



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**CARRERA INGENIERÍA ZOOTÉCNICA**

Proyecto de Investigación  
previo a la obtención del título  
de Ingeniero en Zootecnia

**Título del Proyecto de Investigación:**

“PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS CRIOLLOS ALIMENTADOS CON  
TORTA DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis*) COMO SUSTITUTO DE LA  
ALIMENTACIÓN BASE”.

**Autor:**

José Manuel Onofre Wong

**Director del Proyecto de Investigación:**

Ing. Zoot. Alexandra Barrera M.Sc

**Quevedo – Los Ríos – Ecuador**

**2017**

# **DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS**

Yo, José Manuel Onofre Wong, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

---

**José Manuel Onofre Wong**

**C.I 094162939 - 6**

# **CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

La suscrita, Ing. Alexandra Barrera Álvarez, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el estudiante José Manuel Onofre Wong, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado “Parámetros productivos en pollos criollos alimentados con torta de maracuyá (*Passiflora edulis*) como sustituto de la alimentación base”, previo a la obtención del título de Ingeniero Zootecnista, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

---

**Ing. Alexandra Barrera Álvarez M.Sc**  
**Directora del Proyecto de Investigación**

# **CERTIFICACIÓN DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO**

Ing. Alexandra Barrera Álvarez M.Sc., en calidad de Directora del Proyecto de Investigación cuyo tema es: “Parámetros productivos de pollos criollos alimentados con torta de maracuyá (*Passiflora edulis*) como sustituto de la alimentación base”, me permito manifestar a usted y por intermedio del Consejo Académico lo siguiente:

Que el Sr. José Manuel Onofre Wong, egresado de la Facultad de Ciencias Pecuarias, ha cumplido con las correcciones pertinentes, de acuerdo al reglamento de Graduación de Pregrado de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, e ingresado su Proyecto de Investigación al sistema URKUND, tengo a bien certificar la siguiente información sobre el informe del sistema reflejado un porcentaje del 7%.

---

**Ing. Alexandra Barrera Álvarez M.Sc**  
**Directora del Proyecto de Investigación**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**CARRERA INGENIERÍA ZOOTÉCNICA**

**Proyecto de Investigación:**

**Título:**

“Parámetros productivos en pollos criollos alimentados con torta de maracuyá (*Passiflora edulis*) como sustituto de la alimentación base”

Presentado a la comisión académica como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Zootecnista.

Aprobado por.

---

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS  
ING. BOLÍVAR MONTENEGRO VIVAS

---

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS  
ING. PIEDAD YÉPEZ MACÍAS

---

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS  
ING. MARTÍN GONZÁLEZ VÉLEZ

QUEVEDO - LOS RÍOS – ECUADOR

2017

## **AGRADECIMIENTO**

A mi familia por su apoyo incondicional desde el inicio de mi carrera universitaria.

A la Ing. Alexandra Barrera Álvarez con quien quedo eternamente agradecido por ser mi Directora de Tesis, por haberme brindado su amistad, apoyo, orientación, corregir mi labor científica con gran voluntad cada ocasión que fue requerida.

Al Dr. Diego Romero por el apoyo brindado durante el transcurso de la investigación.

Que la vida les devuelva con creces todo lo que hicieron por mí.

José Manuel Onofre Wong

# DEDICATORIA

A mi madre;

Clavel

A mis hermanos;

Manuel Alejandro y Kevin Manuel

A mi novia;

Angélica

Con cariño.

José Manuel Onofre Wong

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES

El presente trabajo de investigación se realizó en el Plantel Avícola de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y tuvo como finalidad evaluar la respuesta productiva de pollos criollos alimentados con torta de maracuyá (*Passiflora edulis*) como sustituto del alimento balanceado en la etapa de engorde y acabado. Se efectuaron 4 tratamientos, con 5 repeticiones por tratamiento y 8 pollos por unidad experimental, en total se utilizaron 160 pollos criollos. Se aplicó un Diseño Completamente al Azar. Para la determinación de diferencias entre tratamientos se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5% de probabilidad. Las dietas evaluadas fueron un tratamiento testigo (T0) y tres niveles de torta de maracuyá: 3% (T1), 6% (T2) y 9% (T3). Se evaluaron las variables: ganancia de peso (g), consumo de alimento (g) y conversión alimenticia, los datos se tomaron semanalmente. Se realizó un análisis económico de cada uno de los tratamientos. El tratamiento T2 (6% de torta de maracuyá) logró la mayor ganancia de peso total con 2730.15 g y la mejor conversión alimenticia (3.08), mientras que el consumo de alimento no obtuvo significancia entre tratamientos. Las mejores relaciones beneficio/costo de acuerdo al análisis económico realizado a cada tratamiento fueron para el T2 (6% de torta de maracuyá) y T0. La utilización de la torta de maracuyá en 6% como suplemento del balanceado comercial, constituye una opción alimenticia alternativa como materia prima no convencional para la producción del sistema de crianza de pollos criollos, que permite bajar los costos de alimentación y mantener los índices productivos con los mejores resultados.

**Palabras claves:** *Passiflora edulis*, pollos criollos, torta.

## ABSTRACT AND KEYWORDS

The present research work was carried out in the Poultry Campus of the Faculty of Animal Sciences of the Universidad Técnica Estatal de Quevedo and had the purpose of evaluating the productive response of camper chickens fed with passion fruit (*Passiflora edulis*) residues as a substitute for the balanced feed in the fattening stage. Four treatments were performed with 5 replicates per treatment and 8 chickens per experimental unit in total 160 chickens were used. A completely random design was applied. For the determination of differences between treatments, Tukey's multiple range test was used at 5% probability. The evaluated diets were a control (T0) and three levels of passion fruit residues: 3% (T1), 6% (T2) and 9% (T3). The variables were evaluated: weight gain (g), feed intake (g) and feed conversion, data were taken weekly. An economic analysis of each of the treatments was performed.

Treatment T2 (6% of passion fruit cake) achieved the highest total weight gain with 2730.15 g and the best food conversion (3.08), while food consumption did not reach significance between treatments. The best benefit / cost ratios according to the economic analysis performed at each treatment were for T2 (6% of passion fruit residues) and T0. The use of 6% passion fruit residues as a supplement to the commercial balanced feed, is an alternative food option as raw material for the production of the system of raising camper chickens, which allows lower feed costs and maintain productive rates with the best results.

**Keywords:** camper chickens, passion fruit residues, *Passiflora edulis*

## **TABLA DE CONTENIDO**

PORTADA .....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS .....	ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	iii
CERTIFICACIÓN DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO .....	iv
CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
DEDICATORIA.....	vii
RESUMEN Y PALABRAS CLAVES.....	viii
ABSTRACT AND KEYWORDS .....	ix
CÓDIGO DUBLIN .....	xv

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
--------------------------	----------

### **CAPÍTULO I**

<b>CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>3</b>
1.1. Problema de la investigación. ....	4
1.1.1. Planteamiento del problema. ....	4
1.1.2. Formulación del problema. ....	4
1.1.3. Sistematización del problema. ....	4
1.2. Objetivos. ....	4
1.2.1. General. ....	4
1.2.2. Específicos. ....	4
1.3. Hipótesis. ....	5
1.4. Justificación. ....	5

### **CAPÍTULO II**

<b>FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>6</b>
2.1 . Marco conceptual.....	7
2.2 . Marco referencial.....	9
2.2.1. Datos estadísticos de la población de aves criollas en el Ecuador.....	9
2.2.2. El pollo criollo.....	9

2.2.3.	Sistemas de producción.....	10
2.2.3.1.	Extensivo.....	10
2.2.3.2.	Semi- intensivo.....	10
2.2.3.3.	Intensivo.....	11
2.2.4.	Maracuyá ( <i>Passiflora edulis</i> ). .....	11
2.2.5.	Situación del cultivo de maracuyá en la provincia de Los Ríos. ....	12
2.2.6.	Uso de subproductos agroindustriales en la alimentación animal. ....	13
2.2.7.	Investigaciones realizadas.....	14

### **CAPÍTULO III**

#### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN..... 17**

3.1.	Localización.....	18
3.1.1.	Condiciones meteorológicas. ....	18
3.2.	Tipo de Investigación.....	18
3.3.	Métodos de investigación. ....	18
3.4.	Fuentes de recopilación de información. ....	19
3.5.	Diseño experimental. ....	19
3.5.1.	Esquema del ANDEVA. ....	19
3.5.2.	Modelo matemático.....	19
3.6.	Instrumentos de investigación. ....	20
3.7.	Composición de las dietas alimenticias. ....	20
3.7.1.1.	Utilización de alimento balanceado. ....	20
3.7.1.2.	Utilización de la torta de maracuyá.....	21
3.7.2.	Metodología de la toma de información. ....	22
3.7.3.	Variables a evaluar.....	22
3.7.3.1.	Ganancia de peso.....	22
3.7.3.2.	Consumo de alimento.....	23
3.7.3.3.	Conversión alimenticia.....	23
3.7.3.4.	Tasa de mortalidad. ....	23
3.7.3.5.	Análisis económico. ....	24
3.7.3.6.	Costos totales. ....	24
3.7.3.7.	Ingresos brutos. ....	24
3.7.3.8.	Relación beneficio/costo. ....	24
3.7.3.9.	Utilidad neta. ....	25
3.7.4.	Análisis de variables. ....	25

3.7.5.	Unidades experimentales. ....	25
3.7.6.	Desarrollo de la investigación. ....	26
3.8.	Tratamiento de los datos. ....	26
3.9.	Recursos humanos y materiales. ....	27
3.9.1.	Animales. ....	27
3.9.2.	Materias primas. ....	27
3.9.3.	Insumos. ....	27
3.9.4.	Instrumentos. ....	27
3.9.5.	Equipos. ....	27
3.9.6.	Materiales de oficina. ....	27
<b>CAPÍTULO IV</b>		
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>		<b>29</b>
4.1.	Parámetros productivos. ....	30
4.1.4.	Análisis económico por tratamiento. ....	32
<b>CAPÍTULO V</b>		
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>		<b>33</b>
5.1.	Conclusiones. ....	34
5.2.	Recomendaciones. ....	34
<b>CAPÍTULO VI</b>		
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>35</b>
<b>CAPÍTULO VII</b>		
<b>ANEXOS .....</b>		<b>39</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Disponibilidad de la cáscara de maracuyá en el trópico húmedo por parte de empresas extractoras de jugos. ....	14
Tabla 2. Condiciones meteorológicas de la Finca Experimental “La María”. ....	18
Tabla 3. Esquema del Análisis de Varianza. ....	19
Tabla 4. Descripción de los tratamientos.....	20
Tabla 5. Composición del balanceado para pollos en etapa de engorde. ....	20
Tabla 6. Composición de las dietas. ....	21
Tabla 7. Composición química de la cáscara de maracuyá. ....	21
Tabla 8. Composición físico-química de la harina con base en cáscaras de maracuyá.....	21
Tabla 9. Composición química de la torta de maracuyá.....	22
Tabla 10. Unidades experimentales.....	26
Tabla 11. Parámetros productivos en el engorde pollos criollos alimentados con torta de maracuyá ( <i>Passiflora edulis</i> ) como sustituto de la alimentación base.....	31
Tabla 12. Análisis económico en el engorde pollos criollos alimentados con torta de maracuyá ( <i>Passiflora edulis</i> ) como sustituto de la alimentación base.....	32

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Análisis de varianza de la variable peso inicial de pollos criollos alimentados con torta de maracuyá ( <i>Passiflora edulis</i> ) como sustituto de la alimentación base. ...	40
Anexo 2. Análisis de varianza de la variable Peso final en pollos criollos alimentado con torta de maracuyá ( <i>Passiflora edulis</i> ) como sustituto de la alimentación base. ...	40
Anexo 3. Análisis de varianza de la variable Ganancia de peso en pollos criollos alimentado con torta de maracuyá ( <i>Passiflora edulis</i> ) como sustituto de la alimentación base. ....	41
Anexo 4. Análisis de varianza de la variable consumo de alimento total de pollos criollos alimentado con torta de maracuyá ( <i>Passiflora edulis</i> ) como sustituto de la alimentación base. ....	41
Anexo 5. Análisis de varianza de la variable Conversión alimenticia en pollos criollos alimentado con torta de maracuyá ( <i>Passiflora edulis</i> ) como sustituto de la alimentación base. ....	42
Anexo 6. Fotos del experimento. ....	43

## CÓDIGO DUBLIN

<b>Título:</b>	“Parámetros productivos en pollos criollos alimentados con torta de maracuyá ( <i>Passiflora edulis</i> ) como sustituto de la alimentación base”		
<b>Autor:</b>	Onofre Wong José Manuel		
<b>Palabras claves:</b>	<i>Passiflora edulis</i>	Pollos criollos	Torta
<b>Fecha de publicación:</b>	2017		
<b>Editorial:</b>	Quevedo. UTEQ, 2017.		
<b>Resumen:</b>	<p>El presente trabajo de investigación se realizó en el Plantel Avícola de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, el objetivo fue evaluar la respuesta productiva de pollos criollos alimentados con torta de maracuyá (<i>Passiflora edulis</i>) como sustituto del alimento balanceado en la etapa de engorde y acabado. Se efectuaron 4 tratamientos, con 5 repeticiones por tratamiento y 8 pollos por repetición, en total se utilizaron 160 pollos criollos. Se aplicó un Diseño Completamente al Azar. Para la determinación de diferencias entre tratamientos se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5% de probabilidad. Las dietas evaluadas fueron un tratamiento testigo (T0) y tres niveles de torta de maracuyá: 3% (T1), 6% (T2) y 9% (T3). Se evaluaron las variables: ganancia de peso (g), consumo de alimento (g) y conversión alimenticia, los datos se tomaron semanalmente. Se realizó un análisis económico de cada uno de los tratamientos. El tratamiento T2 (6% de torta de maracuyá) logró la mayor ganancia de peso total con 2730.15 g y la mejor conversión alimenticia (3.08), mientras que el consumo de alimento no obtuvo significancia entre tratamientos. Las mejores relaciones beneficio/costo de acuerdo al análisis económico realizado a cada tratamiento fueron para el T2 (6% de torta de maracuyá) y T0. La utilización de la torta de maracuyá en 6% como suplemento del balanceado comercial, constituye una opción alimenticia alternativa como materia prima no convencional para la producción del sistema de crianza de pollos criollos, que permite bajar</p>		

	<p>los costos de alimentación y mantener los índices productivos con los mejores resultados.</p> <p>The present research work was carried out in the Poultry Campus of the Faculty of Animal Sciences of the Universidad Técnica Estatal de Quevedo and had the purpose of evaluating the productive response of camper chickens fed with passion fruit (<i>Passiflora edulis</i>) residues as a substitute for the balanced feed in the fattening stage. Four treatments were performed with 5 replicates per treatment and 8 chickens per replicate in total 160 chickens were used. A completely random design was applied. For the determination of differences between treatments, Tukey's multiple range test was used at 5% probability. The evaluated diets were a control (T0) and three levels of passion fruit residues: 3% (T1), 6% (T2) and 9% (T3). The variables were evaluated: weight gain (g), feed intake (g) and feed conversion, data were taken weekly. An economic analysis of each of the treatments was performed.</p> <p>Treatment T2 (6% of passion fruit cake) achieved the highest total weight gain with 2730.15 g and the best food conversion (3.08), while food consumption did not reach significance between treatments. The best benefit / cost ratios according to the economic analysis performed at each treatment were for T2 (6% of passion fruit residues) and T0. The use of 6% passion fruit residues as a supplement to the commercial balanced feed, is an alternative food option as raw material for the production of the system of raising camper chickens, which allows lower feed costs and maintain productive rates with the best results.</p>
<b>Descripción:</b>	62 hojas A4s: dimensiones, 21 x 29.7 cm + CD-ROM
<b>URI:</b>	En blanco hasta cuando se dispongan los repositorios.

## INTRODUCCIÓN

El pollo es uno de los alimentos más consumidos a nivel mundial, debido a su relativa eficiencia en términos de cantidad de alimento y tiempo de desarrollo, comparados con otros tipos de animales consumidos por los seres humanos. Es tan popular, que cada año se consumen más de 33 millones de toneladas de su carne y se producen unos 600.000 millones de huevos (1).

El consumo de pollo en los hogares ecuatorianos ha crecido cinco veces más en los últimos 23 años. Mientras en 1990 cada persona consumía 7 kg al año, en el 2013 este indicador se ubicó en 35 kg, según la Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador. También indican que este aumento se debe al desarrollo demográfico, refiriéndose que existen estrategias de promoción del producto a menor precio frente a otras proteínas de origen animal, impulsando el incremento del consumo a una tasa anual del 8% (2). Datos de la Asociación Ecuatoriana de Fabricantes de Alimentos Balanceados exponen que la producción creció casi 5 veces desde 1990 hasta el 2011. En el 2013, la producción superó los 230 millones de unidades en seis ciclos promedio de producción (3).

Con el crecimiento demográfico, existe la producción de aves criollas que se desarrolla generalmente en sistemas de crianza a traspatio; caracterizado por la poca utilización de infraestructura, deficiente manejo alimenticio, falta de control sanitario; lo que genera rendimientos muy bajos, con volúmenes de producción en carne y huevos que se destinan en su mayoría al consumo familiar. Los pequeños excedentes se comercializan en los mercados locales y generan ingresos que apenas cubren los costos de producción (4). En este sentido, la cría de aves de traspatio es un recurso zoo-genético de gran importancia para la población campesina del cantón Quevedo y sus zonas de influencia. Esta actividad es considerablemente de sustento, mediante la producción para el autoconsumo (seguridad alimentaria) lo que genera la necesidad de mantener la producción para garantizar así el suministro de proteína animal, la generación de ingresos y relaciones microeconómicas.

En este contexto, el traspatio es considerado un agroecosistema y ha sido incluido en programas gubernamentales con el fin de mejorar la seguridad alimentaria y contribuir a la reducción de la pobreza (5). Por lo tanto, las aves de corral están ligadas a la vida del agricultor, su cría es sencilla y los productos que se obtienen de ellas son de alta calidad nutritiva e indispensables en la alimentación familiar.

En consecuencia, es elemental desarrollar nuevas producciones económicas, de fácil manejo, poco dependientes de insumos externos costosos, que contribuyan seguridad alimentaria a las familias de bajos recursos, que aprovechen los recursos de las fincas sin traer consecuencias de contaminación al ambiente. En el ámbito agropecuario, el elevado valor de los suplementos, sumado a los factores ambientales, edafológicos y periodos de sequía e invierno extendidos, afecta la cantidad, calidad y rendimiento de los productos usados habitualmente en la producción de alimento balanceado; siendo factores limitantes para la producción animal, generando altos costos y un mínimo ingreso de la actividad pecuaria (6). Por esto, es importante realizar investigaciones encaminadas a obtener nuevos recursos de los subproductos agroindustriales que permitan al productor ofrecer alimentos alternos con buen valor nutricional.

Es así, que el objetivo de la presente investigación es evaluar los parámetros productivos de pollos criollos sometidos a una alimentación con torta de maracuyá (*Passiflora edulis*) como sustituto de la alimentación base.

**CAPÍTULO I**  
**CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1.1. Problema de la investigación.**

### **1.1.1. Planteamiento del problema.**

Con el crecimiento demográfico, existe la producción de aves criollas que se desarrolla generalmente en sistemas de crianza a traspatio; caracterizado por la poca utilización de infraestructura, deficiente manejo alimenticio, falta de control sanitario; lo que genera rendimientos muy bajos, con volúmenes de producción en carne y huevos que se destinan en su mayoría al consumo familiar. Los pequeños excedentes se comercializan en los mercados locales y generan ingresos que apenas cubren los costos de producción.

### **1.1.2. Formulación del problema.**

¿Cuáles son los parámetros productivos de los pollos criollos alimentados con subproducto agroindustrial?

### **1.1.3. Sistematización del problema.**

- ¿De qué manera se ven afectados los parámetros productivos de los pollos criollos alimentados con torta de maracuyá?
- ¿Qué ahorro representará en la elaboración de dietas balanceadas con el uso de la torta de maracuyá?

## **1.2. Objetivos.**

### **1.2.1. General.**

Evaluar la respuesta productiva de pollos criollos alimentados con torta de maracuyá como sustituto del alimento balanceado.

### **1.2.2. Específicos.**

- Determinar el efecto de la torta de maracuyá como sustituto del alimento balanceado, en los parámetros productivos ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia de pollos criollos.
- Realizar un análisis económico de los tratamientos.

### **1.3. Hipótesis.**

**Ho:** La adición de niveles de torta de maracuyá no influirá en los parámetros productivos de los pollos criollos.

**Ha:** La adición de niveles de torta de maracuyá influirá en los parámetros productivos de los pollos criollos.

### **1.4. Justificación.**

La industria alimentaria origina desechos de toda índole; aumentando cantidades importantes de residuos sólidos y semi-líquidos, con significativa carga orgánica y bacteriana; lo cual requiere un saneamiento adecuado para minimizar su impacto ambiental. Por tanto, el presente trabajo está dirigido al uso de subproductos agroindustriales no usados comúnmente para la elaboración de alimento balanceado y alimentación de pollos criollos. El uso de subproductos en dietas alternativas permite demostrar que la producción de animales monogástricos en el trópico pudiera ser competitiva. En este sentido, el uso de torta de maracuyá pudiera ser un trabajo y la oportunidad de evaluarlo a través de la respuesta productiva de los pollos criollos, con mayor énfasis en la eficiencia de utilización de los nutrientes y demostrar a los pequeños productores que la explotación de animales en el trópico puede ser competitiva.

**CAPÍTULO II**  
**FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN**

## **2.1. Marco conceptual.**

### **Parámetros productivos**

Son indicadores para medir que tan eficiente, rentable y productiva puede ser una explotación ya que referencian un proceso una actividad o estado en un momento dado, en ellos se conjugan algunas variables dando origen a indicadores que pueden ser biológicos, son particulares a los procesos que evalúan y dependen de las características del problema específico analizado, del tamaño del proyecto, del acceso y disponibilidad de la información base (7).

### **Subproducto**

Substancia u objeto resultante de un proceso de producción, cosecha, transporte y elaboración en zonas agrícolas cuya finalidad primaria no sea la producción de esa sustancia, pero que aún se le puede sacar utilidad (8).

### **Residuo sólido o desecho**

Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final (9).

### **Cáscaras de maracuyá**

Se refiere a la parte externa del fruto que constituye aproximadamente el 52% de su peso, se utiliza en la elaboración de raciones alimenticias para animales, abonos, obtención de pectina y fibras dietéticas (10).

### **Harina de maracuyá**

Materia prima de bajo costo, excelente textura y buena palatabilidad que se obtiene del proceso de secado y molienda de las cáscaras de maracuyá (11).

### **Concentrado**

Alimento combinado con otro para mejorar el balance nutritivo del producto que será posteriormente mezclado con otro para producir un alimento completo (12).

### **Alimento balanceado o completo**

Es el alimento para ser suministrado durante la o las fases de un programa de alimentación para aves de producción zootécnica y está en función de la especie, del fin productivo y de sus requerimientos nutricionales (13).

## **2.2. Marco referencial.**

### **2.2.1. Datos estadísticos de la población de aves criollas en el Ecuador.**

Basado en el último censo agropecuario realizado por el INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) con ayuda del MAGAP (Ministerio de Agricultura Ganadería Acuicultura y Pesca) la población de aves criollas en el Ecuador es de 11'590.981 de las cuales 5'848.067 son pollitos, pollitas, pollos y pollas (14).

### **2.2.2. El pollo criollo.**

Estas aves vienen de un largo proceso de selección natural y han desarrollado una gran resistencia a condiciones ambientales desfavorables. Pueden desarrollarse muy bien dentro de un rango muy amplio de temperatura y humedad. Comen desechos de la huerta y el hogar como también comen insectos que se encuentran directamente en la tierra. Son aptos para la cría doméstica, pero su producción de carne y huevos es modesta (15).

Actualmente la cría de pollo criollo supone una alternativa avícola a la explotación del pollo industrial también conocido como broiler, con el que se persigue un producto de calidad, criado en un sistema semi-extensivo frente a un sistema intensivo del pollo broiler. Dando como consecuencia un pollo más natural, aunque lógicamente, más caro (16).

Al referirse sobre el pollo campero no se trata de pollos diferentes a los de corral, sino de una expresión utilizada corrientemente y de forma generalizada en el argot del sector avícola, que va tomando cuerpo también entre los consumidores. A nivel popular y regional, se dan otros apelativos a este tipo de pollo: finquero, campero, criollo, runa, etc. Son aves de características genéticas diferentes a las del blanco, con lento crecimiento, plumaje de colores variados (17).

El pollo campero es un ave de crecimiento más lento que el pollo parrillero tradicional, alimentado de forma natural, de carne firme y de sobresalientes características organolépticas (18).

El pollo campero se diferencia del pollo industrial o parrillero por una serie de aspectos tales como:

- Morfológicamente se diferencian por el color de las plumas, al ser estas de color rojo o caoba en el pollo campero con pigmentación amarilla de la piel.
- Es un ave de crecimiento lento y armonioso, basado en razas tales como: New Hampshire, Rhode Island Red, Plymouth Rock Barrado.
- Se explotan tradicionalmente en régimen de manejo semi- extensivo, con una edad al sacrificio mayor, lo que supone una carne mucho más “hecha” y de sabor más intenso.
- Su alimentación es menos intensiva y más natural, lo que favorece el crecimiento lento de los animales (19).

### **2.2.3. Sistemas de producción.**

La explotación de las aves puede ser extensiva, semi-intensiva o intensiva. En el caso de las aves criollas predomina la explotación extensiva y en pocos casos la explotación semi-intensiva (20).

El manejo en líneas generales va encaminado a impedir el crecimiento acelerado de los animales. El pollo criollo debe disfrutar del pastoreo, comer hierba, insectos y granos durante un periodo prolongado de crianza (19).

#### **2.2.3.1. Extensivo.**

En este sistema las aves permanecen completamente libres, aprovechando el espacio y los recursos disponibles en la finca, es el sistema utilizado tradicionalmente por la mayoría de productores (4).

El sistema tiene un bajo costo en mano de obra y alimento para las aves; lo cual se relaciona con los bajos indicadores de producción de huevos y carne, en comparación con los sistemas intensivos (20).

#### **2.2.3.2. Semi- intensivo.**

Se caracteriza porque el productor define una extensión determinada de terreno para las aves e interviene en el acondicionamiento del ambiente y de las instalaciones. El cerco o corral puede ser delimitado con malla, madera u otro material de la zona, las aves pueden deambular durante el día por el cercado y en la noche se las encierra en el gallinero (21).

### **2.2.3.3. Intensivo.**

En los sistemas de producción intensivos, las aves se encuentran encerradas. Este tipo de sistema es artificial, creado por el hombre y se crean las condiciones para su desarrollo en la infraestructura destinada para este fin, como son condiciones de temperatura, luz y humedad principalmente. Estos sistemas deben ser eficientes productivamente y su propósito es incrementar la producción en el menor tiempo posible; pero requieren principalmente de muchos recursos externos e inversiones económicas para brindar las condiciones de infraestructura, tecnología, alimentación, mano de obra e implementos y equipos sofisticados (22).

### **2.2.4. Maracuyá (*Passiflora edulis*).**

Es una fruta tropical de una planta que crece en forma de enredadera y que pertenece a la familia de las *Passifloras*, de las que se conoce más de 400 variedades (23). Por su alto nivel nutricional se ha posicionado en el mercado internacional dicha característica ha originado una demanda de frutos de alta calidad (24).

Presenta dos variedades o formas diferentes: la púrpura o morada (*Passiflora edulis Sims*) y la amarilla (*Passiflora edulis Sims forma flavicarpa*). La primera principalmente se consume en fresco y prospera en lugares semi cálidos y a mayor altura sobre el nivel del mar, en tanto que la segunda crece en climas cálidos, desde el nivel del mar hasta 1000 m de altitud siendo más apreciada por la industria por su mayor acidez (23).

Se desarrolla en temperaturas entre 21 y 28 °C y a una precipitación bien distribuida de 1000 a 2000 mm al año. La favorecen más de 8 meses lluviosos al año. Los vientos fuertes y secos pueden ser un factor desfavorable para la producción del cultivo, si estos son muy frecuentes (25).

Se considera que el centro de origen es Brasil, específicamente la región del Amazonas. Este país es considerado el origen de unas 150-200 especies de las 465 existentes de *Passiflora*. La especie *Passiflora edulis* (maracuyá morada), dio origen, a través de una mutación, a *Passiflora edulis forma flavicarpa* (maracuyá amarillo). El fruto es una baya de 230 g de peso en promedio, globosa u ovoide con un diámetro de 4- 8 cm y 6-8 cm de largo, la base y el ápice son redondeados, la corteza es de color amarillo, de consistencia dura, lisa y cerosa, de unos 3 mm de espesor (26).

El fruto consta de 3 partes que son:

- **Exocarpio:** es la cáscara o corteza del fruto, es liso y está recubierto de cera natural que le da brillo, el color varía desde el verde hasta el amarillo cuando está maduro.

Los frutos de maracuyá en el estado verde presentan cierta dureza en su cáscara, que se pierde a medida que el fruto pasa al estado de madurez, y ésta se reduce progresivamente hasta el estado sobremaduro cuando los mismos se arrugan y resecan como consecuencia de la pérdida de humedad. En general una de las características de la maduración de los frutos está constituida por la pérdida de la firmeza (liberación del agua ligada y desintegración del tejido), la cual está estrechamente relacionada con la alteración enzimática de la laminilla media y pared celular de los frutos las cuales están constituidas principalmente por sustancias pécticas, celulosa y hemicelulosa (Proctor y Miesle; Salisbury y Ross; citados por (27).

- **Mesocarpio:** es la parte blanda porosa y blanca, formada principalmente por pectina, tiene grosor aproximadamente de 6 mm que, al contacto con el agua, se reblandece con facilidad.
- **Endocarpio:** es la envoltura (saco o arilo) que cubre las semillas de color pardo oscuro. Contiene el jugo de color amarillo opaco, bastante ácido, muy aromático y de sabor agradable (23).

La semilla del maracuyá varía entre el color negro y marrón oscuro con forma acorazonada, presenta una superficie irregular con huecos a manera de grivas, cada semilla es un ovario fecundado por un grano de polen. Las semillas están constituidas por aceites en un 20-25% y un 10% de proteína. En condiciones ambientales la semilla mantiene su poder germinativo por 3 meses y en refrigeración hasta 12 meses (28).

### **2.2.5. Situación del cultivo de maracuyá en la provincia de Los Ríos.**

Los resultados obtenidos del último censo agropecuario realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) con la colaboración del Ministerio de Agricultura Ganadería Acuicultura y Pesca (MAGAP) muestran que a nivel nacional la superficie plantada de maracuyá corresponde a 16.591 ha y la superficie cosechada corresponde a

10.595 ha con una producción de 61.187 t. En la provincia de Los Ríos hay una superficie plantada de 1.763 ha en monocultivo y 2.029 en asociado con una superficie cosechada de 1.040 ha en monocultivo y 741 ha en asociado con una producción de 7.440 t para los monocultivos y 7.637 t para el cultivo asociado (14).

### **2.2.6. Uso de subproductos agroindustriales en la alimentación animal.**

Las actividades agrícolas, ganaderas y la agroindustria generan constantemente residuos o subproductos orgánicos e inoocuos para la salud humana que pueden transformarse en proteína animal. La transformación de estos residuos o subproductos de bajo costo en un alimento de alto valor biológico (carne o leche) permite: aumentar la producción de carne o leche para ser utilizado en la alimentación humana, mejorar significativamente la rentabilidad de los sistemas ganaderos y reducir los riesgos de contaminación ambiental al evitar que esos residuos o subproductos sean arrojados a ríos, lagunas, mares, suelo o aire (29).

Las producciones vegetales y animales generan un conjunto de materiales fibrosos llamados “residuos” los cuales no han sido totalmente aprovechados y que se pueden considerar como recursos utilizables teniendo en cuenta que el principal factor para el uso limitado de estos subproductos es su alto costo, principalmente por su baja densidad ( $\text{kg/m}^3$ ) y su transporte, esto ha conducido a que países más desarrollados desarrollen nuevas tecnologías para la producción especializada de un producto. Los cultivos integrados a los sistemas de producción animal son una de las mejores alternativas para el desarrollo de sistemas de alimentación que permitan una producción animal más productiva, económica y estable, es decir sostenible (30).

Si bien es cierto la maracuyá se cultiva para aprovechar el jugo del fruto, el cual se puede consumir directamente en refrescos o ser industrializado para la elaboración de cremas alimenticias, dulces cristalizados, néctares, jaleas y concentrados de la misma maracuyá se obtienen subproductos como su cáscara que se utiliza para preparar raciones alimenticias para ganado bovino, pues es rica en aminoácidos, proteínas, carbohidratos y pectina que se utiliza en la confitería para darle consistencia a jaleas y gelatinas. Otro subproducto que se extrae es la maracuyina, un tranquilizante muy apreciado en Brasil (26).

La harina de maracuyá distribuida por la empresa Quicornac se presenta en sacos de 40 kg como un polvo fino, con una coloración entre negra y marrón oscura, de aroma fuerte y

aromático, de textura fibrosa; es el producto resultante del prensado de la semilla seca del fruto del maracuyá luego de la extracción del aceite contenido en su interior. Se utiliza principalmente para la elaboración de dietas alimenticias para animales de interés zootécnico (31).

En la Tabla 1, se muestran la disponibilidad de la cáscara de maracuyá en el trópico húmedo por parte de empresas extractoras de jugo.

**Tabla 1.** Disponibilidad de la cáscara de maracuyá en el trópico húmedo por parte de empresas extractoras de jugos.

Empresa	ha	PDN t/ MES	PDN t/AÑO	Semillas 12%	Cáscara Mes 50%	Extracto Mes 38%
Tropifrutas	7020	8500	102000	1020	4250	3230
Quicornac	3716	4499,42	53993	539,93	2249,71	1709,78
Agpasa	2312	2799,42	33593	335,93	1399,71	1063,78
Total/mes	13048	15798	189586	1895,86	7899,42	6003,56
Total/año		189586		22750,32	94793	7207,68

**Dónde:** PDN: Producción

**FUENTE:** Duchi, N. y Pazmiño, J. 2003 Citado por (32).

**ELABORADO:** Onofre, J. 2016.

### 2.2.7. Investigaciones realizadas.

En un estudio realizado en Brasil se evaluó el uso de las cáscaras de maracuyá para obtener harina mediante la caracterización de las propiedades físico químicas de la cáscara fresca de maracuyá sometida a un proceso de secado. Posteriormente, las muestras se sometieron un proceso de pérdida de peso y escaneo a través de microscopio electrónico (SEM). Se evaluó humedad, materia seca, proteína cruda, cenizas, lípidos, actividad en agua, parámetros de color, rango de absorción en leche, rango de solubilidad en leche, rango de absorción en bebida láctea, rango de solubilidad en bebida láctea, el modelo matemático de pérdida de masa y escaneo de la harina de cáscara de maracuyá en el microscopio electrónico. Las cuantificaciones de las características físico químicas indican que la harina con base en cáscaras de maracuyá puede tener potencial uso en bebidas diarias y por su contenido de fibra insoluble (23,70%) supone que esta harina puede ser usada para el enriquecimiento de productos alimenticios. Se concluyó que la cáscara de maracuyá puede ser reusada para la producción de harina (33).

Se han realizado investigaciones previas en donde se ha evaluado la inclusión de harinas de obtenidas de frutos no tradicionales en la alimentación de pollos parrilleros.

Se realizó una investigación en donde se evaluó la inclusión del 0, 10, 20 y 30% de harina de frutos del árbol de pan (*Artocarpus altilis*) como sustituto del maíz en piensos convencionales, se utilizaron durante 42 días un total de 224 pollos de engorde de un día de edad. Se realizó análisis de varianza, según diseño de clasificación simple con cuatro tratamientos y siete repeticiones. Con la inclusión de 0, 10, 20 y 30% de la harina de frutos del árbol de pan, la viabilidad fue elevada y no difirió significativamente entre tratamientos. El peso vivo a los 42 días, el consumo de alimento y la conversión alimenticia no difirieron significativamente entre tratamientos sin embargo la inclusión del 30% de harina de frutos de pan no se recomienda ya que provoca menor consumo de alimento, reduce el peso vivo y empeora significativamente la conversión alimenticia (34).

En la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato se llevó a cabo una investigación donde se utilizaron 200 pollitos Cobb 500 de 1 día de edad para evaluar el efecto de niveles de harina con base en cáscaras de maracuyá sobre sus parámetros zootécnicos en la etapa inicial, crecimiento y engorde; en la etapa de crecimiento y engorde los tratamientos T1 y T2 (3 y 6 % de harina con base en cáscaras de maracuyá) fueron iguales al testigo T0 (0% de harina con base en cáscaras de maracuyá) y no influyen en los parámetros zootécnicos de esta etapa más sin embargo su uso representa una reducción en los costos de producción por su bajo precio, el tratamiento T3 (9% de harina de maracuyá) si fue significativamente diferente al resto de tratamientos y no se recomienda su inclusión en este porcentaje porque reduce los parámetros zootécnicos (11).

En la ciudad de Quevedo se realizó una investigación donde se evaluó niveles (10, 15 y 20%) de torta de palmiste y torta de maracuyá para la ceba de dos líneas de pollos parrilleros con el objetivo de evaluar la respuesta zootécnica de las aves y el análisis económico respectivo. Se utilizó un DBCA y los pollos fueron bloqueados por líneas (Hubbard y Arbor Acres). Para la línea de pollos Hubbard los mejores resultados en ganancia de peso se evidencian en la inclusión del 15% de torta de maracuyá en reemplazo del balanceado con una conversión alimenticia de 2,33 unidades de consumo por unidad de incremento de peso a las 8 semanas de edad. La línea Arbor Acres obtuvo las mejores ganancias de peso con la inclusión del 15 y 20% de torta de maracuyá en reemplazo del balanceado con una conversión alimenticia promedio de 2,24. El análisis económico determinó que los tratamientos del 15 y 20% de

inclusión de torta de maracuyá fueron los más rentables con una relación beneficio costo de 0,37 y 0,38 respectivamente (35).

**CAPÍTULO III**  
**METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### 3.1. Localización.

La presente investigación se desarrolló en el plantel de Producción Avícola de la Finca Experimental “La María” Facultad de Ciencias Pecuarias de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, localizada en el km 7 ½ de la vía Quevedo - El Empalme, Recinto San Felipe, Cantón Mocache, Provincia de Los Ríos.

#### 3.1.1. Condiciones meteorológicas.

Las condiciones meteorológicas de la Finca Experimental “La María” se muestran en la Tabla 2.

**Tabla 2.** *Condiciones meteorológicas de la Finca Experimental “La María”.*

<b>Características Climáticas</b>	<b>Promedios</b>
Temperatura (°C)	18 a 24
Precipitaciones (mm/año)	2583
Altitud (msnm)	74
Humedad relativa (%)	74,00
Heliofania (horas luz /año)	894,0

**FUENTE:** Estación Meteorológica del INAHMI ubicada en la Estación Experimental Tropical Pichilingue del INIAP.

**ELABORADO:** Onofre, J. 2016.

### 3.2. Tipo de Investigación.

La investigación fue de tipo exploratoria experimental. En la UTEQ no se han desarrollado investigaciones usando la torta de maracuyá para elaborar harina e incluirla en una dieta para pollos criollos. Cada semana se tomará datos para su posterior análisis.

### 3.3. Métodos de investigación.

El método que se empleó en esta investigación es el siguiente:

- **Método analítico**

Consistió en probar la torta de maracuyá en la fase de engorde de los pollos, el mismo que permitirá determinar la influencia de la torta en estudio sobre los parámetros productivos.

### 3.4. Fuentes de recopilación de información.

La información presentada en el marco conceptual y referencial se tomó de varias fuentes secundarias como:

- Artículos científicos
- Libros
- Guías
- Tesis.

### 3.5. Diseño experimental.

Se utilizó el Diseño Completamente al Azar (DCA) con cuatro tratamientos y cinco repeticiones. Para las comparaciones de medias de los tratamientos se empleó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5% de probabilidad.

#### 3.5.1. Esquema del ANDEVA.

En la Tabla 3, se muestra el esquema del análisis de varianza.

**Tabla 3.** *Esquema del Análisis de Varianza.*

Fuente de Varianza (FV)		Grados de Libertad (GL)	
Tratamientos	t-1	4-1	3
Lineal			1
Cuadrático			1
Cúbico			1
Error Experimental	t(r-1)	4(5-1)	16
Total	t.r-1	4x5-1	19

ELABORADO: Onofre, J. 2017.

#### 3.5.2. Modelo matemático.

El modelo matemático que corresponde al Diseño Completamente al Azar es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

**Donde:**

$Y_{ij}$  = Total de una observación

$\mu$  = Media general

$T_i$  = Efecto de los tratamientos

$E_{ij}$  = Efecto aleatorio o error experimental

### 3.6. Instrumentos de investigación.

Los tratamientos que se emplearon en la presente investigación se muestran en la Tabla 4.

**Tabla 4.** Descripción de los tratamientos.

Tratamiento	Descripción
Testigo	Balanceado 100%
T1	Balanceado 97% + Torta de maracuyá 3%
T2	Balanceado 94% + Torta de maracuyá 6%
T3	Balanceado 91% + Torta de maracuyá 9%

ELABORADO: Onofre, J. 2017.

### 3.7. Composición de las dietas alimenticias.

#### 3.7.1.1. Utilización de alimento balanceado.

Se empleó balanceado comercial para pollos en etapa de engorde, cuya composición se muestra en la Tabla 5 y la composición de las dietas para los tratamientos se muestra en la Tabla 6.

**Tabla 5.** Composición del balanceado para pollos en etapa de engorde.

Engorde	
Proteína Bruta (% min.)	18
Grasa (% min.)	5
Fibra Cruda (% máx.)	4
Cenizas (% máx.)	7
Humedad (% máx.)	13

ELABORADO: Onofre, J. 2017.

**Tabla 6.** *Composición de las dietas.*

<b>Composición</b>	<b>Balanceado comercial (97%) + Torta de maracuyá (3%)</b>	<b>Balanceado comercial (94%) + Torta de maracuyá (6%)</b>	<b>Balanceado comercial (91%) + Torta de maracuyá (9%)</b>
Proteína bruta (%)	18,85	18,70	18,55
Extracto etéreo (%)	5,21	5,42	5,63
Fibra cruda (%)	6,11	7,21	8,32
Calcio (%)	1,15	1,20	1,26
Fósforo disponible (%)	0,50	0,49	0,49
Sodio (%)	0,24	0,24	0,23
Energía Metabolizable (Kcal/kg)	2800,00	2786,00	2752,00
Lisina (%)	0,79	0,79	0,78
Methionina+Cistina (%)	0,64	0,63	0,63
Triptofano (%)	0,16	0,16	0,16

**ELABORADO:** Onofre, J. 2017.

### 3.7.1.2. Utilización de la torta de maracuyá.

La torta de maracuyá fue obtenida directamente de la empresa QUICORNAC en Vinges.

En la Tabla 7, se presenta la composición química de la cáscara de maracuyá, en la Tabla 8 el análisis físico - químico de la harina con base en cáscaras de maracuyá y en la Tabla 9 se detalla la composición química de la torta de maracuyá.

**Tabla 7.** *Composición química de la cáscara de maracuyá.*

<b>Composición</b>	<b>En base seca</b>
Humedad (%)	89,08
Proteína Bruta (%)	12,45
Fibra Bruta (%)	3,61
Grasa (%)	0,70
Ceniza (%)	0,92
Energía bruta (kcal/kg)	3655,57

**FUENTE:** (36).

**ELABORADO:** Onofre, J. 2017.

**Tabla 8.** *Composición físico-química de la harina con base en cáscaras de maracuyá.*

<b>Análisis</b>	<b>Resultado</b>
Humedad (%)	8,92
Materia Seca (%)	91,08
Extracto de Éter (%)	1,10
Ceniza (%)	8,70
Proteína (%)	15,29
Fibra Insoluble (%)	23,70
Fibra Soluble (%)	5,64

**FUENTE:** (33).

**ELABORADO:** Onofre, J. 2017.

**Tabla 9.** Composición química de la torta de maracuyá.

<b>Análisis</b>	<b>Resultado</b>
Humedad (%)	7,02
Materia Seca (%)	92,98
Materia Orgánica (%)	66,92
Grasa Bruta (%)	11,98
ELN (%)	21,49
Proteína (%)	23,38
Fibra Bruta (%)	45,50
FDN (%)	72,81
FAD (%)	69,26
LAD (%)	44,01
Cenizas (%)	2,10
Calcio (%)	2,88
Fósforo (%)	0,33
EB(Mcal/kg MS)	5,24
EM (Mcal/kg MS)	0,32

**MS:** materia seca; **ELN:** extracto libre de nitrógeno; **FDN:** fibra detergente neutra; **FAD:** fibra detergente ácida; **LAD:** lignina detergente ácido; **EB:** energía bruta; **EM:** energía metabolizable.

**FUENTE:** (37).

**ELABORADO:** Onofre, J. 2017.

### **3.7.2. Metodología de la toma de información.**

La investigación tuvo una duración de 8 semanas, la toma de datos correspondientes a consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia se registró cada 8 días.

### **3.7.3. Variables a evaluar.**

Durante el desarrollo de la presente investigación se registraron los siguientes datos.

#### **3.7.3.1. Ganancia de peso.**

Es el resultado de la diferencia del peso final de los pollos menos el peso inicial del mismo a lo largo del ensayo.

$$\mathbf{GP= PF (g) - PI (g)}$$

**Donde:**

**GP** = Ganancia de peso

**PF** = Peso final

**PI** = Peso inicial

**g** = gramos

### 3.7.3.2. Consumo de alimento.

Es la cantidad de alimento consumido por los pollos según el tratamiento evaluado, el valor de esta variable se obtiene mediante la resta entre la calidad de alimento colocado en el día y los residuos que deja del mismo.

$$CA = AS (g) - R (g)$$

**Donde:**

**CA** = Consumo de alimento (g)

**AS** = Alimento suministrado (g)

**R**= Residuo (g)

**G** = gramos

### 3.7.3.3. Conversión alimenticia.

El resultado de esta variable se obtiene de la división del incremento de peso y el consumo de alimento de un ave.

$$CA = \frac{CNA}{GP}$$

**Donde:**

**CA**= Conversión alimenticia

**GP** = Ganancia de peso (g)

**CNA** = Consumo neto de alimento (g)

**g** = gramos

### 3.7.3.4. Tasa de mortalidad.

La mortalidad de los animales durante la investigación está ligada al manejo que se le dé a los mismos.

$$TM = \frac{NAM}{NIA} \times 100$$

**Donde:**

**TM** = Tasa de mortalidad

**NAM** = Número de animales muertos

**NIA** = Número inicial de animales

**3.7.3.5. Análisis económico.**

Para el desarrollo del análisis económico de la investigación se tendrá en cuenta los siguientes aspectos:

**3.7.3.6. Costos totales.**

Es el equivalente a la suma de los costos fijos (costos de los pollos, mano de obra y sanidad) y los costos variables (alimentación). Se calcula de la siguiente manera:

$$CT = CF + CV$$

**Donde:**

**CT** = Costos totales

**CF** = Costos fijos

**CV** = Costos variables

**3.7.3.7. Ingresos brutos.**

Valores correspondientes al ingreso por venta de las aves. Se calcula de la siguiente forma:

$$IB = Y \times PY$$

**Donde:**

**IB** = Ingreso Bruto

**Y** = Producto

**PY** = Precio del producto

**3.7.3.8. Relación beneficio/costo.**

La relación beneficio/costo toma los ingresos y egresos de cada tratamiento para determinar cuáles son los beneficios por cada dólar que se interviene en el proyecto. Se obtiene de la siguiente fórmula:

$$R = \frac{BN}{CT} \times 100$$

**Donde:**

**R** = Índice de la relación beneficio costo

**BN** = Beneficio neto

**CT** = Costos totales

### **3.7.3.9. Utilidad neta.**

Valor que se obtiene como resultado de la resta de los costos totales de los ingresos brutos.

Se calcula de la siguiente forma:

$$BN = IB - CT$$

**Donde:**

**BN** = Beneficio neto

**IB** = Ingreso bruto

**CT** = Costo total

### **3.7.4. Análisis de variables.**

Se compararon los pollitos criollos de 15 días de edad, se registró la información de las variables en estudio a partir de la 5 semana de edad de los pollos.

### **3.7.5. Unidades experimentales.**

En esta investigación se utilizaron un total de 160 pollos criollos distribuidos en 8 pollos por unidad experimental y 5 repeticiones como se detalla en la Tabla 10.

**Tabla 10.** *Unidades experimentales.*

<b>Tratamiento</b>	<b>Descripción</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>T.U.E</b>	<b>Subtotal (N. Animal)</b>
Testigo	Balanceado 100%	5	8	40
T1	Balanceado 97% + Torta de maracuyá 3%	5	8	40
T2	Balanceado 94% + Torta de maracuyá 6%	5	8	40
T3	Balanceado 91% + Torta de maracuyá 9%	5	8	40
<b>Total</b>				<b>160</b>

**T.U.E:** Tamaño de la Unidad Experimental

**ELABORADO:** Onofre, J. 2017.

### **3.7.6. Desarrollo de la investigación.**

La investigación se llevó a cabo en el Plantel Avícola de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la UTEQ dentro de un galpón previamente acondicionado realizando actividades de desinfección interna y externa del mismo. Para recibir a los pollitos, al interior del galpón se construyeron 20 cuarteles de 1 m<sup>2</sup> cada uno donde se colocaron 8 pollos por unidad experimental con su respectivo comedero y bebedero con agua a voluntad.

Durante las primeras 4 semanas de vida de los pollos fueron alimentados únicamente con alimento balanceado hasta llegar a la 5 semana de edad, se empezó el experimento suministrando balanceado comercial al 100% para el tratamiento testigo, balanceado comercial al 97% + 3% de torta de maracuyá para el T1, balanceado comercial al 94% + 6% de torta de maracuyá para el T2, dieta base al 91% + 9% de torta de maracuyá para el T3.

Se registraron los pesos de cada ave de forma individual cada 8 días para obtener los datos de ganancia de peso, así mismo se pesó el residuo de alimento para obtener el dato del consumo del alimento suministrado.

### **3.8. Tratamiento de los datos.**

Mediante el uso del software libre InfoStat se cuantificó, se tabuló y ordenó los datos obtenidos de la ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia de los pollos criollos para determinar si existe o no diferencias estadísticas entre los tratamientos estudiados.

### **3.9. Recursos humanos y materiales.**

La presente investigación se realizó bajo la dirección de la Ing. Alexandra Barrera Álvarez. Los recursos humanos con los que se trabajó fueron el Sr. José Manuel Onofre Wong encargado de realizar las consultas bibliográficas para la redacción del documento y el trabajo de campo, el Dr. Diego Romero encargado del Plantel Avícola de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la UTEQ.

#### **3.9.1. Animales.**

- 160 pollos de 15 días de edad

#### **3.9.2. Materias primas.**

- Torta de maracuyá

#### **3.9.3. Insumos.**

- Alimento balanceado
- Vacunas
- Anticoccidiales
- Vitaminas
- Electrolitos

#### **3.9.4. Instrumentos.**

- Comederos
- Bebederos
- Machete
- Alambre
- Focos

#### **3.9.5. Equipos.**

- Balanza gramera

#### **3.9.6. Materiales de oficina.**

- Cuaderno de apuntes
- Esferográficos

- Computadora
- Impresora
- Pendrive
- Carpetas
- Cámara fotográfica

**CAPÍTULO IV**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. Parámetros productivos.**

La variable consumo de alimento fue similar entre tratamientos, no presentaron diferencias significativas (Tabla 11). El efecto aditivo de los niveles de inclusión de 3, 6 y 9% de torta de maracuyá (TM) en la dieta (6.01, 7.21 y 8.32% de fibra bruta) no afectó el consumo de alimento. Sin embargo, permitió obtener diferencias ( $p < 0.05$ ) en ganancia de peso, superando el tratamiento T2 con 2730,15 g (6% torta de maracuyá) sobre los demás tratamientos (Tabla 12). Este resultado fue mayor al obtenido por Murillo (38), quien al evaluar 4 niveles de torta de maracuyá 0, 2.5, 5 y 7.5% obtuvo una ganancia de peso promedio total de 2450.21 g correspondiente a la adición del 7.5% de TM.

Mientras, la evaluación de la inclusión (3,0%) de cáscara de arroz en dietas de codorniz informó mejoras en el rendimiento, la morfología intestinal y la humedad de la cama (Rezaei. M, MAK, et al) (39). La inclusión de torta de maracuyá con resultados menores de ganancia de peso, pudiera estar influenciado por las fibras solubles ricas en pectinas del maracuyá que aumentarían la viscosidad intestinal disminuyendo la velocidad de paso de la digesta en el intestino (Hetland. H, Shivus. B, et al) (40), actuando como barrera para la absorción de algunos nutrientes lo que podría disminuir la ingesta y el rendimiento de la alimentación (Moreno, EJ, et al) (41). Es difícil asegurar que estos efectos ocurrieron o no en el presente estudio, pues existe diferente comportamiento en otras investigaciones, así, los resultados obtenidos por Carranza (35), al evaluar niveles de palmiste y maracuyá en el engorde de dos razas de pollos broilers fueron superiores, 3488.33 g y 3542.67 g de ganancia de peso al sustituir el 15% del alimento base por torta de maracuyá, con dos líneas genéticas diferentes.

El índice de conversión alimenticia (Tabla 11) tuvo una tendencia semejante entre los tratamientos T0, T1 y T3 (3.41; 3.47 y 3.48), superado ( $p < 0.05$ ) por el T2 (3.08) a base de balanceado 94%+6% torta de maracuyá. Los pollos criollos alimentados con dietas que contienen subproductos de la fruta de la pasión, principalmente a nivel del 6%, influye en el proceso de utilización y aprovechamiento de nutrientes. Esto indica que la fibra insoluble de contiene el maracuyá (5,77% de lignina, 6,51% de hemicelulosa y 37,05% de celulosa) incluida en los niveles adecuados en las dietas, tienden a aumentar el tiempo de retención de la digesta en el tracto gastrointestinal superior, estimula el desarrollo de la molleja y la producción de enzimas endógenas (Hetland et al., 2005) que finalmente produce efectos altamente deseables en el producto final.

Con los resultados obtenidos se acepta la **Ha (La adición de niveles de torta de maracuyá influirá en los parámetros productivos de los pollos criollos).**

**Tabla 11.** *Parámetros productivos en el engorde pollos criollos alimentados con torta de maracuyá (Passiflora edulis) como sustituto de la alimentación base.*

Índice evaluado (g)	T0 (Balanceado 100%)	T1	T2	T3	CV	EE
		(Balanceado 97% + 3% torta de maracuyá)	(Balanceado 94% + 6% torta de maracuyá)	(Balanceado 91% + 9% torta de maracuyá)		
Peso inicial	628.75a	627.80a	627.38a	627.53a	2.17	6.09
Peso final	3103.64b	3032.61b	3357.52a	3029.62b	2.17	30.38
Consumo de alimento	8423,43a	8345,89a	8398,88a	8366,54a	1.35	50.61
Ganancia de peso	2474,89b	2404,80b	2730,15a	2402,09b	2.84	31.79
Conversión alimenticia	3,41b	3,47b	3,08a	3,48b	3.59	0.05

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (Tukey  $p > 0.05$ )

**n:** Número de repeticiones.

**CV.:** Coeficiente de variación

**EE.:** Error experimental.

**ELABORADO:** Onofre, J. 2017.

#### 4.1.2. Análisis económico por tratamiento.

En la Tabla 12 se muestra el análisis económico realizado a cada uno de los tratamientos; T0 (testigo), T1 (3% de torta de maracuyá), T2 (6% de torta de maracuyá) y T3 (9% de torta de maracuyá). Los tratamientos que generaron mejores ingresos por venta fueron el T2 y el T0 con ingresos de \$537.20 y \$496.58 respectivamente.

El valor de la relación beneficio/costo correspondiente al T2 es de \$1.97, es decir que por cada dólar invertido se registra un retorno de \$0.97 y para el T0 se registra una R B/C de \$1.84, es decir que por cada dólar invertido hay un retorno de \$0.84.

A continuación se muestra el análisis económico realizado a los parámetros productivos de pollos criollos alimentado con torta de maracuyá (*Passiflora edulis*) como sustituto de la alimentación base.

**Tabla 12.** Análisis económico en el engorde pollos criollos alimentados con torta de maracuyá (*Passiflora edulis*) como sustituto de la alimentación base.

Concepto	Tratamientos			
	T0	T1	T2	T3
<b>Ingresos</b>				
N. Pollos	40	40	40	40
Peso final	3,10364	3,03261	3,35752	3,02962
Precio kg pollo	\$ 4,00	\$ 4,00	\$ 4,00	\$ 4,00
<b>Ingresos Totales</b>	\$ 496,58	\$ 485,22	\$ 537,20	\$ 484,74
<b>Egresos</b>				
<b>Costos Fijos</b>				
Depreciación de estructura	\$ 1,20	\$ 1,20	\$ 1,20	\$ 1,20
Depreciación de equipo	\$ 0,09	\$ 0,09	\$ 0,09	\$ 0,09
Depreciación de materiales	\$ 0,26	\$ 0,26	\$ 0,26	\$ 0,26
Material de seguridad	\$ 0,06	\$ 0,06	\$ 0,06	\$ 0,06
Luz y agua	\$ 33,20	\$ 33,20	\$ 33,20	\$ 33,20
Sanidad	\$ 9,06	\$ 9,06	\$ 9,06	\$ 9,06
Mano de Obra	\$ 6,85	\$ 6,85	\$ 6,85	\$ 6,85
<b>Total de Costos Fijos</b>	\$ 50,72	\$ 50,72	\$ 50,72	\$ 50,72
<b>Costos Variables</b>				
Consumo de Torta	0,00	\$ 2,50	\$ 2,50	\$ 2,50
Consumo Balanceado	\$ 219,01	\$ 219,01	\$ 219,01	\$ 219,01
<b>Total de Costos Variables</b>	\$ 219,01	\$ 221,51	\$ 221,51	\$ 221,51
<b>Costo Total</b>	\$ 269,73	\$ 272,23	\$ 272,23	\$ 272,23
<b>Beneficio Neto</b>	\$ 226,86	\$ 212,98	\$ 264,97	\$ 212,51
<b>R B/C</b>	\$ 1,84	\$ 1,78	\$ 1,97	\$ 1,78

**CAPÍTULO V**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **5.1. Conclusiones.**

La utilización de la torta de maracuyá en 6% como suplemento del balanceado comercial, constituye una opción alimenticia alternativa como materia prima no convencional para la producción del sistema de crianza de pollos criollos, que permite bajar los costos de alimentación y mantener los índices productivos con los mejores resultados.

Las mejores relaciones beneficio/costo de acuerdo al análisis económico realizado a cada tratamiento fueron para el T2 (6% de torta de maracuyá) y T0.

## **5.2. Recomendaciones.**

Con base en los resultados obtenidos se hacen las siguientes recomendaciones:

- Realizar nuevas investigaciones utilizando diferentes niveles (intervalos más cortos) a los expuestos en el presente trabajo, con la finalidad de indicar la cantidad máxima de torta de maracuyá que pueden aprovechar los pollos criollos sexados.
- Realizar análisis sensoriales a la carne del pollo criollo, registrar dichos resultados para la posterior elaboración de productos con valor agregado a partir de su carne.
- Impulsar nuevas investigaciones que apunten al uso de los residuos agroindustriales en la alimentación de pollos criollos.

**CAPÍTULO VI**  
**BIBLIOGRAFÍA**

1. Manejo eficiente de gallinas de patio. FAO. Nicaragua : Instituto Nicaraguense de tecnología agropecuaria (INTA) e Instituto Nacional Tecnológico (INATEC), 2008, págs. 1-37.
2. CONAVE. Análisis de la avicultura en Ecuador. Revista El Agro. Uminasa del Ecuador S.A., 2012, Vol. 235.
3. El Universo. El consumo de pollo subió cinco veces mas frente a 1990. Guayaquil : El Universo, 2014.
4. Armijos, Jaime. Evaluación productiva de diferentes estirpes de gallinas criollas, en un sistema de crianza semi-intensivo en la finca La Argelia de la Universidad Nacional de Loja. Loja : Universidad Nacional de Loja, 2011.
5. Contribuciones de la producción en traspatio a los grupos domésticos campesinos. González, Floriberto, y otros. 44, 2014, Estudios Sociales, Vol. 22, págs. 145-170.
6. Evaluación de harina de nabo (*Brassica campestris* en alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*). 2, Pasto : Revista Investigación Pecuaria, 2013, Vol. 2, págs. 33-40. 2248-4558.
7. Indicadores productivos y reproductivos en fincas ganaderas en los llanos centrales. Colmenares, Omar, y otros. Venezuela : Universidad Nacional Experimental Rómulo Gallegos; Universidad Central de Venezuela; Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez, 2007.
8. Situacion de las figuras de subproducto y fin de condición de residuo. Ruiz, Margarita. Conama : Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente , 2016.
9. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Dirección de Desarrollo Sostenible/Organización de Control Ambiental y Desarrollo Empresarial OCADE. Gestión integral de residuos o desechos peligrosos. Bases conceptuales. Bogotá : Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2007.
10. CODECYT- Huila. Productos de mayor valor agregado para apuestas productivas del Departamento de Huila . Huila : CODECYT, 2010.
11. Ulloa, Rómulo. Efecto de la harina de maracuyá (*Passiflora edulis*) sobre los parámetros zootécnicos en la alimentación de pollos de engorde. Ambato : Universidad Técnica de Ambato, 2016.
12. FAO. Procedimientos idóneos en la fabricación de alimentos para la acuicultura. Roma : FAO, 2003. pág. 11. Vol. 5. 92-5-304613-9.
13. INEN. Alimentos para animales. Alimentos balanceados para aves de producción zootécnica. Requisitos. Quito : INEN, 2014.
14. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Censo Agropecuario. Quito : INEC, 2014.

15. Manejo Eficiente de Gallinas de Patio. Instituto Nicaraguense de Tecnología Agropecuaria. Nicaragua : INTA, 2008.
16. Estrada, Rubén. Características organolépticas de la carne pollo pio pio campero con dietas alimenticias balanceado UTEQ y *Saccharomyces Cerevisiae*, en la Finca Experimental "La María". Quevedo : Universidad Técnica Estatal de Quevedo, 2015.
17. Mora, Ángel. "Evaluación de los sistemas de alimentación semi-intensivo e intensivo del pollo campero para la zona Interandina de Ecuador. Guayaquil : Universidad Católica Santiago de Guayaquil, 2012.
18. Pollo Campero INTA. Zulma, Edith y Terzaghi, Alberto. Pergamino : s.n.
19. Quiles , A y Hevia, M L. Sitio Argentino de Producción Animal. [En línea] [Citado el: 24 de Enero de 2016.] <http://www.produccion-animal.com.ar>.
20. Villanueva , Cristóbal, y otros. Manual de producción y manejo de aves de patio. Turrialba : s.n., 2015. 128. ISBN 978-9977-57-647-3.
21. Pedroza, Javier. Manual de producción avícola. Tuluá : SENA, 2005.
22. Pereira, César, y otros. Sistemas de producción animal 1. Caldas : Espacio Gráfico Comunicaciones S.A., 2011.
23. Gerencia Regional Agraria. Cultivo de maracuyá (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg). [aut. libro] Julio Amaya Robles. Trujillo : s.n., 2009-2010.
24. Establecimiento de un protocolo de propagación de gulupa (*Passiflora edulis* SIMS) a partir de embriones cigóticos y yemas axilares. Manjarrés, Elsa y Perea, Margarita. 2, Boyacá : Redalyc, 2012. 0568-3076.
25. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cultivo de Maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) establecido con Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en el Centro Internacional de Agricultura Internacional (CIAT) . Cali : s.n., 2012. 978-958-694-106-8.
26. García, Mario. Guía técnica del cultivo de maracuyá . Arce La Libertad : Impresos Multiples, 2010.
27. Aponte, L y Guadarrama, A. Actividad de las enzimas pectinmetilesterasa, poligalacturonasa y celulasa durante la maduración de frutos de parchita maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener). 2003. Vol. 29.
28. Tabora, Natalia. Fruta de la pasión, Maracuyá. Mexico : Instituto Superior Particular Incorporado, 2013.
29. Transformación de supproductos y residuos de agroindustria de cultivos templados, subtropicales y tropicales en carne y leche bovina. Fernández, Aníbal. 20, Bordenave : INTA, 2014. 978-987-521-502-3.

30. Alimentación de cerdos durante la fase de ceba con productos de maracuyá y otras frutas procesadas. Garavito, Adriana y López, Arthemo. 53, Caldas : Cenicafé, 2002, Vol. III.
31. Contreras, P. La maracuyá en el Ecuador. Usos de la maracuyá. Ibagué : Universidad de Ibagué, 2010.
32. Bermeo Quishpe, Roberto Edmundo. Comportamiento productivo de borregas mestizas alimentadas con dietas en base a banharina y cáscara de maracuyá. Riobamba : Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, 2005.
33. Mass loss, physicochemical characteristics of passion fruit peel (*Passiflora edulis* Sims) submitted to drying process. Silva, M, y otros. 45, Brasil : s.n., 2015, Vol. 10. 1991-673X.
34. La harina de frutos del árbol de pan (*Artocarpus altilis*) como sustituto alternativo del maíz en dietas para pollos de engorde. Leyva, Coralia, y otros. 1, La Habana : Revista Cubana de Ciencia Agrícola, 2010, Vol. 44. 0034-7485.
35. Carranza, Julio. "Niveles de palmiste y maracuyá en el engorde de dos razas de pollos broilers". Loja : Universidad Nacional de Loja, 2015.
36. Composicao em ácidos graxos dos tecidos de frangos de corte alimentados com subprodutos de maracuja. Togashi, Cristina, y otros. 6, Brasil : Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2007, Vol. 36. 1516-3598.
37. Caracterización bromatológica de la semilla de maracuyá (*Passiflora edulis*) procedente de los cantones Vinces y Guayas, Ecuador para su uso en la alimentación animal. Mazón, Carlos, y otros. 2, Quevedo : Revista Ciencia y Tecnología- UTEQ, 2014, Vol. 7. 978-9942-948-01-4/1390-4051.
38. Murillo, Tomás. "Niveles de torta de maracuyá (*Passiflora edulis*) y su efecto en la alimentación de pollos pio pio". Quevedo : Universidad Técnica Estatal de Quevedo, 2015.
39. Inclusion of Processed Rice Hulls as Insoluble Fiber in the Diet on Performace and Digestive Traits of Japanese Quails. Rezaei, M, MAK y Shariatmadari, F. 7, s.l. : Journal of Animal Sciencie Advances, 2014, Vol. 4, págs. 962-972.
40. Role of insoluble fiber on gizzard activity in layers. Hetland, H, Shivus, B y Choct, M. s.l. : J Appl Poult Res, 2005, Vol. 14, págs. 38-46.
41. Effects of increasing levels of pea hulls in the diet on productive performance and digestive traits of broilers from one to eighteen days of age. Moreno, EJ, y otros. 1, s.l. : Animal Feed Science and Technology, 2011, Vol. 168, págs. 100-112.

**CAPÍTULO VII**  
**ANEXOS**

**Anexo 1.** Análisis de varianza de la variable peso inicial de pollos criollos alimentados con torta de maracuyá (*Passiflora edulis*) como sustituto de la alimentación base.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso inicial	20	1.9E-03	0.00	2.17

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	5.72	3	1.91	0.01	0.9985
Tratamiento	5.72	3	1.91	0.01	0.9985
Error	2967.54	16	185.47		
Total	2973.26	19			

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=24.64274**

Error: 185.4711 gl: 16

Tratamiento	Mediasn	E.E.	
0.00	628.75 5	6.09	A
1.00	627.80 5	6.09	A
3.00	627.53 5	6.09	A
2.00	627.38 5	6.09	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Anexo 2.** Análisis de varianza de la variable Peso final en pollos criollos alimentado con torta de maracuyá (*Passiflora edulis*) como sustituto de la alimentación base.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso final	20	0.83	0.80	2.17

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	360099.34	3	120033.11	26.03	<0.0001
Tratamiento	360099.34	3	120033.11	26.03	<0.0001
Error	73793.99	16	4612.12		
Total	433893.33	19			

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=122.88571**

Error: 4612.1245 gl: 16

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
2.00	3357.52	5	30.37	A
0.00	3103.64	5	30.37	B
1.00	3032.61	5	30.37	B
3.00	3029.62	5	30.37	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Anexo 3.** Análisis de varianza de la variable Ganancia de peso en pollos criollos alimentado con torta de maracuyá (*Passiflora edulis*) como sustituto de la alimentación base.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
GP	20	0.80	0.77	2.96

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	361049.76	3	120349.92	21.87	<0.0001
Tratamiento	361049.76	3	120349.92	21.87	<0.0001
Error	88029.20	16	5501.82		
Total	449078.95	19			

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=134.21598**

Error: 5501.8247 gl: 16

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
2.00	2730.15	5	33.17	A
0.00	2474.89	5	33.17	B
1.00	2404.80	5	33.17	B
3.00	2402.09	5	33.17	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Anexo 4.** Análisis de varianza de la variable consumo de alimento total de pollos criollos alimentado con torta de maracuyá (*Passiflora edulis*) como sustituto de la alimentación base.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONS	20	0.10	0.00	1.25

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	19743.86	3	6581.29	0.60	0.6261
Tratamiento	19743.86	3	6581.29	0.60	0.6261
Error	176362.20	16	11022.64		
Total	196106.06	19			

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=189.97376**

Error: 11022.6375 gl: 16

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
0.00	8428.43	5	46.95	A
2.00	8398.88	5	46.95	A
3.00	8366.54	5	46.95	A
1.00	8345.89	5	46.95	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Anexo 5.** Análisis de varianza de la variable Conversión alimenticia en pollos criollos alimentado con torta de maracuyá (*Passiflora edulis*) como sustituto de la alimentación base.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CA	20	0.71	0.66	3.48

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.54	3	0.18	13.24	0.0001
Tratamiento	0.54	3	0.18	13.24	0.0001
Error	0.22	16	0.01		
Total	0.76	19			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.21187**

Error: 0.0137 gl: 16

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
3.00	3.48	5	0.05	A
1.00	3.47	5	0.05	A
0.00	3.41	5	0.05	A
2.00	3.08	5	0.05	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Anexo 6.** Fotos del experimento.



Construcción y adecuación de los corrales para cada tratamiento.



Desinfección de los corrales y de la estructura en general.



Pollitos criollos de 2 semanas de edad.



Registro del peso de los pollos.



Suministro de alimento.



Pollos criollos de 12 semanas de edad.