



**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**  
**EXTENSIÓN EL CARMEN**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

Creada Ley No 10 – Registro Oficial 313 de Noviembre 13 de 1985

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERA AGROPECUARIA**


**“Efecto de la suplementación de harina de plátano en el comportamiento  
productivo de pollos camperos”**

**AUTORA:** Córdova Rocano Cindy Isabel

**TUTORA:** Ing. Jácome Gómez Janeth Rocío, PhD

**El Carmen – Manabí - Ecuador**

**Marzo del 2023**

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-04-F-010
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1
		Página 1 de 1

## CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutora de la Extensión El Carmen de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido y revisado el trabajo de Integración Curricular bajo la autoría de la estudiante Córdova Rocano Cindy Isabel, legalmente matriculada en la carrera de Ingeniería Agropecuaria, período académico 2022 (1) – 2022 (2), cumpliendo el total de 384 horas, bajo la opción de titulación de proyecto de investigación, cuyo tema del proyecto es “Efecto de la suplementación de harina de plátano en el comportamiento productivo de pollos camperos”.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

El Carmen, 13 de enero de 2023.

Lo certifico,

**Ing. Janeth Rocío Jácome Gómez, PhD**

**Tutora**

**UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ**  
**EXTENSIÓN EL CARMEN**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**TÍTULO:**

Efecto de la suplementación de harina de plátano en el comportamiento  
productivo de pollos camperos

**AUTORA:** Córdova Rocano Cindy Isabel

**TUTORA:** Ing. Jácome Gómez Janeth Rocío, PhD

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**  
**INGENIERA AGROPECUARIA**

**TRIBUNAL DE TITULACIÓN**

**MVZ. Mejía Chanaluisa Kleber Fernando, Mg** \_\_\_\_\_

**Ing. Macay Anchundia Miguel Ángel, Mg** \_\_\_\_\_

**MVZ. Vera Bravo David Napoleón, Mg** \_\_\_\_\_

## **DEDICATORIA**

Me gustaría dedicar esta Tesis a toda mi familia.

A mis padres, Milton y Nancy, por su comprensión y ayuda en los malos y no tan malos momentos. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia y mi compromiso, todo con mucho amor y sin pedir nunca nada a cambio.

A mi hija, Danna. Ella es lo mejor que me ha pasado en la vida, y con su amor y cariño me empuja a ser mejor cada día. Ella es sin duda mi referencia para el presente y para el futuro.

A mi hermano, José. Por su apoyo incondicional que me anima a superar cada obstáculo que se me presenta.

A todos ellos, muchas gracias de corazón.

## **AGRADECIMIENTO**

Esta tesis está dedicada a Dios, que como guía estuvo presente en el camino de mi vida, bendiciéndome y dándome fuerzas para continuar con mis metas sin desfallecer.

Gracias a mi hija por entender que, durante el desarrollo de esta tesis, fue necesario sacrificar situaciones y momentos a su lado para concluir con éxito mi trabajo académico.

Agradezco todas y cada una de sus sonrisas y muestras de cariño hacia mí. Todos mis esfuerzos han merecido la pena porque has estado a mi lado, iluminándome con tu amor. Estoy muy orgullosa de ser vuestra madre.

Doy las gracias a mis padres y a mi hermano que, con su apoyo incondicional, su amor y su confianza me han permitido completar mi carrera profesional.

## ÍNDICE

PORTADA.....	I
CERTIFICACIÓN .....	II
DEDICATORIA .....	IV
AGRADECIMIENTO .....	V
ÍNDICE DE TABLAS .....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS.....	X
ÍNDICE DE ANEXOS .....	XI
RESUMEN .....	XII
ABSTRACT.....	XIII
INTRODUCCIÓN .....	1
PROBLEMA CIENTÍFICO.....	2
JUSTIFICACIÓN .....	3
OBJETIVOS .....	4
Objetivo general .....	4
Objetivos específicos.....	4
HIPÓTESIS.....	4
CAPÍTULO I .....	5
1.    MARCO TEÓRICO.....	5
1.1    Avicultura a nivel nacional. ....	5
1.2    Pollo campero.....	6
1.2.1    Características del pollo campero. ....	6
1.2.2    Requerimientos nutricionales del pollo campero.....	6
1.3    Alternativas de suplementación en la alimentación avícola.....	7

1.4	Harina de plátano ( <i>Musa paradisiaca</i> ).....	8
1.5	Uso de la harina de plátano como suplemento en la alimentación avícola. ....	8
1.5.1	Valor nutricional del plátano. ....	8
1.5.2	Composición química de la harina de plátano. ....	9
CAPÍTULO II.....		10
2	ANTECEDENTES .....	10
CAPÍTULO III.....		13
METODOLOGÍA.....		13
3	MATERIALES Y MÉTODOS.....	13
3.1	Localización de la unidad experimental.....	13
3.2	Caracterización agroecológica de la zona .....	13
3.3	Variables de estudio. ....	13
3.3.1	Variables independientes. ....	13
3.3.2	Variables dependientes. ....	14
3.4	Factores de estudio.....	14
3.4.1	Niveles de estudio.....	14
3.4.2	Tratamientos. ....	14
3.5	Diseño Experimental.....	15
3.5.1	Diseño Completo al Azar (D.C.A), con arreglo factorial A x B.....	15
3.5.2	Análisis Estadístico.....	15
3.6	Instrumentos de medición. ....	15
3.6.1	Materiales y equipos de campo.....	15
3.6.2	Materiales de oficina y Muestreo.....	16
3.7	Manejo del ensayo.....	16

3.8	Metodología de evaluación. ....	17
3.8.1	Ganancia de peso. ....	17
3.8.2	Conversión alimenticia ....	17
3.8.3	Porcentaje de Mortalidad (%). ....	17
3.8.4	Costo total de los tratamientos. ....	18
3.8.5	Relación costo beneficio. ....	18
CAPÍTULO IV.....		19
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	19
4.1	Peso final. ....	19
4.2	Ganancia de peso. ....	20
4.3	Conversión alimenticia. ....	21
4.4	Mortalidad. ....	23
4.5	Análisis económico. ....	23
CAPÍTULO V .....		25
5	CONCLUSIONES .....	25
CAPÍTULO VI.....		26
6	RECOMENDACIONES.....	26
7	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27
8	ANEXOS .....	31



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Requerimientos Nutricionales del pollo campero.....	7
<b>Tabla 2</b> Componentes nutricionales de la harina de plátano en diferentes variedades .....	9
<b>Tabla 3</b> Composición Química de la harina de Plátano ( <i>Musa paradisiaca</i> ) .....	9
<b>Tabla 4</b> Características agroecológicas de la localidad.....	13
<b>Tabla 5</b> Disposiciones de los tratamientos en estudio.....	14
<b>Tabla 6.</b> Esquema de ADEVA .....	15
<b>Tabla 7.</b> Análisis económico en la investigación.....	24

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> <i>Consumo per cápita de carne de pollo en Ecuador</i> .....	5
<b>Figura 2</b> <i>Promedios de peso final por efecto de la interacción factorial A*B (Sexo*Porcentaje de harina de plátano)</i> .....	19
<b>Figura 3</b> <i>Promedios de ganancia de peso en la semana 8 por efecto de la interacción factorial A*B (Sexo*Porcentaje de harina de plátano)</i> .....	21
<b>Figura 4</b> <i>Promedios de conversión alimenticia por efecto del factor B (Porcentaje de harina de plátano)</i> .....	22
<b>Figura 5</b> <i>Promedios de mortalidad</i> .....	23

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1</b> Análisis de varianza de la variable peso final .....	31
<b>Anexo 2</b> Análisis de varianza de la variable ganancia de peso semana 1 .....	31
<b>Anexo 3</b> Análisis de varianza de la variable ganancia de peso semana 2 .....	31
<b>Anexo 4</b> Análisis de varianza de la variable ganancia de peso semana 3 .....	32
<b>Anexo 5</b> Análisis de varianza de la variable ganancia de peso semana 4 .....	32
<b>Anexo 6</b> Análisis de varianza de la variable ganancia de peso semana 5 .....	32
<b>Anexo 7</b> Análisis de varianza de la variable ganancia de peso semana 6 .....	33
<b>Anexo 8</b> Análisis de varianza de la variable ganancia de peso semana 7 .....	33
<b>Anexo 9</b> Análisis de varianza de la variable ganancia de peso semana 8 .....	33
<b>Anexo 10</b> Análisis de varianza de la variable conversión alimenticia .....	33
<b>Anexo 11</b> Construcción del Galpón.....	34
<b>Anexo 12</b> Limpieza y desinfección del galpón.....	34
<b>Anexo 13</b> Adecuación de las instalaciones para recibir a los pollitos .....	35
<b>Anexo 14</b> Ingreso de los pollitos de un día de nacidos (periodo de adaptación 15 días) .....	35
<b>Anexo 15</b> Inicio de la experimentación pesaje inicial .....	36
<b>Anexo 16</b> Pesaje semanal de cada pollo campero .....	36
<b>Anexo 17</b> Recolección de datos.....	37
<b>Anexo 18</b> Elaboración de las dietas experimentales.....	37
<b>Anexo 19</b> Faenamiento .....	38

## RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue: Evaluar el comportamiento productivo de pollos camperos con suplementación de harina de plátano. Para la evaluación de los datos, se utilizó el Diseño Completo Aleatorizado (D.C.A.), con arreglo factorial A (Sexo) y B (Porcentaje de harina de plátano) con ocho tratamientos: T1 (Hembras + 0% HP), T2 (Machos + 0% HP), T3 (Hembras + 20% HP), T4 (Machos + 20% HP), T5 (Hembras + 25% HP) y T6 (Machos + 25% HP), T7 (Hembras + 30% HP) y T8 (Machos + 30% HP), y ocho observaciones, el trabajo de campo duró 8 semanas, se midió el consumo de alimento, la ganancia de peso, la conversión alimenticia, la mortalidad y finalmente la valoración económica de cada uno de los tratamientos. Los resultados mostraron que la interacción factorial A (Sexo)\*B (Porcentaje de harina de plátano) en la ganancia de peso fue mayor en el tratamiento T2 (Machos + 0 % de HP) con 651,13 gramos en la semana 8. En cuanto a la conversión alimenticia, hubo un efecto a nivel del factor B (Porcentaje de harina de plátano), siendo el tratamiento T2 (Machos + 0 % de HP) el más eficiente, ya que tuvo la conversión alimenticia más baja con 1,78, lo que implica que, por 1,78 kg de alimento consumido, los pollos camperos de este tratamiento produjeron un kg de carne. No hubo evidencia estadística que mostrara el efecto de la suplementación con harina de plátano sobre el porcentaje de mortalidad de los tratamientos. Finalmente, en el análisis económico de los tratamientos, se determinó que el T2 (Machos + 0% HP) presentó la mayor relación beneficio - costo con 1,83 y un beneficio del 45,45 %.

*Palabras clave:* Conversión alimenticia, ganancia de peso, análisis económico, mortalidad, pollos camperos.

## ABSTRACT

The objective of this research was: To evaluate the productive behavior of free-range chickens with plantain meal supplementation. For the evaluation of the data, a Complete Randomized Design (C.R.D.) was used, with factorial arrangement A (Sex) and B (Percentage of plantain meal) with eight treatments: T1 (Females + 0% HP), T2 (Males + 0% HP), T3 (Females + 20% HP), T4 (Males + 20% HP), T5 (Females + 25% HP) and T6 (Males + 25% HP), T7 (Females + 30% HP) and T8 (Males + 30% HP), and eight observations, the field work lasted 8 weeks, feed intake, weight gain, feed conversion, mortality and finally economic valuation of each of the treatments were measured. The results showed that the factorial interaction A (Sex)\*B (Percentage of plantain meal) in weight gain was higher in treatment T2 (Males + 0 % HP) with 651,13 grams in week 8. Regarding feed conversion, there was an effect at the level of factor B (Percentage of plantain meal), with the T2 treatment (Males + 0 % of HP) being the most efficient, since it had the lowest feed conversion with 1,78, which implies that, for 1,78 kg of feed consumed, the free-range chickens of this treatment produced one kg of meat. There was no statistical evidence showing the effect of banana meal supplementation on the mortality percentage of the treatments. Finally, in the economic analysis of the treatments, it was determined that T2 (Males + 0% HP) presented the highest benefit-cost ratio with 1,83 and a benefit of 45,45%.

**Keywords:** *Feed conversion, weight gain, economic analysis, mortality, free-range chickens.*

## INTRODUCCIÓN

Los pollos de engorde son una costosa fuente de ingresos en muchos países de Latinoamérica y una importante fuente de proteína muy accesible para el ser humano. Sin embargo, la producción de carne de pollo de engorde presenta algunas limitaciones que pueden afectar a la rentabilidad de los productores. Una de ellas es el costo de los piensos (Leon , 2009). Por ello, la industria avícola busca constantemente nuevas alternativas que ofrezcan mayor flexibilidad en cuanto a los ingredientes utilizados en las fórmulas de los piensos para ayudar a reducir los costos de producción (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2013).

Una alternativa es el uso de subproductos locales como el plátano (*Musa paradisiaca*), que ha demostrado satisfacer los requerimientos nutricionales de los pollos de engorde, logrando resultados en términos de rendimiento productivo con el uso de este ingrediente como material base en la formulación de dietas, debido a su alto contenido de almidón, agua, vitaminas, energía y proteína (Marín et al., 2003).

En Ecuador, la producción de plátano (*Musa paradisiaca*) genera una gran cantidad de residuos, mal aprovechados por algunos agricultores, que pueden causar ciertos problemas al medio ambiente, a las personas, animales e incluso a otros cultivos, según el INEC (2021) la producción anual de plátano en Manabí representa el 35,10% de la producción nacional de este cultivo, gran parte de esta materia prima es desperdiciada por los productores, que por falta de información y desconocimiento no saben que hay más por explotar.

Lo anterior plantea la posibilidad de utilizar recursos y materias primas locales como complemento alimenticio alternativo que pueda sustituir parte de las raciones proporcionadas por el sistema, así mismo la necesidad de aprovechar el producto residual, nos lleva a considerar el uso de la harina de plátano verde como complemento alimenticio, por ser un producto de alto rendimiento y que en gran parte no es apto para el consumo humano, debido a la mala calidad del producto base (Delgado et al., 2013).

## PROBLEMA CIENTÍFICO

En los concentrados o piensos avícolas, las fuentes proteicas como el maíz, la torta de soya y la harina de pescado, influyen principalmente en la rentabilidad, debido a sus altos precios de mercado, lo que incrementa los costos de producción, por lo que los pequeños productores avícolas tienen problemas en el manejo nutricional y alimenticio, es necesario buscar opciones de alimentación con materias primas locales como alternativa para reducir los costos de producción (Corzo, 2008).

Además, la mayoría de los pequeños y medianos productores que se dedican a esta actividad sólo tienen conocimientos empíricos y carecen de innovación y conocimientos actualizados sobre nuevas tecnologías y aplicaciones que garanticen el éxito de la producción avícola. En consecuencia, cada uno de estos factores inhibe el crecimiento productivo y reduce la rentabilidad, imposibilitándoles el desarrollo eficaz de sus actividades (Cuenca, 2020).

En Ecuador, la producción de plátano (*Musa paradisiaca*) genera una gran cantidad de residuos, como fruta desechada que no cumple las normas de calidad para su venta y exportación. Estos residuos se destinan a la alimentación animal, pero no son muy bien aprovechados por los agricultores, lo que causa problemas al medio ambiente (Guerrero et al., 2016).

## JUSTIFICACIÓN

En Ecuador, gran parte de la población se dedica a la crianza de pollos camperos, con esta investigación se pretende encontrar y dar a conocer al público a través de una propuesta, el uso de la harina de plátano como suplemento de dietas alimenticias, elaboradas con derivados locales, en este caso con el rechazo del plátano. El cantón El Carmen tiene una mayor producción de plátano en época lluviosa, por lo tanto, hay mayor desperdicio, convirtiéndolo en un producto económico y de fácil acceso, con excelentes propiedades nutricionales que las aves utilizan para la mayoría de sus procesos fisiológicos.

Este estudio se realizó con el propósito de dar a conocer la cantidad efectiva de harina de plátano, que se debe suministrar para lograr un comportamiento productivo y un peso corporal adecuado, con el objetivo de maximizar las utilidades económicas, minimizando los costos de alimentación, ya que representa el mayor costo en la producción de pollos camperos. Además, nos permite brindar información al pequeño y mediano productor platanero o de las zonas de influencia, los hechos que contribuyen a tener beneficio y demostrar a profundidad la economía agrícola aplicada a la producción avícola.

Esto, unido a la necesidad de aprovechar los residuos, llevó a utilizar la harina de plátano, uno de los productos más importantes de El Carmen y la región, como alternativa nutricional para la producción avícola.



## OBJETIVOS

### Objetivo general

Evaluar el comportamiento productivo de pollos camperos con suplementación alimenticia de harina de plátano.

### Objetivos específicos

- Determinar el comportamiento productivo de los pollos camperos en la ganancia de peso, conversión alimenticia, porcentaje de mortalidad de los tratamientos con la suplementación alimenticia de harina de plátano.
- Identificar el porcentaje de harina de plátano más apropiado en la suplementación alimenticia que incida positivamente en el comportamiento productivo (20%, 25% y 30%) en pollos camperos.
- Realizar un análisis económico de los tratamientos en estudio.

## HIPÓTESIS

**Hi:** El uso de la suplementación de harina de plátano en la alimentación incide en el comportamiento productivo de pollos camperos.

**Ho:** El uso de la suplementación de harina de plátano en la alimentación no incide en el comportamiento productivo de pollos camperos.

# CAPÍTULO I

## 1. MARCO TEÓRICO

### 1.1 Avicultura a nivel nacional.

La industria avícola representa el 3% del PIB nacional y el 23% del PIB agrícola, con un valor de producción anual de 3.500 millones de dólares y más de 300.000 empleos en toda la cadena de la industria. Esto significa que más de 300.000 familias dependen de una industria que se ha mantenido para llevar alimentos de calidad a las mesas ecuatorianas (Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador [CONAVE], 2021).

**Figura 1**

*Consumo per cápita de carne de pollo en Ecuador*



**Nota:** Adaptado de CONAVE (2021) URL <https://conave.org/importancia-del-sector-avicola-al-pais/>

## **1.2 Pollo campero.**

Los pollos camperos son aves híbridas de diferentes colores que crecen lentamente en comparación con otras líneas de pollos de engorde, que se desarrollan en pequeñas poblaciones en un sistema semi-intensivo o extensivo, con una tasa de crecimiento entre el 20 y el 25%, alcanzando pesos vivos de 2,1 y 2,6 kilogramos a las 8 y 9 semanas de edad. Aunque no tienen la rusticidad que suelen tener otras aves de granja, estas aves se caracterizan por no tener requerimientos nutricionales ni ambientales, a diferencia de otras líneas especializadas (Andrade et al., 2017).

### ***1.2.1 Características del pollo campero.***

Según Quiles y Hevia (2004) las características del pollo de corral son:

- Morfológicamente se distingue por el color de la pluma, el pollo campero es rojo, barrado o caoba; con pigmentación amarilla de la piel, cuello emplumado o descubierto.
- Buena conformación cárnica.
- Es un ave de crecimiento lento, armonioso y sostenido basado en razas como: New Hampshire, Rhode Island Red, Bresse, Plymouth Rock Barrado, etc.
- Se explota en régimen de manejo semiextensivo, con una mayor edad al sacrificio, lo que se traduce en una carne mucho más "hecha" y un sabor más intenso.
- La alimentación es menos intensiva y más natural, lo que favorece el crecimiento lento de los animales.
- Rusticidad y alta viabilidad.

### ***1.2.2 Requerimientos nutricionales del pollo campero.***

Durante la cría, se recomienda utilizar una dieta equilibrada, pienso con un 20% de proteína para pollos de engorde BB hasta los 35 días de edad. Durante la fase de cría, de 36 a 65 días, debe sustituirse por pienso de crecimiento con un 17,5 % de proteína. Desde el día 66 hasta el sacrificio, debe mezclarse el 50 % del pienso y el 50 % de algún suplemento (Canet y Terzaghi, 2011).

**Tabla 1***Requerimientos Nutricionales del pollo campero*

NUTRIENTES	0-4	5-10	11-12
	SEMANAS	SEMANAS	SEMANAS
Proteína (%)	18,50	17,50	6
Calcio (%)	0,96	0,77	0,85
Fosforo Disponible (%)	0,44	0,38	0,38
Energía metabolizable (Kcal)	2800	2800	2800
Metionina + cistina (%)	0,72	0,67	0,60
Lisina (%)	0,94	0,81	0,75

**Nota:** Adaptado de Baque (2016) URL

<http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/1678/1/T-ULVR-1244.pdf>

### **1.3 Alternativas de suplementación en la alimentación avícola.**

La oferta de cereales para alimentación animal se ha reducido debido principalmente a dos situaciones: en primer lugar, la demanda de cereales para consumo humano muestra un aumento continuo debido al crecimiento constante de la población; en segundo lugar, el uso de cereales para producir biocombustibles mediante la fermentación alcohólica del almidón sigue aumentando (Ortiz et al., 2010).

Esta situación, unida al elevado costo de las materias primas para la producción de piensos y a la dependencia de las importaciones de dichas materias primas, ha llevado a la búsqueda de ingredientes baratos o de piensos alternativos que puedan sustituir parcial o totalmente a las materias primas tradicionales utilizadas en la alimentación animal (Trompiz et al., 2007).

Entre los productos existentes en Ecuador existe una gran cantidad de cultivo de plátano verde, el cual no es consumido por el ser humano debido a un mal manejo comercial. Este fruto se caracteriza por sus altos niveles de agua, almidón y carbohidratos solubles y altos porcentajes de vitaminas, lo que lo hace ideal para la preparación de dietas alimenticias para pollos de engorde (Delgado et al., 2013).

#### **1.4 Harina de plátano (*Musa paradisiaca*).**

Rojas y Figueroa (2017) afirman lo siguiente:

La harina de plátano se elabora a partir de plátanos verdes enteros (pulpa y cáscara). Los plátanos crudos se pasan por el molino y luego se secan al sol en placas de secado industriales. Los criadores de gallinas, pollos, patos, pavos, gansos, entre otras aves de corral y cerdos de traspatio o de subsistencia, utilizan el excedente de plátano verde cocido o maduro como fuente de energía complementaria (p. 20).

#### **1.5 Uso de la harina de plátano como suplemento en la alimentación avícola.**

El plátano se utiliza como materia base en la alimentación de pollos de engorde y presenta una de las principales ventajas debido a su alto contenido en materia seca, que alcanza el 90%. Además, tiene una alta concentración de vitaminas, calorías y un elevado contenido de agua (Delgado et al., 2013). También se ha utilizado en investigaciones como componente en la formulación de piensos para pollos de engorde con una ración que contiene harina de plátano, utilizando frutos verdes y maduros (Miles et al., 2006).

Para minimizar los costos de producción y por tanto tener una mayor rentabilidad, la clave está en obtener un pienso equilibrado al menor precio, pero que a su vez cumpla con los requerimientos nutricionales para la alimentación de los pollos, ya que, al añadir más de lo normal, se generarán desperdicios en el pienso, lo que se traduce en pérdidas económicas. La formulación de la ración consiste en suministrar las cantidades de insumos tanto energéticos como proteicos necesarios en cada etapa de desarrollo (Rojas y Figueroa , 2017).

##### **1.5.1 Valor nutricional del plátano.**

El plátano se considera un alimento energético con un alto valor nutritivo (Tabla 2). Es rico en hidratos de carbono, potasio, vitamina A y vitamina C, tiene un bajo contenido en grasas y proteínas, pero es mucho más rico en calorías debido a su alto contenido en almidón. Entre los componentes nutricionales destaca el contenido en calcio de cada una de las variedades. También se observa que la variedad Barraganete contiene una mayor cantidad de hidratos de carbono, así como un alto contenido en vitamina C, lo que la convierte en una opción viable para este tipo de suplementación en avicultura (Chuquimarca , 2017).

**Tabla 2***Componentes nutricionales de la harina de plátano en diferentes variedades*

COMPONENTES	CANTIDAD		
	Maqueño	Barraganete	Dominico
Proteína (g)	1,20	1,00	1,30
Grasa Total (g)	0,30	0,20	0,30
Glúcidos (g)	33,20	42,10	42,30
Fibra (g)	0,40	0,40	0,40
Calcio (g)	6,00	4,00	7,00
Hierro (g)	0,70	1,00	0,60
Vitamina A (mg)	0,00	126,66	0,00
Vitamina C (mg)	23,00	26,00	25,00
Vitamina E (mg)	0,00	0,00	0,00
Folato (mg)	0,00	0,00	0,00
Agua (g)	51,15	58,18	48,08

**Nota:** Adaptado de Chuquimarca (2017) URL

<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/13897/1/T-UCE-0017-0083-2017.pdf>

### 1.5.2 Composición química de la harina de plátano.

Según Figueroa y Nery (2017) los niveles de proteína de la harina de plátano verde pueden llegar hasta el 5%, su contenido energético alcanza valores de hasta 3.400 calorías por kg. Los análisis de composición química se muestran en la Tabla 3:

**Tabla 3***Composición química de la harina de plátano (Musa paradisiaca)*

Composición	Nutriente (%)	Digestibilidad (%)	Sustancias químicas digestibles (%)
Materia seca	86,27	81,92	70,66
Materia Orgánica	80,02	82,21	65,78
Proteína Bruta	4,56	17,30	0,78
Proteína Digerible	4,35	1,2	0,52
Lípidos	1,24	24,52	0,30
E.N.N	70,21	90,38	63,45
Celulosa	4,01	31,42	1,26
Ceniza	6,25	-	-

**Nota:** Adaptado de Chuquimarca (2017) URL

<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/13897/1/T-UCE-0017-0083-2017.pdf>

## CAPÍTULO II

### 2 ANTECEDENTES

Guevara (2020) en su investigación para determinar el comportamiento productivo de pollos de engorde a corral alimentados con harina de plátano (*Musa paradisiaca*) evaluó cuatro tratamientos (0%, 5%, 10% y 15%), cinco repeticiones y seis unidades experimentales (UE). En las variables ganancia de peso y conversión alimenticia, la mejor respuesta en ambas variables la presentó el tratamiento T1 (control). La mayor rentabilidad económica se presentó en el tratamiento T2 (5% harina de plátano), con 55,97%. Se concluyó que no hubo diferencias significativas en el consumo de las dietas experimentales.

Por otro lado, Araya et al (2021) analizaron el efecto de la alimentación con cáscara de plátano en polvo sobre la ganancia de peso y la producción de huevos. Para ello, se formularon cuatro raciones: 13%, 26%, 39% y 52% de cáscara de plátano. Los principales resultados fueron que el aumento de cáscara de plátano redujo la ganancia de peso a 17,78, 16,67 y 15,11 g/día, y la producción de huevos a 0,58, 0,04 y 0,22 g/día. Así pues, concluyen que un 25% de cáscara de plátano en polvo en una ración alimenticia a base de maíz proporciona una ganancia de peso y una producción de huevos óptimas en pollos de engorde.

Icaza (2011) realizó un estudio cuyo objetivo fue determinar el porcentaje óptimo de inclusión de harina de plátano en dietas para pollos de engorde sobre los parámetros productivos de los mismos. Para ello se midieron las variables consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y la valoración económica de cada uno de los tratamientos. Los pollos de engorde consumieron dietas con 0, 5, 10, 10, 15 y 20 por ciento de harina de plátano como sustituto del maíz. El diseño utilizado fue un diseño de bloques aleatorizados con cinco tratamientos y tres repeticiones. El mejor peso se obtuvo con el control, seguido del grupo con 10% de harina de plátano. La mayor conversión alimenticia se obtuvo en los grupos con los tratamientos del 20% y el 10% de harina de plátano, seguidos del 5% y el 15%. El tratamiento que dio el mayor beneficio fue el control (50,17 \$). Estos autores llegaron a las siguientes conclusiones: Con la adición de harina de plátano no hubo cambios en la calidad y sabor de la carne en ningún tratamiento. Se obtuvo una buena conversión alimenticia en los grupos que consumieron harina de plátano.

Delgado et al., (2013) en su investigación "Rendimiento productivo de pollos de engorde alimentados con harina de plátano considerando la relación costo-beneficio", tuvieron como objetivo evaluar la formulación de un alimento elaborado de acuerdo con los requerimientos nutricionales de pollos de engorde con harina de plátano verde. Se establecieron tres tratamientos T0 pienso comercial (Pollarina 3A@Protinal) con dos combinaciones de pienso alternativo T1 (75% comercial + 25% alternativo) y T2 (50% comercial + 50% alternativo). Se tomaron 60 pollos de engorde y se dividieron aleatoriamente en tres grupos. A los 35 días de edad fueron alimentados con los tratamientos durante 15 días para evaluar la ganancia total de peso (GPT). La ganancia de peso total para T0= 951,50 g; T1= 933,00 g y T2= 870,00 g. Mostrando que no hubo diferencias estadísticas entre tratamientos para la variable GPT. Además, informan de una combinación ventajosa de 75 de pienso concentrado + 25% de pienso alternativo, con una relación coste-beneficio positiva. Los autores concluyen que las diferentes raciones estudiadas produjeron efectos similares.

Bernal et al., (2016) con el objetivo de evaluar el peso final (PF), ganancia de peso (GP) y conversión alimenticia (CA) en la fase de crecimiento en ponedoras Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de harina de yuca (*Manihot sculenta*) estableció los tratamientos: HY: T1 (10 %), T2 (15 %), T3 (20 %); harina de plátano (*Musa paradisiaca*) HP: T4 (5 %), T5 (10 %), T6 (15 %) y un concentrado tradicional como testigo, implementando un Diseño Completamente al Azar. Concluyendo que Hubo diferencias significativas solamente para el parámetro CA ( $p < 0,05$ ). El mayor PF correspondió al T2 (1312,77 g), la GP de T0 (460,27 g), mientras que la mejor CA correspondió al T5 (5,19). Los autores concluyeron que, tanto la harina de plátano como la harina de yuca pueden usarse como sustitutos parciales del maíz en la dieta de aves ponedoras, pero sugieren que dichos niveles de sustitución lleguen solo al 10 o 20 %. Finalmente, acotaron que los niveles de HY al 20 % y HP al 10 % no afectaron los índices de crecimiento en pollitas ponedoras Lohmann Brown.

Rangel (2021) con el objetivo de evaluar el efecto de la inclusión de harina de plátano verde en la dieta para pollos de engorde de la línea Ross 308. Estableció un diseño completo al azar con 5 tratamientos: Tratamiento testigo: alimento comercial, T1: 5% inclusión de harina plátano verde, T2: 10% inclusión de harina plátano verde, T3: 15% inclusión de harina plátano verde y el T4: 20% inclusión de harina plátano verde. En los resultados obtenidos determinó que el porcentaje de inclusión del 15% fue el más representativo en ganancia de peso. El mayor



rendimiento en relación con los cuatro parámetros productivos, lo tuvo en el tratamiento T3 con un porcentaje de inclusión del 15% de harina de plátano verde. Ganancia peso final equivalente a 71,70 gramos, peso corporal final 3316,66 gramos, conversión alimenticia equivalente a 1,32, eficiencia alimenticia 0,70, peso de la canal 2720,83 gramos y un rendimiento en canal de 81,83%. Concluyendo que el mejor rendimiento en relación con parámetros productivos fue evidenciado en el T3 en comparación con los demás tratamientos.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA

#### 3 MATERIALES Y MÉTODOS.

##### 3.1 Localización de la unidad experimental.

El ensayo experimental se llevó a cabo en el cantón Santo Domingo de los Tsachilas, en la parroquia Chiguilpe, vía La Lorena, en el domicilio de la señora Magaly Lara.

##### 3.2 Caracterización agroecológica de la zona

**Tabla 4**

*Características agroecológicas de la localidad*

CARACTERÍSTICAS	
Temperatura (°C)	22°C min a 26°C máx.
Clima	Cálido húmedo
Humedad Relativa (%)	90%
Precipitación media anual	3000 mm
Altitud (msnm)	284

**Nota:** Adaptado de INAMHI (2017) URL

[http://www.serviciometeorologico.gob.ec/docum\\_institucion/anuarios/meteorologicos/Am\\_2013.pdf](http://www.serviciometeorologico.gob.ec/docum_institucion/anuarios/meteorologicos/Am_2013.pdf)

##### 3.3 Variables de estudio.

###### 3.3.1 Variables independientes.

- Sexo (S)
- Porcentaje de harina de plátano (HP)

### 3.3.2 Variables dependientes.

- Ganancia de Peso.
- Conversión alimenticia.
- Porcentaje de Mortalidad.
- Costo Beneficio.

### 3.4 Factores de estudio.

- Sexado (S)
- Comportamiento productivo (C)

#### 3.4.1 Niveles de estudio.

S1 = Machos	Balanceado + Harina de plátano al 20%
S2 = Hembras	Balanceado + Harina de plátano al 25%
	Balanceado + Harina de plátano al 30%
S3 = Testigo	(Solo Balanceado)

#### 3.4.2 Tratamientos.

**Tabla 5**

*Disposiciones de los tratamientos en estudio.*

Tratamientos	Codificación	Composición
1	S1C1	Balanceado + Harina de plátano al 20%
2	S2C1	Balanceado + Harina de plátano al 20%
3	S1C2	Balanceado + Harina de plátano al 25%
4	S2C2	Balanceado + Harina de plátano al 25%
5	S1C3	Balanceado + Harina de plátano al 30%
6	S2C3	Balanceado + Harina de plátano al 30%
7	S3 (Machos)	Testigo (solo balanceado)
8	S3(Hembras)	Testigo (solo balanceado)

### 3.5 Diseño Experimental.

#### 3.5.1 *Diseño Completo al Azar (D.C.A), con arreglo factorial A x B.*

El experimento se desarrolló utilizando un Diseño Completo al Azar (D.C.A), con arreglo factorial A (Sexo) y B (Porcentaje de harina de plátano) con ocho tratamientos y ocho observaciones.

#### 3.5.2 *Análisis Estadístico.*

Se realizó un análisis de varianza (ADEVA) de todas las variables evaluadas y para la comparación de medias se aplicó la prueba de Tukey al 5%, mismas que fueron procesadas mediante el software Infostat.

### Tabla 6

*Esquema de ADEVA*

<b>Fuente de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>
Total	63
Factor A (Sexo)	1
Factor B (Porcentaje de Harina de plátano)	3
Factor A*B	3
Error	55

### 3.6 Instrumentos de medición.

#### 3.6.1 *Materiales y equipos de campo.*

- **Equipos:** Bebederos, comederos, báscula, computadora, horno, cable de conexión eléctrica, foco.
- **Equipos de oficina:** registros de peso y consumo de alimento, libreta de apuntes, esferos, computadora.
- **Insumos:** Balanceado comercial, vacunas, vitaminas, harina de plátano.
- **Materiales de construcción:** caña guadua, hojas de zinc, sarán, lona de plástico, machete, sierra, clavos, pala, piolas, cinta métrica.

### 3.6.2 *Materiales de oficina y Muestreo.*

- Computadora
- Libreta
- Esferos
- Calculadora

### 3.7 Manejo del ensayo.

Antes de recibir los pollitos de un día de edad, se adecuó el área experimental, para ello se siguió los siguientes pasos:

**Desinfección:** Para la desinfección del área de trabajo se utilizó una mezcla de agua, cloro y detergente; se lavó una vez y se dejó secar durante 24 horas. Tras la desinfección, se encaló toda la zona de estudio y, por último, se dejó un periodo de vacío sanitario de 15 días.

**Construcción del círculo de crianza:** Antes de la llegada de los pollitos se construyó el círculo de crianza, para ello se utilizó cartón ubicado en forma de círculo, con una altura de 40 cm, a la cama se le colocó viruta de madera con una profundidad de 10 cm sobre el círculo de crianza, sobre el círculo de crianza se colocó un foco de luz amarilla esto para mantener a los pollitos con una adecuada temperatura, por último, se colocaron bebederos y comederos en cada uno de los círculos.

**Construcción de las jaulas:** Las jaulas fueron de un metro cuadrado (1m<sup>2</sup>) y una vez finalizada la construcción de las jaulas y colocadas adecuadamente se desinfectó nuevamente.

**Llegada de los pollitos bebé:** A la llegada de los pollitos se había preparado el círculo de crianza dotado de agua y comida en los comederos y bebederos respectivamente, estos últimos con una solución de vitaminas y electrolitos necesarios para la recuperación de energía de los pollitos perdida durante el transporte. Las vacunas fueron suministradas tomando en cuenta la edad en días de los pollitos. Los pollitos fueron criados en confinamiento separado por sexo, sometido al mismo cuidado durante 14 días, para posteriormente ser reubicados en las unidades experimentales.

**Alimentación:** El alimento se proporcionó de acuerdo con la edad de los pollos camperos, desde la etapa de iniciación hasta la cuarta semana se les suministró balanceado de

inicio y luego de crecimiento hasta la octava semana. La investigación se llevó a cabo desde la fase de engorde, en las últimas semanas 7 y 8 con la suplementación de harina de plátano en los respectivos tratamientos.

**Registro de datos:** La toma de datos se comenzó desde el día 15 de vida de los pollos camperos, registrando peso semanal, consumo de alimento diario y mortalidad.

### 3.8 Metodología de evaluación.

Las variables se evaluaron de la siguiente manera

#### 3.8.1 *Ganancia de peso.*

La ganancia de peso se calculó cada semana utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Ganancia de peso (g)} = \text{Peso Final} - \text{Peso Inicial}$$

#### 3.8.2 *Conversión alimenticia*

Se calculó en base al alimento consumido en gramos de la semana correspondiente, esto dividido para el peso promedio de las aves en gramos de la misma semana, se expresa en la siguiente fórmula:

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Alimento consumido ave}}{\text{peso promedio ave}}$$

#### 3.8.3 *Porcentaje de Mortalidad (%)*.

El porcentaje de mortalidad por tratamiento se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Mortalidad (\%)} = \frac{NAM}{NAI} * 100$$

**Donde:**

**M %** = Mortalidad en porcentaje

**NAM** = Número de aves muertas

**NAI** = Número de aves iniciadas

#### **3.8.4 Costo total de los tratamientos.**

Para calcular el costo total de los tratamientos se sumó los costos fijos (costo de los pollitos BB, mano de obra, sanidad) y costos variables (alimento, crecimiento y final); se la calculó mediante la siguiente fórmula:

$$CT = CF + CV$$

**CT** = Costos totales (USD)

**CF** = Costos fijos (USD)

**CV** = Costos variables (USD)

#### **3.8.5 Relación costo beneficio.**

La relación beneficio/costo se la calculó mediante la siguiente fórmula:

$$RBC = \frac{\text{Ingresos Totales}}{\text{Egresos Totales}}$$

## CAPÍTULO IV

### 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

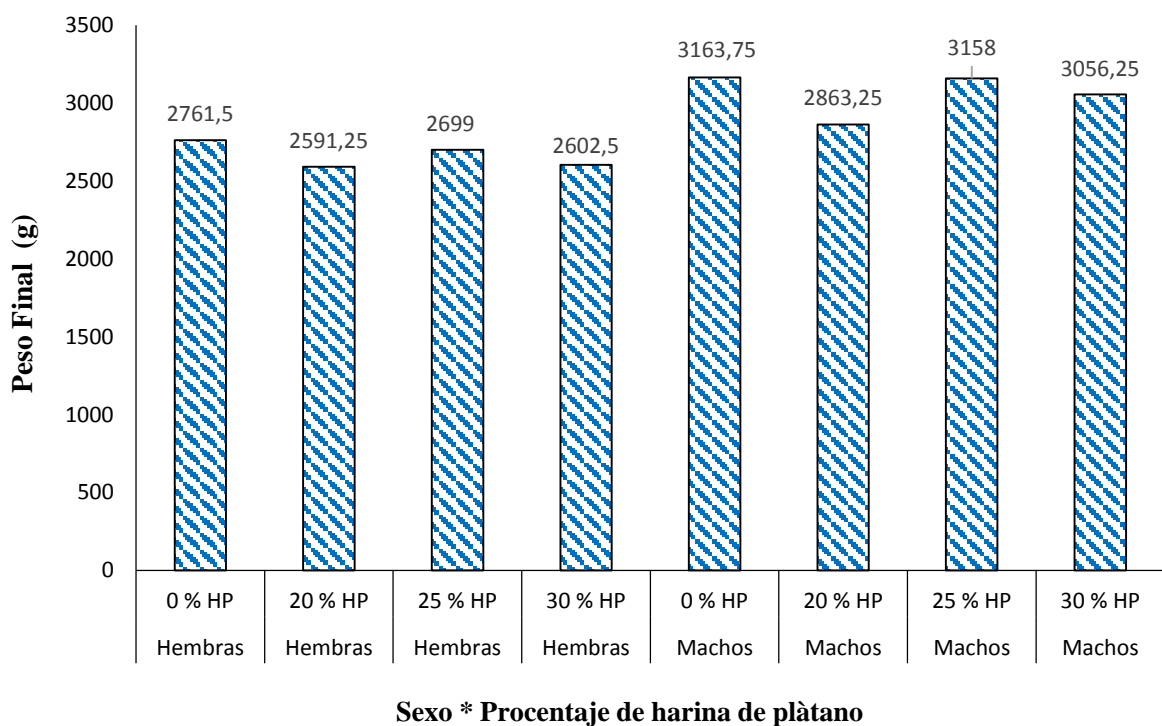
#### 4.1 Peso final.

En el análisis de varianza de la variable peso final (Anexo 1) se puede apreciar que existió diferencias estadísticas significativas ( $p < 0,05$ ) solo para efecto individual del factor A (Sexo). El coeficiente de variación fue de 5,78 %.

En la figura 2 se aprecia que los promedios de peso final en pollos Camperos por efecto de la interacción factorial A\*B (Sexo\*Porcentaje de harina de plátano), siendo los pollos T2 (Machos + 0% de HP) los de mayor peso con 3163,75 g, estadísticamente superior a las Hembras.

**Figura 2**

*Promedios de peso final por efecto de la interacción factorial A\*B (Sexo\*Porcentaje de harina de plátano)*





Los resultados demostraron que hubo efecto positivo de la inclusión de harina de plátano en el peso final de los pollos Camperos, este mismo comportamiento productivo lo tuvo Icaza (2011) quien evaluó la inclusión óptima de harina de plátano en dietas para pollos de engorde sobre los parámetros productivos con dietas que contenían 0, 5, 10, 10, 15 y 20 por ciento de harina de plátano, en sustitución del maíz. El mejor peso se obtuvo con el grupo testigo, seguido del grupo con 10% de harina de plátano.

#### **4.2 Ganancia de peso.**

Los análisis de varianza expuestos en los Anexos 2 a 8 pertenecientes a las ganancias de peso de la semana 1 a la 7 se detectaron diferencias estadísticas significativas solo para el factor A (Sexo) ( $p < 0,05$ ). Los coeficientes de variación fueron de 5,44; 6,03; 7,39; 7,17; 8,98; 7,76; 9,10, respectivamente.

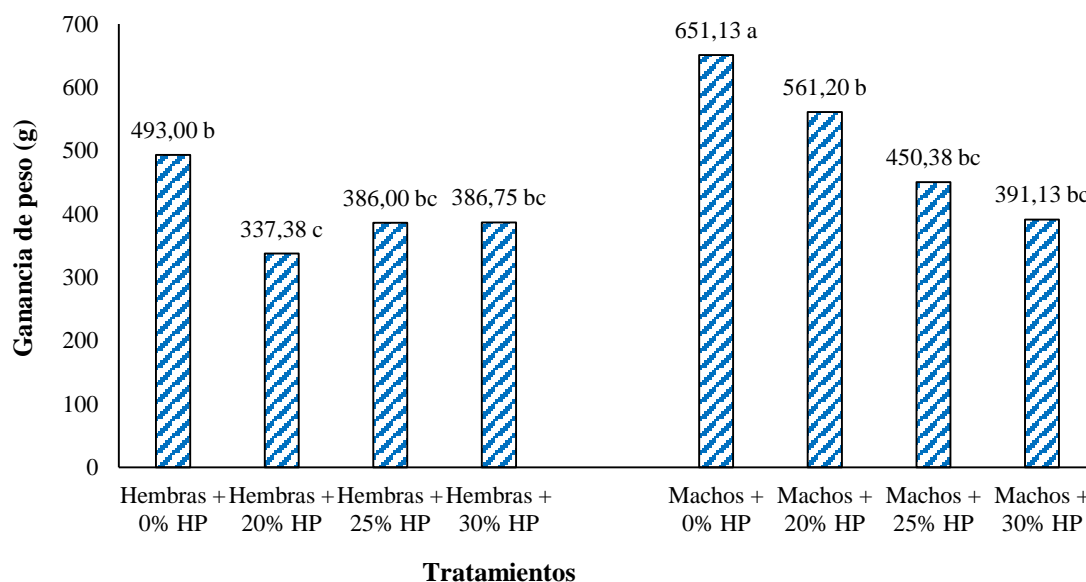
En la semana 8, el análisis de varianza muestra efecto de la interacción factorial A\*B (Sexo \* Porcentaje de harina de plátano) ( $p < 0,05$ ) (Anexo 9). El coeficiente de variación fue de 9,19 %.

Los promedios de ganancia de peso por semanas obtenidos mediante prueba de Tukey (0,05) se observan en la figura 3, en la cual se aprecia que para la semana 4, 5, 6, 7 y 8 existieron diferencias estadísticas entre hembras y machos, siendo estadísticamente superior los machos con valores de 486,17; 475,04; 481,16; 463,41, 538,33 gramos, respectivamente.

En la figura 3 se observa la ganancia de peso en la semana 8 por efecto de la interacción factorial A\*B (Sexo\*Porcentaje de harina de plátano), en el cual se aprecia que es el T2 (Machos + 0 % de HP) y T4 (Machos + 20 % de HP) los de mayor ganancia de peso con 651,13 y 561,20 gramos.

**Figura 3**

*Promedios de ganancia de peso en la semana 8 por efecto de la interacción factorial A\*B (Sexo\*Porcentaje de harina de plátano)*



Como se pudo observar en la figura anterior, la ganancia de peso disminuye conforme aumenta el porcentaje de inclusión de harina de plátano, como le sucedió a Araya et al., (2021) quienes analizaron el efecto de la alimentación con polvo de cáscaras de plátano sobre el aumento de peso en la cría de razas avícolas mejoradas mostrando que el aumento de cáscaras de plátano redujo la ganancia de peso a 17,78, 16,67 y 15,11 g/día, recomendando que un 25% de cáscaras de plátano en polvo en una ración alimenticia a base de maíz. Al comparar la información proporcionada por Bernal et al (2017) sobre el análisis bromatológico de harina de plátano y yuca se dedujo que la diferencia entre ambos parámetros radica en el nivel de fibra con valores de 0,90 % y 2,32 %, respectivamente. Y dentro de este valor cuenta con 10,77 % de fibra detergente neutra; por lo cual es probable que este valor de FB limite la ingesta de materia seca y por ende el peso de los pollos como lo sugiere Foss (2018).

#### **4.3 Conversión alimenticia.**

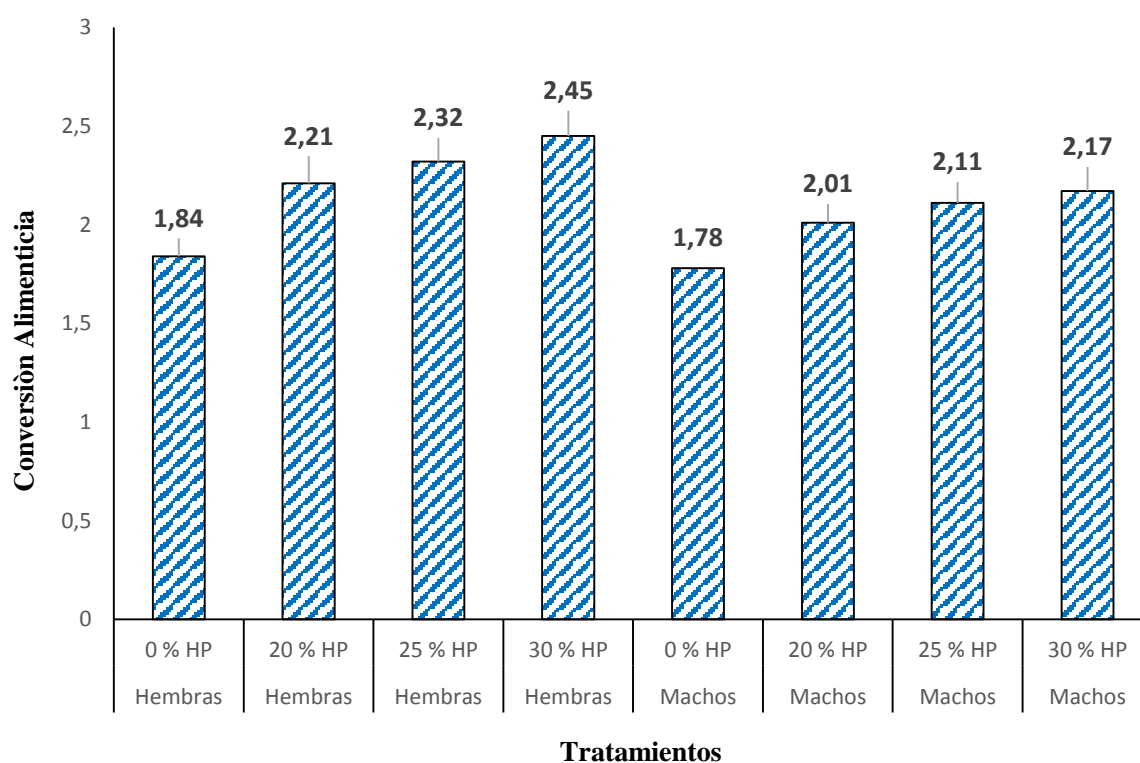
Al analizar los resultados de la variable conversión alimenticia a nivel estadístico en base al ADEVA expuesto en el Anexo 10, se dedujo que existió diferencias estadísticas significativas tanto a nivel del factor A (sexo) y factor B (Porcentaje de harina de plátano)

( $p < 0,05$ ). El coeficiente de variación fue de 9,13 %.

Los resultados de la variable conversión alimenticia por efecto del factor B (Porcentaje de harina de plátano) se aprecia en la figura 4, en la cual se observa que el 0 % de harina de plátano fue la más eficiente al tener una menor conversión alimenticia con 1,78 lo que implica que, por 1,78 kg de alimento consumido, los pollos Camperos de este tratamiento produjeron un kg de carne.

**Figura 4**

*Promedios de conversión alimenticia por efecto del factor B (Porcentaje de harina de plátano)*



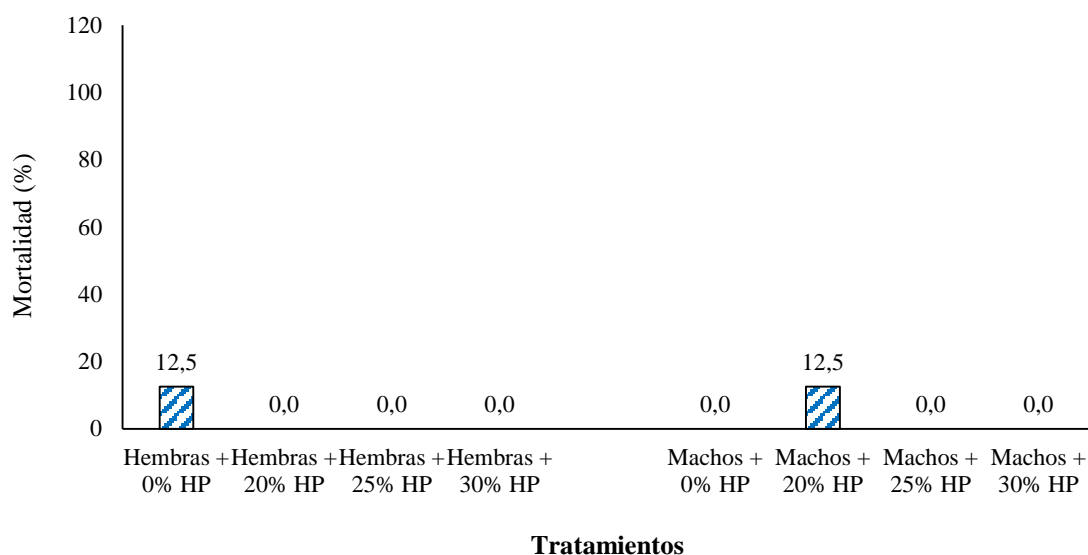
Estos hallazgos de la figura 6 difieren de lo reportado por Guevara (2020) quien evaluó pollos Camperos alimentados con harina de plátano y no obtuvo diferencia significativa en la conversión alimenticia teniendo un promedio general a nivel del Testigo (0% de harina de plátano) de 2,90. Lo mismo obtuvo (Rangel, 2021) quien al evaluar la conversión alimenticia (CA) en pollos de engorde de la línea Ross 308, concluyó que hubo diferencias significativas para el parámetro CA ( $p < 0,05$ ), la conversión alimenticia equivalente a 1,32.

#### 4.4 Mortalidad.

Al hacer un análisis de la figura 5 sobre la variable de mortalidad se pudo deducir que el T1 (Hembras+ 0% HP) y T4 (Machos + 20 % HP) tuvieron una mayor mortalidad con el 12,5 %; es probable que dicho resultado esté dado por cuestiones de manejo ya que no presenta una tendencia marcada ya sea por efecto del factor A (Sexo) o el factor B (Porcentaje de harina de plátano).

**Figura 5**

*Promedios de mortalidad*



Valores reportados en este estudio son superiores a los emitidos por Guevara (2020) quien menciona que el promedio de mortalidad que se registró durante la investigación fue del 5,8% considerado dentro de los parámetros normales de un sistema de explotación avícola, según dicho autor.

#### 4.5 Análisis económico.

En la tabla 7 se detalla el análisis económico realizado a los diferentes tratamientos, en la cual se aprecia que la mejor relación costo / beneficio estuvo en los pollos Camperos del T2 (Machos + 0% HP) con valores de 1,83 y una utilidad 45,45%.

**Tabla 7***Análisis económico.*

Detalle	Tratamientos							
	T1 (Hembra 0% HP)	T2 (Machos 0% HP)	T3 (Hembra 20% HP)	T4 (Machos 20% HP)	T5 (Hembra 25% HP)	T6 (Machos 25% HP)	T7 (Hembra 30% HP)	T8 (Machos 30% HP)
Rendimiento (libras)	48,77	55,87	45,76	50,57	47,66	55,77	45,96	53,97
Precio de lb	\$1,50	\$1,50	\$1,50	\$1,50	\$1,50	\$1,50	\$1,50	\$1,50
Ingreso venta de pollos	\$73,15	\$83,81	\$68,64	\$75,85	\$71,50	\$83,66	\$68,94	\$80,96
Ingreso venta de pollinaza	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08	\$0,08
<b>Beneficio bruto</b>	<b>\$73,23</b>	<b>\$83,89</b>	<b>\$68,72</b>	<b>\$75,93</b>	<b>\$71,57</b>	<b>\$83,73</b>	<b>\$69,02</b>	<b>\$81,04</b>
<b>Costos fijos</b>								
Pollitos bb	\$7,04	\$7,04	\$7,04	\$7,04	\$7,04	\$7,04	\$7,04	\$7,04
Infraestructura	\$0,32	\$0,32	\$0,32	\$0,32	\$0,32	\$0,32	\$0,32	\$0,32
Insumos (comederos, bebederos, entre otros)	\$0,15	\$0,15	\$0,15	\$0,15	\$0,15	\$0,15	\$0,15	\$0,15
Material de cama	\$7,00	\$7,00	\$7,00	\$7,00	\$7,00	\$7,00	\$7,00	\$7,00
Vacunas	\$0,71	\$0,71	\$0,71	\$0,71	\$0,71	\$0,71	\$0,71	\$0,71
Electrolitos	\$0,59	\$0,59	\$0,59	\$0,59	\$0,59	\$0,59	\$0,59	\$0,59
Desinfectantes	\$0,41	\$0,41	\$0,41	\$0,41	\$0,41	\$0,41	\$0,41	\$0,41
Servicios básicos (energía eléctrica)	\$0,75	\$0,75	\$0,75	\$0,75	\$0,75	\$0,75	\$0,75	\$0,75
<b>Total costos fijos</b>	<b>\$16,97</b>	<b>\$16,97</b>	<b>\$16,97</b>	<b>\$16,97</b>	<b>\$16,97</b>	<b>\$16,97</b>	<b>\$16,97</b>	<b>\$16,97</b>
<b>Costos variables</b>								
Harina de plátano	\$0,00	\$0,00	\$2,08	\$2,13	\$3,41	\$3,63	\$4,62	\$4,83
Balanceado (Wayner)	\$17,84	\$18,96	\$18,48	\$18,93	\$19,59	\$20,86	\$18,75	\$19,61
Mano de obra	\$9,84	\$9,84	\$9,84	\$9,84	\$9,84	\$9,84	\$9,84	\$9,84
<b>Total costos variables</b>	<b>\$27,68</b>	<b>\$28,80</b>	<b>\$30,40</b>	<b>\$30,90</b>	<b>\$32,84</b>	<b>\$34,33</b>	<b>\$33,21</b>	<b>\$34,29</b>
<b>Costo total</b>	<b>\$44,64</b>	<b>\$45,76</b>	<b>\$47,37</b>	<b>\$47,87</b>	<b>\$49,81</b>	<b>\$51,29</b>	<b>\$50,18</b>	<b>\$51,25</b>
<b>Beneficio neto</b>	<b>\$28,59</b>	<b>\$38,13</b>	<b>\$21,35</b>	<b>\$28,06</b>	<b>\$21,77</b>	<b>\$32,44</b>	<b>\$18,84</b>	<b>\$29,79</b>
<b>Relación Beneficio &amp; Costo</b>	<b>1,64</b>	<b>1,83</b>	<b>1,45</b>	<b>1,59</b>	<b>1,44</b>	<b>1,63</b>	<b>1,38</b>	<b>1,58</b>
<b>Utilidad (%)</b>	<b>39,04</b>	<b>45,45</b>	<b>31,07</b>	<b>36,95</b>	<b>30,41</b>	<b>38,75</b>	<b>27,30</b>	<b>36,76</b>

Se observa que el T2 (Machos + 0 % de HP) fue el mejor desde el punto de vista económico, siendo similar a lo registrado por Guevara (2020) quien evaluó el comportamiento productivo en pollos de engorde camperos alimentados con harina de plátano (*Musa paradisiaca*) con dietas de 0, 5, 10 y 15 por ciento, concluyendo que la mayor rentabilidad económica se presentó en el tratamiento T2 (5% Harina de Plátano), con el 55,97 %.

## CAPÍTULO V

### 5 CONCLUSIONES

- En los parámetros productivos ganancia de peso por efecto de la interacción factorial A\*B (Sexo\*Porcentaje de harina de plátano), el tratamiento T2 (Machos + 0 % de HP) y T4 (Machos + 20 % de HP) obtuvieron valores mayores al promedio en comparación con los demás tratamientos, con 651,13 y 561,20 gramos, respectivamente en la semana 8.
- Para la conversión alimenticia, hubo efecto a nivel del factor B (Porcentaje de harina de plátano) siendo el 0 % de harina de plátano la más eficiente al tener una menor conversión alimenticia con 1,78 lo que implica que, por 1,78 kg de alimento consumido, los pollos Camperos de este tratamiento produjeron un kg de carne.
- Finalmente, el detalle del análisis económico de los tratamientos demostró que el T2 (Machos + 0% HP) tuvo la mayor relación costo & beneficio con 1,83 y una utilidad de 45,45 %.

## **CAPÍTULO VI**

### **6 RECOMENDACIONES**

- Seguir realizando investigaciones sobre la inclusión de harina de plátano en porcentajes menores a 5 % en pollos Camperos.
- Replicar la presente investigación considerando variables de pigmentación y organolépticas de la carne de pollo Campero producida.
- Considerar la harina de plátano en la formulación nutricional para la alimentación balanceada de pollos camperos.

## 7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade-Yucailla, V., Toalombo, P., Andrade-Yucaill , S., & Lima-Orozco, R. (2017). Evaluación de parámetros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonia del Ecuador. Málaga, España: REDVET. *Revista Electrónica de Veterinaria*,. <https://www.redalyc.org/pdf/636/63651262008.pdf>
- Araya, H., Gebrekristos, S., & Oliver, W. (29 de Octubre de 2021). *Effects of Banana Peels on Chick eels on Chicken Weight Gain and E eight Gain and Egg*. <https://uknowledge.uky.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4728&context=igc>
- Baque, J. (2016). Estudio de los Costos de Producción de Pollo Campero en el Recinto San Pedro, Parroquia América, Cantón Jipijapa Provincia De Manabí [Tesis de Economista, Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil]. *Repositorio Institucional. Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil*. <http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/1678/1/T-ULVR-1244.pdf>
- Bernal, W., Mantilla, J., & Alvarado, W. (2016). Efecto de la alimentación con harina de yuca (*Manihot sculenta*) y plátano (*Musa paradisiaca*) en crecimiento de gallinas ponedoras Lohmann Brown. *Revista de Investigación en Ciencia y Biotecnología Animal*, 1(1), 53-59. doi:10.25127/ricba.201701.007
- Canet, Z., & Terzaghi, A. (2011). Pollos camperos. *INTA Pergamino*, 11(1), págs. 46-48. Obtenido de [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_aves/produccion\\_avicola/18-pollo\\_campero.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/18-pollo_campero.pdf)
- Chuquimarca , D. (2017). *Determinación y cuantificación del almidón resistente a partir del banano verde de las especies: Musa paradisiaca, Musa cavendishii L, Musa cavandanaish* [Tesis de Ingeniería Química, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio Institucional-Universidad Central del Ecuador. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/13897/1/T-UCE-0017-0083-2017.pdf>
- CONAVE, C. N. (28 de Junio de 2021). *Estadísticas del Sector Avícola*. Recuperado el 21 de 12 de 2022, de <https://conave.org/importancia-del-sector-avicola-al-pais/>
- Corzo, A. (2008). *Puntos Críticos en la Nutrición del Pollo de Engorde*. Departamento de



Avicultura Mississippi State University . [https://www.wpsa-aeca.es/aeca\\_imgs\\_docs/wpsa1235142257a.pdf](https://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/wpsa1235142257a.pdf)

Cuenca , P. (2020). *El manejo productivo de las granjas avícolas y su aporte en el desarrollo económico del cantón Montecristi [Tesis de Ingeniería en Administración de Empresas Agropecuarias, Universidad Estatal Del Sur de Manabi]*. Repositorio Institucional - Universidad Estatal Del Sur de Manabi. <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2431/1/DIGITAL%20PAULINA%20CUENCA%20TESIS.pdf>

Delgado, E., Orozco, Y., & Uribe, P. (2013). Comportamiento productivo de pollos alimentados a base de harina de plátano considerando la relación beneficio costo. *Zootecnia Tropical*, 31(4), 279-290. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-72692013000400002](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692013000400002)

FAO. (2013). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Disponibilidad de piensos y nutrición de aves de corral en países en desarrollo: <https://www.fao.org/3/al707s/al707s.pdf>

FOSS. (2018). *El análisis de la fibra en el pienso animal*. eBook, p.10: <https://www.fossanalytics.com › laboratories-segment>

Guerrero, A., Aguado, P., & Sánchez, J. (2016). GIS-Based Assessment of Banana Residual Biomass Potential for Ethanol Production and Power Generation: A Case Study. *Waste Biomass Valor*, 7(2), 405-415. doi:<https://doi.org/10.1007/s12649-015-9455-3>

Guevara, J. (2020). *Comportamiento productivo de pollos de engorde camperos alimentados con harina de plátano (Musa paradisiaca) [ Tesis de Ingeniería Zootecnista, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]*. Repositorio Institucional-Universidad Técnica Estatal de Quevedo. <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/5967/1/T-UTEQ-103.pdf>

Icaza, L. (2011). *La harina de banano verde con cáscara como sustituto del maíz y la adición de extracto de alcachofa cynara scolymus en la alimentación de pollos, [Tesis de ingeniería Agropecuaria, Universidad Técnica de Machala]*. Repositorio Institucional de la Universidad Técnica de Machala. Tesis Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Universidad Técnica de Machala:  
<http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/1344>

INAMHI. (2017). *ANUARIO METEOROLÓGICO*. Ecuador:  
[http://www.serviciometeorologico.gob.ec/docum\\_institucion/anuarios/meteorologicos/Am\\_2013.pdf](http://www.serviciometeorologico.gob.ec/docum_institucion/anuarios/meteorologicos/Am_2013.pdf).

INEC. (2021). (*Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*). Obtenido de Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua:  
<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNjk1M2M4Y2UtNmYwOS00MDk1LWlxYzgtNmVkMzM5ODMzODNiIiwidCI6ImYxNThhMmU4LWNhZWMtNDQwNi1iMGFiLWY1ZTI1OWJkYTEyMiJ9&pageName=ReportSection5b660c865b9de068070e>

Leon , M. (2009). *Evaluación económica de dietas elaboradas a base de subproductos locales en pollos de engorde [Tesis de Ingeniera en Administración de Agronegocios, Universidad Zamorano]*. Repositorio Institucional-Universidad Zamorano.  
<https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/2607eadd-7ccb-48b3-a299-e7e09b5e6edc/content>

Marín, A., Ciocia, A., & Hevia, P. (2003). Valor nutricional de los follajes de musa paradisiaca y clitoria ternatea como diluyentes de raciones para pollos de engorde. *28(1)*, 50-56. Caracas, Venezuela. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0378-18442003000100008](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442003000100008)

Matos, N., D'Avila, H., Valentim, J., & Fernandes, M. (2019). *Banana leaf in the diet of laying hens in cage free system*. *Revista Acta Scientiarum Animal Sciences* 41(1):46908:  
[https://www.researchgate.net/publication/334641092\\_Banana\\_leaf\\_in\\_the\\_diet\\_of\\_laying\\_hens\\_in\\_cage\\_free\\_system](https://www.researchgate.net/publication/334641092_Banana_leaf_in_the_diet_of_laying_hens_in_cage_free_system)

Miles , R., Butcher , G., Henry , P., & Littell, R. (2006). Effect of antibiotic growth promoters on broilers performance, intestinal growth parameters and quantitative morphology. *Poultry Science*, 85(3), 476-485. doi:<https://doi.org/10.1093/ps/85.3.476>

Ortiz, M., Lara , P., Magaña, M., & Sanginés , J. (2010). Evaluación de la harina de hoja de morera (*Morus alba*) en la alimentación de pollos de engorda. *Zootecnia Tropical*,

28(4), 477-488. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-72692010000400004#:~:text=La%20inclusi%C3%B3n%20de%20harina%20de,a%2035%20d%C3%ADas%20de%20edad.](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692010000400004#:~:text=La%20inclusi%C3%B3n%20de%20harina%20de,a%2035%20d%C3%ADas%20de%20edad.)

Quiles, A., & Hevia, M. (2004). El pollo campero. *Departamento de Producción Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia*, 2-3. [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_aves/produccion\\_avicola/11-pollo\\_campero.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/11-pollo_campero.pdf)

Rangel, R. (2021). *Efecto de la Inclusión de Harina de Plátano Verde en la Dieta para Pollos de Engorde de la Línea ROSS 308 [ Tesis de Zootecnista, Universidad de Pamplona]*. Repositorio Institucional de la Universidad de Pamplona. [http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12744/1945/1/Rangel\\_2021\\_TG.pdf](http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12744/1945/1/Rangel_2021_TG.pdf)

Rojas, N., & Figueroa , S. (2017). *Harina de cáscara de plátano inguiri verde (musa paradisiaca L.) crudo y extruido cocido, como sustituto del maíz amarillo en la alimentación de pollos parrilleros [Tesis de Ingeniero Agroindustrial, Universidad Nacional Hermilio Valdizán Huánuco]*. Repositorio Institucional-Universidad Nacional Hermilio Valdizán Huánuco. <https://hdl.handle.net/20.500.13080/1495>

Trompiz , J., Gómez, Á., Ventura, H., Bohórquez, M., & García, A. (2007). Efecto de raciones con harina de follaje de yuca sobre el comportamiento productivo en pollos de engorde. *Revista Científica*, 17(2), 143-149. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-72692010000400004#:~:text=La%20inclusi%C3%B3n%20de%20harina%20de,a%2035%20d%C3%ADas%20de%20edad.](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692010000400004#:~:text=La%20inclusi%C3%B3n%20de%20harina%20de,a%2035%20d%C3%ADas%20de%20edad.)

## 8 ANEXOS

### *Anexo 1 Análisis de varianza de la variable peso final*

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Factor A	1	2083401,81	2083401,81	73,33	<0,0001	**
Factor B	3	90027,64	30009,21	1,06	0,386	ns
Factor A*Factor B	3	127678,43	42559,48	1,5	0,2404	ns
Error	24	681885,38	28411,89			
Total	31	2982993,27				
C.V (%)				5,78		

### *Anexo 2 Análisis de varianza de la variable ganancia de peso semana 1*

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Factor A	1	0,33	0,33	0,99	0,3254	ns
Factor B	3	0,10	0,03	0,10	0,9615	ns
Factor A*Factor B	3	1,74	0,58	1,72	0,1731	ns
Error	54	18,16	0,34			
Total	61	20,33				
C.V (%)				5,44		

### *Anexo 3 Análisis de varianza de la variable ganancia de peso semana 2*

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Factor A	1	2,60	2,6	3,16	0,0813	ns
Factor B	3	0,13	0,04	0,05	0,9838	ns
Factor A*Factor B	3	7,88	2,63	3,19	0,0307	ns
Error	54	44,45	0,82			
Total	61	55,08				
C.V (%)				6,03		

**Anexo 4** *Análisis de varianza de la variable ganancia de peso semana 3*

<b>F.V.</b>	<b>gl</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>Valor p</b>	
Factor A	1	4,79	4,79	2,67	0,1084	ns
Factor B	3	2,62	0,87	0,49	0,6941	ns
Factor A*Factor B	3	16,16	5,39	2,99	0,387	ns
Error	54	97,13	1,8			
Total	61	121,21				
C.V (%)				7,39		

**Anexo 5** *Análisis de varianza de la variable ganancia de peso semana 4*

<b>F.V.</b>	<b>gl</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>Valor p</b>	
Factor A	1	39,82	39,82	17,21	0,0001	**
Factor B	3	2,15	0,72	0,31	0,818	ns
Factor A*Factor B	3	7,12	2,37	1,03	0,3884	ns
Error	54	124,9	2,31			
Total	61	174,42				
C.V (%)				7,17		

**Anexo 6** *Análisis de varianza de la variable ganancia de peso semana 5*

<b>F.V.</b>	<b>gl</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>Valor p</b>	
Factor A	1	32,28	32,28	9,05	0,004	**
Factor B	3	1,37	0,46	0,13	0,9433	ns
Factor A*Factor B	3	12,32	4,11	1,15	0,3366	ns
Error	54	192,5	3,56			
Total	61	239,91				
C.V (%)				8,98		

**Anexo 7** *Análisis de varianza de la variable ganancia de peso semana 6*

<b>F.V.</b>	<b>gl</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>Valor p</b>	
Factor A	1	19,530	19,530	7,140	0,0099	**
Factor B	3	2,700	0,900	0,330	0,8045	ns
Factor A*Factor B	3	19,660	6,550	2,400	0,078	ns
Error	54	147,570	2,730			
Total	61	190,020				
C.V (%)				7,76		

**Anexo 8** *Análisis de varianza de la variable ganancia de peso semana 7*

<b>F.V.</b>	<b>gl</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>Valor p</b>	
Factor A	1	17,76	17,76	4,92	0,0308	*
Factor B	3	15,68	5,23	1,45	0,239	ns
Factor A*Factor B	3	14,06	4,69	1,3	0,2843	ns
Error	54	194,91	3,61			
Total	61	243,44				
C.V (%)				9,10		

**Anexo 9** *Análisis de varianza de la variable ganancia de peso semana 8*

<b>F.V.</b>	<b>gl</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>Valor p</b>	
Factor A	1	144,68	144,68	37,55	<0,0001	**
Factor B	3	151,6	50,53	13,12	<0,0001	**
Factor A*Factor B	3	112,51	37,5	9,73	<0,0001	**
Error	54	208,06	3,85			
Total	61	614,88				
C.V (%)				9,19		

**Anexo 10** *Análisis de varianza de la variable conversión alimenticia*

<b>F.V.</b>	<b>gl</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>Valor p</b>	
Factor A	1	0,55	0,55	15,26	0,0007	**
Factor B	3	1,36	0,45	12,57	<0,0001	**
Factor A*Factor B	3	0,09	0,03	0,88	0,4676	ns
Error	24	0,86	0,04			
Total	31	2,86				
C.V (%)				9,13		

**Anexo 11** *Construcción del Galpón*



**Anexo 12** *Limpieza y desinfección del galpón*



**Anexo 13** *Adecuación de las instalaciones para recibir a los pollitos*



**Anexo 14** *Ingreso de los pollitos de un día de nacidos (periodo de adaptación 15 días)*





**Anexo 15** *Inicio de la experimentación pesaje inicial*



**Anexo 16** *Pesaje semanal de cada pollo campero*



**Anexo 17** *Recolección de datos*



**Anexo 18** *Elaboración de las dietas experimentales*



**Anexo 19 Faenamiento**

