85	3,85	3,85
Gas y viruta	7,75	7,75	7,75	7,75
Desinfectantes y material limpieza	1,63	1,63	1,63	1,63
Depreciación	1,20	1,20	1,20	1,20
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>117,5</b>	<b>115,8</b>	<b>114,3</b>	<b>112,5</b>
% alimento	72,83%	72,43%	72,07%	71,61%
% otros	27,17%	27,57%	27,93%	28,39%
<b>INGRESOS</b>				
Pollos en pie	127,5	127,5	127,5	127,5
Pollinaza	7,50	7,50	7,50	7,50
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>135</b>	<b>135</b>	<b>135</b>	<b>135</b>
<b>BENEFICIO/COSTO</b>	<b>1,15</b>	<b>1,17</b>	<b>1,18</b>	<b>1,20</b>

*Tabla 12 Flujo de caja de producción de pollos de engorde con diferentes niveles de residuos de panadería*

Autor: Iván Calero

En cada uno de los tratamientos el costo de las aves, insumos, materiales y depreciación fue el mismo ya que estuvieron sometidos a el mismo manejo técnico, pero al tener una alimentación diferenciada se calcula el costo diferenciado en este rubro que fue en base a los precios de compra del balanceado inicial (\$ 26,5/saco 40kg) que se les suministró por dos semanas; del balanceado de crecimiento y engorde que tuvieron el mismo precio (\$ 25/saco 40kg) y los residuos de panadería (\$ 15/40kg). Los ingresos obtenidos son producto de la venta de las aves en pie y de la pollinaza que es un subproducto obtenido de la cama de las aves durante las 7 semanas, que en todos los casos fueron los mismos porque el consumidor o intermediario compró por ave en pie, mas no por peso.

Se observa en la Tabla 8., que en cada tratamiento los costos son diferenciados ya que el precio del alimento influye en cada caso por el nivel de sustitución, siendo el tratamiento T15% el de menor egreso y el T0% el de mayor costo. Al hacer la relación de Ingresos totales con Egresos totales se obtiene el Beneficio/Costo que está influido directamente por los egresos realizados y se tiene que el mejor tratamiento en este indicador es el tratamiento T15% ya que obtiene un B/C de 1,20 que determina que por cada dólar invertido en la producción de las aves se recupera 1,20 dolares es decir se tiene una utilidad de 13 centavos; mientras que el menor valor es para el tratamiento T0% con 1,15 de B/C, si consideramos que al sustituir un alimento de un mayor costo por uno de bajo costo se deduce que va a ser menor el costo a mayor sustitución.(Figura 10.).



*Figura 10 Comportamiento en B/C como análisis de costo de las aves con diferentes niveles de residuos de panadería.*

En la investigación realizada por (Chicaiza, 2009) los tratamientos con mayor porcentaje de SPG en la dieta en sustitución del maíz fueron los que menos costos presentaron y los que mayores beneficios lograron y el único tratamiento que surgió como el mejor de acuerdo al presupuesto parcial fue F (Sustitución del maíz en 50% con SGP), pero no reporta B/C sino beneficios netos.

## **12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS):**

### **12.1. Técnicos.**

Al investigar alternativas de alimentación para aves de engorde a base de residuos de panadería en la zona de influencia de la Universidad Técnica de Cotopaxi, estamos aportando técnicamente a la investigación para que sea replicado si es el caso en la crianza de aves a pequeña escala ya que en este sector de la producción de aves, es una excelente alternativa por su composición bromatológica y facilidad de obtención y podrán competir con los grandes avicultores, quienes tienen una cadena de obtención de materias primas eficiente a través de la compra y/o importación directa de asociaciones de avicultores, con un menor costo en este rubro.

### **12.2. Sociales**

Nuestro aporte social, se determina al considerar que los residuos de panadería es un subproducto es una alternativa para la crianza de aves de traspatio, pudiendo obtener animales con mayores pesos a menor costo, que aseguran poner en el mercado o para auto consumo un producto proteico de calidad, para el sustento de las familias que se dedican a la crianza de pollos a pequeña escala como parte de su sistema de auto sustentación, ya sea para la venta o consumo de alimento.

### **12.3. Ambientales**

En cuanto al impacto ambiental se considera a la producción animal negativa para el medio ambiente ya que consume materias primas y elimina al ambiente desechos nocivos para el mismo como son los excrementos, plumas, alimento desperdiciado y orina; pero si consideramos que estamos usando como alimento un desecho de la industria panadera que va a ser eliminado al medio, este impacto negativo disminuye; y aún más si usamos los desechos de la crianza (pollinaza) como abono orgánico.

### **12.4. Económicos**

Este impacto es el más importante dentro de la sustentación productiva a pequeña escala, donde la producción de aves se ve mermada por los costos de alimentación; el impacto económico se evidencia al analizar cada una de las razones que se han descrito anteriormente ya que la sostenibilidad de la producción avícola depende de la disminución de los costos, la búsqueda de nuevas alternativas para alimentación y manejo con producción eficiente y rentable.

### 13. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO:

Tabla 13. Presupuesto de la investigación

Recursos	Cantidad	Unidad	V. Unitario \$	Valor Total \$
<b>Equipos total</b>				<b>49,00</b>
Balanza digital	1,00	Producto	14,00	14,00
Computadora	1,00	Servicio	15,00	15,00
Cámara	1,00	Servicio	20,00	20,00
<b>Transporte y salida de campo (total)</b>				<b>64,00</b>
Recepción de pollos	1,00	Servicio	2,00	2,00
Suministro de alimento	48,00	Servicio	1,00	48,00
Toma de datos	7,00	Servicio	2,00	14,00
<b>Materiales y suministros (total)</b>				<b>477,42</b>
<b>Pollos</b>	100,00	unidades	0,70	70,00
Residuos de panadería	1,63	sacos 40 kg	15,00	24,45
Balanceado	11,96	sacos 40 kg	25,75	307,97
Insumos (vacunas, vitainas, etc)	3,00	unidades	25,00	75,00
<b>Material Bibliográfico y fotocopias. (detallar)</b>				<b>160,00</b>
Impresiones	200,00	servicio	0,10	20,00
Calculadora	10,00	servicio	10,00	100,00
Internet	20,00	horas servicio	1,00	20,00
Varios	10,00	productos	2,00	20,00
<b>Gastos Varios (detallar)</b>				<b>300,00</b>
Análisis estadístico info stat	10,00	servicio	20,00	200,00
Elaboración de tablas y graficos	20,00	servicio	5,00	100,00
<b>Otros Recursos (detallar)</b>				
<b>Sub Total</b>				<b>1050,42</b>
<b>10%</b>				<b>105,04</b>
<b>TOTAL</b>				<b>1155,46</b>

Tabla 13 Presupuesto de la investigación

Autor: Iván Calero

## 14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 14.1. Conclusiones.

**Finalizada la investigación se ha cumplido con los objetivos plantados al inicio del presente proyecto, concluyendo lo siguiente.**

- Siguiendo el objetivo general se alimentó a los pollos de engorde con tratamientos de residuos de panadería al 5%, al 10%, al 15% y un testigo con balanceado comercial y 0% de residuos de panadería, brindando una nueva alternativa para la producción avícola.
- Se determinó los mejores tratamientos de acuerdo a los análisis de varianza de medias se demostró que tenemos similares resultados en los parámetros zootécnicos de pesos (P), ganancia de peso (GP) y consumo de alimento (COA); entre los pollos alimentados con balanceado y los pollos alimentados con el mayor nivel de residuos de panadería (tratamiento T15%) a una significancia alta ( $P \leq 0,01$ ). En cuanto a los parámetros de conversión alimenticia (CA) e índice de eficiencia alimentaria (IEA), son similares estos indicadores en todos los niveles estudiados (T0%, T5%, T10% y T15%) está dentro de los parámetros obtenidos en estudios y producciones recomendadas para la sierra ecuatoriana. En cuanto al índice de eficiencia alimentaria (IEA), la bibliografía considera como aceptable 480kg de carne/tn de alimento y en la investigación se ha manejado un rango de 429,5 kg/tn – 470,8 kg/tn mismos que están cerca al ideal. En cuanto al índice de productividad (IP) el promedio alcanzado por todos los tratamientos (T0%, T5%, T10% y T15%) ha alcanzado la categoría de buena dentro del rango establecido en la fundamentación teórica; que corresponde al valor de 200, considerando que el mayor valor de excelente el de 250. Ahora bien, el costo por kilogramo de ganancia de peso (\$/kg –GP) en el análisis estadístico semanal que se realizó, determina que hay diferencias con alta significancia entre los tratamientos (T0%, T5%, T10% y T15%) en las 7 semanas; ya que estamos sustituyendo
- Hay que destacar que dentro del análisis económico se determinó la relación beneficio-costo (B/C) que se obtiene un valor final diferenciado por el costo de la alimentación para cada tratamiento, se concluye que el tratamiento con el 15% de nivel de residuos de panadería fue

el mejor con 1,20 implica que se tuvo una reducción de costos relacionados directamente con la alimentación; que resulta lógico ya que estamos sustituyendo en mayor cantidad un alimento de un precio mayor por un alimento cuyo valor es de casi la mitad del primero. Lo que le hace una nueva alternativa de alimentación avícola a pequeña escala en el sector.

- Se realizó el análisis básico de humedad y proteína dentro del análisis proximal determinando que el aporte de los residuos de panadería a la alimentación es de 10,55% de proteína en base seca y una humedad del 5,14%.

#### **14.2. Recomendaciones.**

- Debe plantearse un estudio más profundo donde se analice la influencia productiva de los residuos de panadería en condiciones de climas templados con otras altitudes para no considerar las restricciones de alimento que se dan en la sierra ecuatoriana que juegan un papel importante en la ganancia de peso.
- Realizar nuevas investigaciones con otros niveles de sustitución de residuos de panadería para conocer un nivel de sustitución óptimo en cuanto a parámetros zootécnicos y económicos.
- Es fundamental para una próxima investigación que se realice un análisis bromatológico y nutricional completo de los residuos de panadería para conocer la influencia sobre las exigencias alimenticias del pollo.

## 15. BIBLIOGRAFIA.

(s.f.).

Alarcón, F. A. (2016). *repositorio umsa*. Obtenido de <http://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/8361/T-2261.pdf?sequence=1>

Albeitar. (s.f.). [www.albeitar.portalveterinaria.com](http://www.albeitar.portalveterinaria.com).

Altamirano, C. (2013). *Repositorio UTA*. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6479/1/Tesis%2007%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20195.pdf>

Andrade, G. (Marzo de 2000). *Repositorio Uaaan*. Recuperado el Novirmbre de 2017, de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1819/T11495%20%20%20%20AZA%20ANDRADE,%20J.%20GUADALUPE%20%20%20TESIS.pdf?sequence=1>

Arias, A. G. (2017). Síndrome de muerte súbita en pollos de engorde (broilers). *Departamento de Producción Anima Medellin*, 5.

Artiga, R. (Noviembre de 2013). Recuperado el 13 de Noveimbre de 2017, de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1647/1/CPA-2013-006.pdf>

Avitecna. (1999). *Deficniciones y fórmulas en la elaboración e interpretación de los registros*. México D:F:: Trillas.

Avitecna. (s.f.). Definiciones y fórmulas en la elaboración e interpretación de registros. En J. Quintana, *Manejo de las aves domésticas más comunes* (3° ed.). México: Trillas.

Barrios, D. E. (2014). *El sitio Avicola*. Obtenido de <http://www.elsitioavicola.com/uploads/files/articles/16X22%20Pollo%20-%20FINAL.pdf>

Cadena, S. (2002). *Pollos: microcriaderos intensivos*. Quito: Cadena.

Campabadal, D. C. (Mayo de 2008). *Asociacion Americana de soya*. Obtenido de [http://www.wpsa-aeca.es/aeca\\_imgs\\_docs/importancia\\_calidad\\_mp\\_alimentacion\\_aves\\_c\\_campabadal.pdf](http://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/importancia_calidad_mp_alimentacion_aves_c_campabadal.pdf)

- Campos, A., Salguero, S., & Albino, L. (21 de Noviembre de 2008). Aminoácidos en la Nutrición de Pollos de Engorde: Proteína Ideal. *Departamento de Zootecnia - Universidad Federal de Viçosa*(36570-000), 1.
- Chicaiza, D. (2009). *Evaluación de la alimentación de los pollos de engorde con subproductos de la industria panadera y galletera*. Escuela Politécnica Nacional.
- COBB. (2008). *Granja Roble Alto*. Recuperado el Diciembre de 2017, de <http://www.granjaroblealtocr.com/descargas/Cobb500.pdf>
- COBB VANTRESS. (2008). Manual Guía de Manejo de Pollos de Engorde Cobb 500 Inc. 1-7. Arkansas.
- CONAVE. (2006). *Resultados censo avícola*. Recuperado el Extraido 15 de junio de 2011, de [www.conave.ec](http://www.conave.ec)
- Decuypere, E., & Buyse, J. (2000). Ascites in broiler chickens: exogenous and endogenous structural and functional causal factors. *World's Poultry Science Journal*, LVI(4), 367-377.
- Ecured. (Enero de 2006). Obtenido de [https://www.ecured.cu/S%C3%ADndrome\\_de\\_muerte\\_s%C3%BAbita\\_en\\_aves](https://www.ecured.cu/S%C3%ADndrome_de_muerte_s%C3%BAbita_en_aves)
- Esminger, M. (2000). *Zootecnia General* (Vol. Tercera edición). Buenos Aires: El Ateneo.
- Freire, M., & Berrones, A. (3 de Marzo de 2008). *repositorio espe*. Recuperado el 13 de Noviembre de 2017, de <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/2506/1/T-ESPE-IASA%20I-003423.pdf>
- Gaibor, P. (2012). *Dspace UEB*. Obtenido de <http://www.dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/824/1/087.pdf>
- Gonzaga", U. N. (2011). *Eliasnutri*. Obtenido de <https://eliasnutri.files.wordpress.com/2012/04/desordenes-metabolicos-2012-i-modo-de-compatibilidad.pdf>
- Hoerr, F. (2009). *La integridad intestinal y su iportancia económica en la industria avícola*. Depatamento de producción animal.

- HOLSHEIMER, & RUESINK. (1 de Mayo de 1993). Effect on Performance, Carcass Composition, Yield, and Financial Return of Dietary Energy and Lysine Levels in Starter and Finisher Diets Fed to Broilers. *Poultry Science*, LXXII, 806–815.
- Hoyos, D. (2008). Utilidad de los microorganismos eficaces en una explotación avícola de Córdoba: parámetros productivos y control ambiental. *MVZ Córdoba*, 13(2).
- INTA. (2002). *www.agro.uba.ar*.
- Italcol. (2013). *alimentacion sugerida para pollos*. Obtenido de [http://www.italcol.com/qr/archivos/plegable\\_plandealimentacion\\_polloengorde.pdf](http://www.italcol.com/qr/archivos/plegable_plandealimentacion_polloengorde.pdf)
- Juacida, R. (2006). *Amevea*. Obtenido de [http://amevea-ecuador.org/web\\_antigua/datos/Produccion\\_de\\_Broiler%20dr%20RICARDO%20JUACIDA.PDF](http://amevea-ecuador.org/web_antigua/datos/Produccion_de_Broiler%20dr%20RICARDO%20JUACIDA.PDF)
- Julian, R. (2002). SISTEMA CARDIOVASCULAR DE LAS AVES. *American Association Of Avian Pathologists*, 8.
- Lazo, J. (2016). Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/12165/1/UPS-CT006107.pdf>
- Leclercq, B. (2004). EL CONCEPTO DE PROTEÍNA IDEAL Y EL USO DE AMINOÁCIDOS. *AVANCES EN NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL*, 1.
- López, C. (2014). El síndrome ascítico en pollos. *El Sitio Avícola*, 1.
- López, S. (2012). *Dspace Epoch*. Recuperado el Noviembre de 2017, de <http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/2095/1/17T01119.pdf>
- Loza, Gallardo, & Caballero. (21 de Abril de 2017). Efecto de la relación energía metabolizable. *actualidad avipecuaria*, 1.
- Manteca, X. (2003). Cómo evitar la cojera en pollos de engorde. *Welfare Quality*, 2.
- Marca, J., & Menendez, A. (2010). *Zamorano*. (Z. Escuela Agrícola Panamericana, Ed.) Recuperado el 13 de Noviembre de 2017, de <https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/646>
- MARCK, O. N. (2000). *Manual de Producción Avícola* (cuarta edición ed.). El manual moderno.

- Menocal, J. (2014). SINDROMES METABOLICOS EN POLLOS DE ENGORDA. *Departamento de Medicina y Zootecnia de Aves*, 1.
- Merck. (2002). *Manual de producción avícola*. México: El Manual Moderno.
- Mitchell. (Febrero de 2015). COJERAS DE LOS BROILERS. *selecciones avícolas*, 175-180.
- Möhn, Gillis, & Moughan. (2000). Influence of dietary lysine and energy intakes on body protein deposition and lysine utilization in the growing pig. *Journal of Animal Science*, LXXVIII(6), 1510-1519. Recuperado el Noviembre de 2017
- Ortega, J. (1998). *Digeset*. Obtenido de [http://digeset.ucol.mx/tesis\\_posgrado/Pdf/Jose%20Juan%20Francisco%20Ortega%20Sanchez%20de%20Tagle.pdf](http://digeset.ucol.mx/tesis_posgrado/Pdf/Jose%20Juan%20Francisco%20Ortega%20Sanchez%20de%20Tagle.pdf)
- Oviedo, E. (4 de Octubre de 2012). Problemas Locomotores en Pollos de Engorde. *Fenavi*, 1-15.
- Panata, D. (2015). *Dspace UEB*. Recuperado el Noviembre de 2017, de <http://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/1241/1/0.12.pdf>
- Pareja, J. (2005). *Anatomía y fisiología del aparato digestivo del ave*.
- Penz, A. (14 de Abril de 2015). Nutrición del pollo durante la última semana: energía, proteína y minerales. *El Sitio Avícola*, 1.
- Reyes, R. (28 de Mayo de 2010). *Lisia. Natural Salusvir*(21), 1.
- Richard, J. (3 de Mayo de 2005). Production and growth related disorders and other metabolic diseases of poultry – A review. *The Veterinary Journal*, CLXIX(3), 350-369.
- Rodriguez, W. (2007). *Indicadores productivos.pdf*.
- Rojo, A. (2007). [www.ergomix.com](http://www.ergomix.com).
- Rosales, L. (2008). Obtenido de <https://es.scribd.com/presentation/339766368/Sindrome-de-Muerte-Subita>
- Rostagno, H. (4 de Septiembre de 2011). Nuevas recomendaciones nutricionales para pollos y ponedoras. *engormix*. Recuperado el Noviembre de 2017
- Saleh, W. y. (1996). [www.jappr.fass.org](http://www.jappr.fass.org).



Zorrilla, F. (1993). efecto de niveles de energia, lisina y proteina en dietas de pollos de engorda en iniciacion. *medigraphic*, 311-315. Recuperado el 13 de Noviembre de 2017, de <http://www.medigraphic.com/pdfs/vetmex/vm-1993/vm934f.pdf>

## 16. ANEXOS

### *Anexo 1 Hoja de vida de los investigadores*

#### **DATOS PERSONALES DEL TUTOR**

**APELLIDOS:** SILVA DELEY

**NOMBRES:** LUCÍA MONSERRATH

**ESTADO CIVIL:** CASADA

**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 060293367-3

**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** 11-ENERO-1976

**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** GALO PLAZA Y JAIME ROLDOS

**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 032366764

**CORREO ELECTRÓNICO:** lucia.silva@utc.edu.ec

**EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON:** IVA ACOSTA-

**Telf.** 0998407494



#### **ESTUDIOS REALIZADOS Y TITULOS OBTENIDOS**

<b>NIVEL</b>	<b>TITULO OBTENIDO</b>	<b>FECHA DE REGISTRO EN EL CONESUP</b>	<b>CODIGO DEL REGISTRO CONESUP</b>
<b>TERCER</b>	INGENIERA ZOOTECNISTA	26/9/2002	1002-02-266197
<b>CUARTO</b>	MAGISTER EN PRODUCCION ANIMAL CON MENCION EN NUTRICION ANIMAL	22/3/2011	1002-11-724738

#### **HISTORIAL PROFESIONAL**

**UNIDAD ACADÉMICA EN LA QUE LABORA:** C.A.R.E.N.

**CARRERA A LA QUE PERTENECE:** MEDICINA VETERINARIA

**ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:** AGROPECUARIA

**PERIODO ACADÉMICO DE INGRESO A LA UTC:** FEBRERO 2017

-----  
**FIRMA**

*Anexo 2 Hoja de vida del estudiante***DATOS PERSONALES DEL ESTUDIANTE:**

**APELLIDOS** Calero Ortiz  
**NOMBRES** Edison Ivan  
**FECHA DE NACIMIENTO** 05/06/1984  
**EDAD** 34 años  
**TIPO DE SANGRE** O -  
**ESTADO CIVIL** Soltero  
**NACIONALIDAD** Ecuatoriano  
**DOMICILIO ACTUAL** Machachi  
**TELEFONO** CELULAR: 0979183838  
**CEDULA** 171829879-5

**ESTUDIOS REALIZADOS**

**Primaria** Escuela Fiscal Mixta “José Mejía Lequerica”  
**Secundaria:** Colegio Nacional Machachi  
**Superior:** Universidad Técnica de Cotopaxi

**TITULOS OBTENIDOS:**

**Bachillerato en:** Físico Matemático  
 Proceso de Médico Veterinario

**REFERENCIAS PERSONALES**

Teresa Ortiz 2314667

José Calero 0989183104

-----  
**FIRMA**

**Anexo 3 Composición química de los residuos de panadería**

MC-LSAIA-2201-04



INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS  
 ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA  
 DEPARTAMENTO DE NUTRICION Y CALIDAD  
 LABORATORIO DE SERVICIO DE ANALISIS E INVESTIGACION EN ALIMENTOS  
 Panamericana Sur Km. 1, CutugaguaTfts. 2690691-3007134. Fax 3007134  
 Casilla postal 17-01-340



**INFORME DE ENSAYO No: 18-190**

<b>NOMBRE PETICIONARIO:</b> Sr. Iván Calero	<b>INSTITUCION:</b> Particular	
<b>DIRECCION:</b> Amaguaña	<b>ATENCION:</b> Sr. Iván Calero	
<b>FECHA DE EMISION:</b> 13 de diciembre de 2018	<b>FECHA DE RECEPCION.:</b> 05/12/2018	
<b>FECHA DE ANALISIS:</b> Del 6 al 13 de diciembre de 2018	<b>HORA DE RECEPCION:</b> 13H50	
	<b>ANALISIS SOLICITADO</b> Proteína	

ANÁLISIS	HUMEDAD	PROTEINA <sup>Ω</sup>	IDENTIFICACIÓN			
METODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-01.04				
METODO REF.	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970				
UNIDAD	%	%				Residuos de panadería
18-1258	5,14	10,55				

Los ensayos marcados con Ω se reportan en base seca.

OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente



**Dr. Iván Samaniego, MSc.**  
**RESPONSABLE TECNICO**

**RESPONSABLES DEL INFORME**





**Ing. Bladimir Ortiz**  
**RESPONSABLE CALIDAD**

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.  
 Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de ensayo

NOTA DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, está dirigido únicamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el lector de este correo electrónico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibido. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información.

*Anexo 4 Fotos de trabajo de campo*







## *Anexo 5 Resultado de los análisis del proyecto*

### **Análisis ADEVA.**

#### **Peso semana 1**

##### **Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	37,35	3	12,45	5,47	0,0088
TRT	37,35	3	12,45	5,47	0,0088
Error	36,40	16	2,28		
Total	73,75	19			

#### **Peso semana 2**

##### **Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	1416,55	3	472,18	78,70	<0,0001
TRT	1416,55	3	472,18	78,70	<0,0001
Error	96,00	16	6,00		
Total	1512,55	19			

#### **Peso semana 3**

##### **Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	473,35	3	157,78	9,36	0,0008
TRT	473,35	3	157,78	9,36	0,0008
Error	269,60	16	16,85		
Total	742,95	19			

#### **Peso semana 4**

##### **Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	984,40	3	328,13	25,94	<0,0001
TRT	984,40	3	328,13	25,94	<0,0001
Error	202,40	16	12,65		
Total	1186,80	19			

#### **Peso semana 5**

##### **Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	6667,40	3	2222,47	51,48	<0,0001
TRT	6667,40	3	2222,47	51,48	<0,0001
Error	690,80	16	43,18		
Total	7358,20	19			

#### **Peso semana 6**

##### **Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	14820,40	3	4940,13	226,09	<0,0001
TRT	14820,40	3	4940,13	226,09	<0,0001
Error	349,60	16	21,85		
Total	15170,00	19			

**Peso semana 7****Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	5578,80	3	1859,60	3,64	0,0356
TRT	5578,80	3	1859,60	3,64	0,0356
Error	8174,00	16	510,88		
Total	13752,80	19			

**Análisis del ADEVA****Ganancia de peso semana 1****Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	41,00	3	13,67	8,68	0,0012
TRT	41,00	3	13,67	8,68	0,0012
Error	25,20	16	1,58		
Total	66,20	19			

**Ganancia de peso semana 2****Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1071,40	3	357,13	46,68	<0,0001
TRT	1071,40	3	357,13	46,68	<0,0001
Error	122,40	16	7,65		
Total	1193,80	19			

**Ganancia de peso semana 3****Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	259,20	3	86,40	4,04	0,0257
TRT	259,20	3	86,40	4,04	0,0257
Error	342,00	16	21,38		
Total	601,20	19			

**Ganancia de peso semana 4****Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	98,55	3	32,85	1,47	0,2590
TRT	98,55	3	32,85	1,47	0,2590
Error	356,40	16	22,28		
Total	454,95	19			

**Ganancia de peso semana 5****Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2568,60	3	856,20	17,23	<0,0001
TRT	2568,60	3	856,20	17,23	<0,0001
Error	795,20	16	49,70		
Total	3363,80	19			

**Ganancia de peso semana 6****Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1815,40	3	605,13	12,03	0,0002
TRT	1815,40	3	605,13	12,03	0,0002
Error	804,80	16	50,30		
Total	2620,20	19			

**Ganancia de peso semana 7****Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2262,80	3	754,27	1,82	0,1833
TRT	2262,80	3	754,27	1,82	0,1833
Error	6614,00	16	413,38		
Total	8876,80	19			

**Análisis del ADEVA****Consumo de alimento semana 1****Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	275,40	3	91,80	24,98	<0,0001
TRT	275,40	3	91,80	24,98	<0,0001
Error	58,80	16	3,68		
Total	334,20	19			

**Consumo de alimento semana 2****Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2418,80	3	806,27	51,77	<0,0001
TRT	2418,80	3	806,27	51,77	<0,0001
Error	249,20	16	15,58		
Total	2668,00	19			

**Consumo de alimento semana 3****Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	213,80	3	71,27	10,84	0,0004
TRT	213,80	3	71,27	10,84	0,0004
Error	105,20	16	6,58		
Total	319,00	19			

**Consumo de alimento semana 4****Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1183,75	3	394,58	10,10	0,0006
TRT	1183,75	3	394,58	10,10	0,0006
Error	625,20	16	39,08		
Total	1808,95	19			

**Consumo de alimento semana 5****Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	129,20	3	43,07	4,36	0,0200
TRT	129,20	3	43,07	4,36	0,0200
Error	158,00	16	9,88		
Total	287,20	19			

**Consumo de alimento semana 6****Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	282,00	3	94,00	1,76	0,1947
TRT	282,00	3	94,00	1,76	0,1947
Error	853,20	16	53,33		
Total	1135,20	19			

**Consumo de alimento semana 7****Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	46,95	3	15,65	0,80	0,5142
TRT	46,95	3	15,65	0,80	0,5142
Error	314,80	16	19,68		
Total	361,75	19			

**Conversión alimenticia semana 1****Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,02	3	0,01	2,59	0,0892
TRT	0,02	3	0,01	2,59	0,0892
Error	0,04	16	2,3E-03		
Total	0,06	19			

**Conversión alimenticia semana 2****Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,09	3	0,03	19,10	<0,0001
TRT	0,09	3	0,03	19,10	<0,0001
Error	0,03	16	1,6E-03		
Total	0,12	19			

**Conversión alimenticia semana 3****Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,03	3	0,01	5,32	0,0098
TRT	0,03	3	0,01	5,32	0,0098
Error	0,03	16	2,1E-03		
Total	0,07	19			

**Conversión alimenticia semana 4****Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2,7E-03	3	8,9E-04	0,54	0,6640
TRT	2,7E-03	3	8,9E-04	0,54	0,6640
Error	0,03	16	1,7E-03		
Total	0,03	19			

**Conversión alimenticia semana 5****Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,08	3	0,03	15,82	<0,0001
TRT	0,08	3	0,03	15,82	<0,0001
Error	0,03	16	1,7E-03		
Total	0,11	19			

**Conversión alimenticia semana 6****Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,03	3	0,01	10,42	0,0005
TRT	0,03	3	0,01	10,42	0,0005
Error	0,01	16	8,8E-04		
Total	0,04	19			

**Conversión alimenticia semana 7****Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,03	3	0,01	1,94	0,1631
TRT	0,03	3	0,01	1,94	0,1631
Error	0,08	16	0,01		
Total	0,12	19			

***Anexo 6 Índice de eficiencia alimentaria (IEA)*****Análisis del ADEVA****Índice de eficiencia alimentaria semana 1****Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	820,55	3	273,52	2,59	0,0889
TRT	820,55	3	273,52	2,59	0,0889
Error	1690,00	16	105,63		
Total	2510,55	19			

**Índice de eficiencia alimentaria semana 2**  
**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	4824,40	3	1608,13	20,06	<0,0001
TRT	4824,40	3	1608,13	20,06	<0,0001
Error	1282,80	16	80,18		
Total	6107,20	19			

**Índice de eficiencia alimentaria semana 3**  
**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1452,40	3	484,13	5,20	0,0107
TRT	1452,40	3	484,13	5,20	0,0107
Error	1490,80	16	93,18		
Total	2943,20	19			

**Índice de eficiencia alimentaria semana 4**  
**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	122,80	3	40,93	0,59	0,6297
TRT	122,80	3	40,93	0,59	0,6297
Error	1108,00	16	69,25		
Total	1230,80	19			

**Índice de eficiencia alimentaria semana 5**  
**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3049,00	3	1016,33	14,62	0,0001
TRT	3049,00	3	1016,33	14,62	0,0001
Error	1112,00	16	69,50		
Total	4161,00	19			

**Índice de eficiencia alimentaria semana 6**  
**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1270,60	3	423,53	10,05	0,0006
TRT	1270,60	3	423,53	10,05	0,0006
Error	674,40	16	42,15		
Total	1945,00	19			

**Índice de eficiencia alimentaria semana 7**  
**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1044,55	3	348,18	1,81	0,1862
TRT	1044,55	3	348,18	1,81	0,1862
Error	3080,00	16	192,50		
Total	4124,55	19			

## Análisis del ADEVA.

### Índice de productividad semana 1

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	22,15	3	7,38	2,42	0,1039
TRT	22,15	3	7,38	2,42	0,1039
Error	48,80	16	3,05		
Total	70,95	19			

### Índice de productividad semana 2

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1056,55	3	352,18	33,70	<0,0001
TRT	1056,55	3	352,18	33,70	<0,0001
Error	167,20	16	10,45		
Total	1223,75	19			

### Índice de productividad semana 3

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	550,80	3	183,60	4,38	0,0197
TRT	550,80	3	183,60	4,38	0,0197
Error	670,40	16	41,90		
Total	1221,20	19			

### Índice de productividad semana 4

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	17,35	3	5,78	0,14	0,9346
TRT	17,35	3	5,78	0,14	0,9346
Error	661,20	16	41,33		
Total	678,55	19			

### Índice de productividad semana 5

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3829,75	3	1276,58	15,36	0,0001
TRT	3829,75	3	1276,58	15,36	0,0001
Error	1330,00	16	83,13		
Total	5159,75	19			

### Índice de productividad semana 6

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2721,75	3	907,25	11,09	0,0003
TRT	2721,75	3	907,25	11,09	0,0003
Error	1309,20	16	81,83		
Total	4030,95	19			

**Índice de productividad semana 7****Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3440,40	3	1146,80	1,77	0,1929
TRT	3440,40	3	1146,80	1,77	0,1929
Error	10351,60	16	646,98		
Total	13792,00	19			

**Análisis del ADEVA.****Costo por kilogramo de ganancia de peso semana 1****Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	8,9E-04	3	3,0E-04	8,52	0,0013
TRT	8,9E-04	3	3,0E-04	8,52	0,0013
Error	5,6E-04	16	3,5E-05		
Total	1,5E-03	19			

**Costo por kilogramo de ganancia de peso semana 2****Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2,3E-03	3	7,7E-04	5,56	0,0083
TRT	2,3E-03	3	7,7E-04	5,56	0,0083
Error	2,2E-03	16	1,4E-04		
Total	4,5E-03	19			

**Costo por kilogramo de ganancia de peso semana 3****Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,01	3	3,5E-03	9,86	0,0006
TRT	0,01	3	3,5E-03	9,86	0,0006
Error	0,01	16	3,6E-04		
Total	0,02	19			

**Costo por kilogramo de ganancia de peso semana 4****Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,01	3	3,2E-03	5,85	0,0068
TRT	0,01	3	3,2E-03	5,85	0,0068
Error	0,01	16	5,5E-04		
Total	0,02	19			

**Costo por kilogramo de ganancia de peso semana 5****Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,05	3	0,02	28,60	<0,0001
TRT	0,05	3	0,02	28,60	<0,0001
Error	0,01	16	5,3E-04		
Total	0,05	19			

**Costo por kilogramo de ganancia de peso semana 6**  
**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,05	3	0,02	29,40	<0,0001
TRT	0,05	3	0,02	29,40	<0,0001
Error	0,01	16	5,3E-04		
Total	0,05	19			

**Costo por kilogramo de ganancia de peso semana 7**  
**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,07	3	0,02	5,33	0,0098
TRT	0,07	3	0,02	5,33	0,0098
Error	0,07	16	4,6E-03		
Total	0,15	19			