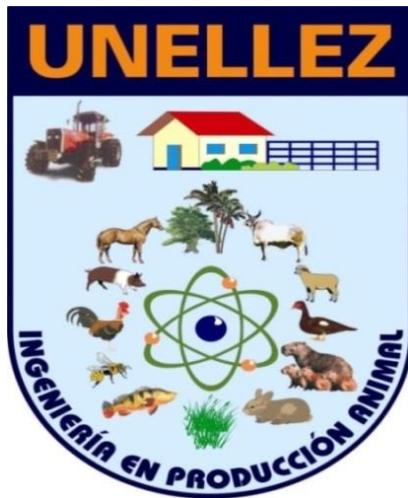




LA UNIVERSIDAD QUE SIEMBRA



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL  
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES “EZEQUIEL ZAMORA”  
VICERRECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA  
SUBPROYECTO APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS II



**SUPLEMENTACIÓN CON FRIJOL CHINO (*Vigna radiata*) Y NARANJILLO (*Trichanthera gigantea*) EN POLLOS (COBB 500) EN LA GRANJA LOS HERMANOS PAPELÓN. PORTUGUESA**

AUTOR(ES):

Juan Vargas

José González

TUTOR(A):

Milene Díaz Virgüez

Guanare, Noviembre 2023

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL  
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES “EZEQUIEL ZAMORA”  
VICERRECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA  
SUBPROYECTO APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS II

**SUPLEMENTACIÓN CON FRIJOL CHINO (*Vigna radiata*) Y NARANJILLO (*Trichanthera gigantea*) EN POLLOS (COBB 500) EN LA GRANJA LOS HERMANOS PAPELÓN. PORTUGUESA**

AUTOR(ES):

Juan Vargas

José González

TUTOR(A):

Milene Díaz Virgüez

## VEREDICTO

### SUPLEMENTACIÓN CON FRIJOL CHINO (*Vigna radiata*) Y NARANJILLO (*Trichanthera gigantea*) EN POLLOS (COBB 500) EN LA GRANJA LOS HERMANOS PAPELÓN. PORTUGUESA

AUTOR(ES):

Juan Vargas

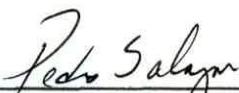
José González

Guanare, noviembre, 2023

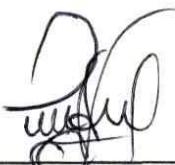
Este trabajo ha sido aceptado en contenido y forma para optar al título de Ingeniero en producción animal de la carrera Ingeniería en Producción Animal del Vicerrectorado de Producción Agrícola de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”.



Milene Díaz Virgüez  
Tutora



Pedro Salazar  
Jurado



Francisco Azuaje  
Jurado



Fernando Calzadilla  
Coordinador del subproyecto



## INDICE DE CONTENIDO

	Pág.
INDICE DE CUADROS.....	vi
INDICE DE FIGURAS.....	vii
RESUMEN.....	viii
INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS.....	3
Objetivo General.....	3
Objetivos Específicos.....	3
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	4
MARCO TEORICO.....	7
METODOLOGÍA.....	20
Ubicación del área experimental.....	20
Características climáticas de la zona.....	20
Alimentos a utilizar.....	20
Población y Muestra.....	21
Diseño experimental.....	21
Variables a medir.....	22
Variable respuesta.....	22
Materiales utilizados en el experimento.....	22
Descripción del experimento.....	22
Análisis estadístico.....	23
Tratamientos.....	23
DISCUSIÓN Y RESULTADO .....	24
CONCLUSIONES.....	33
RECOMENDACIONES.....	34
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	35

ANEXOS.....	40
Anexo A. Recolección de hojas, secado y molienda.....	41
Anexo B. Formulación del alimento.....	42
Anexo C. Elaboración de las instalaciones.....	43
Anexo D. Recepción de los pollitos.....	44
Anexo E. Etapa de inicio de la alimentación.....	45
Anexo F. Cambio de concha de arroz.....	46
Anexo G. Faenado de los pollos.....	47

## INDICE DE CUADROS

Cuadro	Pág.
1 Requerimientos nutricionales de los pollos de engorde.....	12
2 Composición nutricional de frijol chino ( <i>Vigna radiata</i> ) 100g.....	15
3 Análisis bromatológico del Naranjillo ( <i>Trichantera gigantea</i> ).....	19
4 Caracterización de los componentes nutricionales de los alimentos utilizados....	24
5 Igualdad de varianza de las diferencias de los 4 factores de la variable peso.....	25
6 Medias de peso de cada tratamiento.....	26
7 Rendimiento en canal por tratamiento.....	29
8 Peso total en pie día final.....	29
9 Perdida de kg en plumas, sangre, víscera, cabeza, patas, tripas.....	29
10 Calculo del costo por dieta por tratamiento.....	30
11 Calcular la valoración económica de pollos (Cobb 500) suplementados con las tres dietas.....	30

## INDICE DE FIGURAS

Figura	Pág.
1      Ubicación del área de estudio.....	20
2      Ganancia de peso T0.....	27
3      Ganancia de peso T1.....	27
4      Ganancia de peso T2.....	28
5      Ganancia de peso T3.....	28

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL  
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES “EZEQUIEL ZAMORA”  
VICERRECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA  
SUBPROYECTO APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS II

**SUPLEMENTACIÓN CON FRIJOL CHINO (*Vigna radiata*) Y NARANJILLO  
(*Trichanthera gigantea*) EN POLLOS (COBB 500) EN LA GRANJA LOS  
HERMANOS PAPELÓN. PORTUGUESA**

AUTOR(ES):

Juan Vargas

José González

TUTOR(A): Milene Díaz Virgüez

**RESUMEN**

En este estudio se evaluó el efecto de la suplementación con frijol chino (*Vigna radiata*) y naranjillo (*Trichanthera gigantea*) en pollos (cobb 500) en la granja Los Hermanos caserío Papayito municipio Papelón estado Portuguesa. Se caracterizaron los componentes nutricionales de tres dietas, se determinó el comportamiento de parámetros productivos y la valoración económica. El experimento duró 38 días, se usaron 40 pollos (cobb 500) en un diseño experimental completamente aleatorizado para cuatro tratamientos de 10 animales. T0: 100% ABC (Alimento balanceado comercial) T1: 30% de Harina de frijol+ 30% de Naranjillo+ 40% ABC, T2: 70% de Harina de frijol+ 30 ABC, T3: 70% Naranjillo+ 30% ABC con mediciones semanales. Los indicadores productivos evaluados fueron: ganancia de peso (GP), ganancia media diaria (GMD) y rendimiento en canal (RC). Para el análisis estadístico se aplicó el programa SPSS versión 20 con análisis de varianza (ANOVA) de un factor. El resultado arrojó (P-Valor<0,05). Se concluyó que el tratamiento 2 arrojo mejor respuesta de parámetros productivos y mejor alternativa económica en la alimentación de pollos de engorde de la raza COBB 500.

**Palabras clave:** pollos de engorde, sistema de alimentación, suplementación, alimentación alternativa

## INTRODUCCIÓN

La producción avícola en el mundo es una de las actividades pecuarias de mayor desarrollo y tecnificación en todos sus componentes productivos y administrativos. FENAVI (2018) afirma que el consumo mundial ha mantenido un comportamiento similar que la producción en 2018 que se ubicó en un máximo histórico de 105,6 millones de toneladas. Para el 2019 se incrementó a 3,0 por ciento para ubicarse en 108.8 millones de toneladas. Por otra parte, los cuatro principales productores son también los más importantes consumidores de carne de pollo. Cabe destacar que el consumo per cápita promedio mundial de carne de pollo es de 14,2 kg al año, superior al de la carne de cerdo (12,3 kg) y de la carne de res (6,54 kg). Entre los principales consumidores, destaca el consumo per cápita en Estados Unidos y Brasil, cuyo consumo anual rebasa los 40 kg anuales.

Es importante destacar que en la actualidad existe la necesidad de implementar modelos alternativos en alimentación y nutrición animal, utilizando productos no convencionales; por ende los pequeños y medianos productores, ya generan alimentos a bajos costos y de alta calidad nutricional, con la finalidad de establecer una alternativa que permitirá lograr la independencia de la agroindustria, puesto que diversificará y aumentará la gama de nutrientes y alimentos dentro de sus propias explotaciones. En este sentido; Latinoamérica tiene cada vez mayor importancia en la producción de alimentos a nivel mundial, es por esto que según datos de la FAO Y FENAVI (2018) la crianza de pollos de engorde en América latina cuenta con países productores como Argentina, que reporta un consumo per cápita para el 2019 de 46,6 kg/año considerándose un mercado ágil, el cual estima que el consumo suba a 1,5 kg para el 2020 al igual que Colombia reporta un consumo per cápita en el 2019 de 36,40 kg/año entre otros países latinoamericanos.

Al respecto Leal (2020) afirma que en Venezuela, el consumo per cápita de carne de pollo es 17,3 kilogramos per cápita y en huevo aproximadamente 125 unidades por persona al año. Es por esto que, los sistemas de producción avícola no escapan del impacto económico que presenta la importación de ingredientes para el balance nutricional de sus dietas razón por la cual, es necesaria la formulación alternativa con materias primas locales que pueden suplir una porción de la ración alimenticia y brindar mayor sustentabilidad del sistema. En el mismo orden; los costos por concepto de alimentación superan el 65% del estado financiero, el elemento operativo que limita considerablemente la sostenibilidad de la avicultura moderna, debido a la dependencia absoluta de alimento concentrado.

En tal sentido, los alimentos alternativos se denominan a menudo alimentos no tradicionales, ya que no se utilizan tradicionalmente en la alimentación animal ni suelen utilizarse tradicionalmente y tampoco en la dieta de animales comerciales (Ravidran, 2014). Por consiguiente; la elaboración de alimento balanceado de alta calidad, constituye una necesidad de vital importancia para el desarrollo sustentable de la industria avícola más aun cuando el alimento balanceado ofertado al pollo de engorde representa entre el 70 y 80 % del costo total imputando a la generación del producto final (Trómpiz, 2011). Por esta razón en el presente estudio se evaluó el efecto de la suplementación con frijol chino (*Vigna radiata*) y naranjillo (*Trichanthera gigantea*) en pollos (cobb 500) en la granja Los Hermanos caserío Papayito municipio Papelón estado Portuguesa.

# OBJETIVOS

## General

Evaluar el efecto de la suplementación con frijol chino (*Vigna radiata*) y naranjillo (*Trichanthera gigantea*) en pollos (cobb 500) en la granja Los Hermanos caserío Papayito municipio Papelón estado Portuguesa.

## Específicos

- Caracterizar los componentes nutricionales de tres dietas a base de harina de frijol chino, naranjillo y alimento balanceado comercial.
- Determinar la ganancia de peso (GP), la ganancia media diaria (GMD) y el rendimiento en canal de pollos (cobb 500) suplementados con tres dietas a base de harina de frijol chino, naranjillo y alimento balanceado comercial.
- Calcular la valoración económica de pollos (cobb 500) suplementados con las tres dietas.

# REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

## Antecedentes

Fernández *et al.*, (2020), ejecutaron una investigación para evaluar el efecto de la inclusión de harina de morera (*Morus alba*) y naranjillo o quiebrabarrigo (*Trichanthera gigantea*) con respecto al alimento balanceado comercial (ABC), en la alimentación de pollos para engorde. El estudio se llevó a cabo con pollos de la línea Ross, los cuales se levantaron a partir de las dos semanas de vida hasta finalizar su ciclo productivo a las seis semanas, se analizaron parámetros zootécnicos como: curva de crecimiento, ganancia de peso, conversión alimenticia, consumo alimenticio y rendimiento en canal. Se aplicó un diseño experimental completamente aleatorio, con tres tratamientos y un testigo (cada tratamiento con 11 repeticiones); el tratamiento 1 (T1) fue una dieta con 90 % ABC, 5 % de morera y 5 % de quiebrabarrigo; el tratamiento 2 (T2) tuvo 80 % ABC 10 % de quiebrabarrigo y 10 % de morera; el tratamiento 3 (T3) fue 65 % ABC, 17,5 % de quiebrabarrigo 17,5 % de morera; y el testigo (TE) con un 100 % ABC. El análisis de varianza, demostró que el rendimiento en canal no hay diferencia significativa en ninguno de los tratamientos. Mientras que para el peso final se encontró diferencia significativa del T1 con respecto a los T2, T3 y TE, con pesos finales de 1394 g, 2122,2 g, 2232,2 g y 2144,4 g, respectivamente. En general el porcentaje de inclusión el que mostró mejores resultados fue el T3, constituyéndose de este modo en una buena alternativa para la alimentación de las aves y la disminución de los costos de producción.

Lacruz, y Montilla (2023), en su trabajo titulado Suplementación con follaje de harina naranjillo (*trichanthera gigantea*), morera (*morus alba*) y leucaena (*leucaena leucocephala*) en pollos de engorde, realizaron un experimento conformado por 3 grupos (T0, T1 y T2) de 10 pollos cada uno. Se alojaron en 5 corrales de 1,5m2 c/u (5 pollos/corral), en cada corral coloco una cama con concha de arroz, un bebedero de galón y un comedero. Se realizó el manejo sanitario siguiendo el cronograma de

vacunación establecido para la especie. Se le suministró alimento concentrado iniciador durante las dos primeras semanas de vida. T0 representó el grupo control al cual solo se suministró alimento concentrado hasta finalizar el experimento. A T1 se le suministro 85% de alimento concentrado + 15% alimento alternativo y a T2 se le suministro 70% de alimento concentrado + 30% alimento alternativo durante 38 días. Se aplicó un diseño experimental completamente aleatorizado con 3 tratamientos utilizando 2 repeticiones por día durante 38 días para un total de 30 pollos o unidades experimentales. Los resultados obtenidos mostraron que el grupo T0 obtuvo mayor ganancia de peso pero en T2 la ganancia de peso estuvo muy cerca de T0, por lo tanto la diferencia no es significativa por lo que se puede inferir que si se aumenta el porcentaje de alimento alternativo se podrán obtener mayores ganancias y disminuir costo en la cría de pollos de engorde.

Uzcátegui *et al* (2019), evaluaron el efecto de la inclusión parcial de materias primas no convencionales como alternativa en la alimentación sostenible de pollos de engorde, se sustituyó la dieta comercial formulada a base de maíz y soya, por una mezcla experimental (ME) isocalórica (2,95 kilocalorías (kcal)/gramos (g) e isoproteíca (20% proteína cruda (PC) a partir de frijol chino (*Vigna radiata*) y guayaba (*Psidium guajava L.*) en 0, 6, 10 y 14% de la ración. Se utilizaron 160 pollitos machos Cobb 500 de un día (d) de edad y peso promedio inicial de  $46,2 \pm 1,34$  gramos (g) los cuales fueron distribuidos al azar en 16 corrales de 1,5 (m<sup>2</sup>), asignando 10 aves a cada corral con cuatro réplicas por tratamiento y cumpliendo el protocolo para la recepción del pollito. Durante el ensayo 42 días (d), los pollos estuvieron provistos de luz, ventilación, agua y alimento *ad libitum*, monitoreándose constantemente las variables ambientales. Se evaluó la ganancia total de peso (GTP), ganancia diaria de peso (GDP), consumo (C), factor de conversión alimenticia (FCA), rendimiento en canal (RC) y mortalidad (M). Todas las aves independientemente del tratamiento reportaron un incremento de peso directamente proporcional con el consumo. Los pollos alimentados con la ración sustituida en 14% por la ME, reportaron la mayor GTP, GDP y C con efecto significativo ( $p < 0,05$ ) entre los

grupos evaluados. Se concluye que incluir hasta 14% de sustitución del alimento balanceado por una mezcla de *V. radiata* y *P. guajava* L. en raciones para pollos de engorde, es una estrategia nutricional favorable para los pequeños avicultores del país.

## **MARCO TEÓRICO**

### **La producción avícola**

La Industria avícola constituye una rama de la producción pecuaria que se ha caracterizado por un desarrollo gradual y continuo que alcanzó en los últimos años una elevada proporción en el mercado mundial con relación al resto de las ramas de la producción pecuaria, la avicultura, es la técnica de criar y fomentar la reproducción de aves y al mismo tiempo beneficiarse de sus productos. Se considera como una de las fuentes de carne de mayor y más rápido crecimiento a nivel mundial, siendo consumida por la mayoría de sus habitantes (García, 2014).

### **Situación Actual de la producción Avícola en el mundo**

El consumo mundial de productos avícolas, especialmente de la carne de aves de corral, ha experimentado un constante crecimiento en los últimos años, una tendencia que se prevé continuará, gran parte del incremento de la demanda mundial de productos de aves de corral corresponde a los países en desarrollo, este crecimiento de la industria avícola está ejerciendo un profundo efecto en la demanda de alimentos animales y materias primas. Sin embargo; resulta evidente que las necesidades relativas a los ingredientes tradicionales maíz, harina de soja, harina de pescado y harina de carne no se pueden satisfacer, ni siquiera haciendo una previsión optimista. Se prevé que la brecha existente entre la oferta y la demanda local de estos ingredientes tradicionales aumente en las próximas décadas, lo cual es una razón de peso para investigar la posible utilidad de los alimentos alternativos localmente disponibles en las formulaciones de alimentos para las aves de corral (Velmurugu Ravindran, 2013). Por consiguiente; la producción mundial de carne de pollo creció a una tasa anual de 2.0% en 2018, al ubicarse en un máximo histórico de 95,5 millones de toneladas. Se estima que en 2019 la producción se ubique en 98.4 millones de toneladas, lo cual representaría un incremento anual de 3,0%. China e India serían los países con mayor crecimiento en su producción, de acuerdo con los pronósticos del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA, 2019).

## **Situación actual de la Producción Avícola en Venezuela**

La producción avícola se distribuye en 20% en la región occidental, 60% en la central, 18% en el oriente y el 2% en el resto del país. Los estados de mayor producción son Aragua, Carabobo y Zulia. Venezuela es el sexto productor de pollo en Latinoamérica, después de Brasil, México, Argentina, Colombia y Perú produciendo un total de alrededor de 480 millones de pollos al año. Según la Asociación Latinoamericana de Avicultura, Venezuela produce más del 80% del pollo que consume a nivel nacional (Ruiz, 2012).

En el mismo orden; se puede decir que para la producción de pollos de engorde, la mayoría de las empresas gestiona sus propias casetas de engorde y ya no usa contratistas independientes, una práctica común en el pasado. Sin embargo, para la producción de huevo, los contratistas independientes son una mayor proporción de la producción y las operaciones avícolas de grandes envergaduras proporcionan a contratistas varias opciones para la producción de huevo, así como alimento balanceado y gallinas ponedoras de reemplazo (FENAVI, 2018).

## **Aves con propósito de engorde**

En cuanto al origen del pollo de engorde (*Gallus Gallus*) se cree que es originario de las aves de la selva roja y de la selva gris, que se encuentran en los bosques tropicales de la India. Actualmente; se estima que existen más de 25 mil millones de pollos por todo el mundo, siendo la población más alta de un ave en el mundo. Además se piensa que fue domesticado hace más de 10.000 años, donde los indios, y más tarde los vietnamitas, los criaban para obtener su carne, plumas y huevos. En fin; este sistema de producción se extendió por toda Asia, Europa y África para terminar siendo el animal de granja doméstico más extendido del mundo (AMIMAPEDIA, 2018).

## Clasificación Taxonómica

Según David (2009) la clasificación taxonómica es la siguiente:

- Reino: *Animalia*
- Filo: *Cordado*
- Clase: *Aves*
- Orden: *Galliformes*
- Familia: *Phasianidae*
- Género: *Gallus*
- Especie: *G. gallus*

## Características de la raza (COBB 500)

Esta raza se caracteriza por su rápido crecimiento, buena conversión alimenticia, alta viabilidad, alta rusticidad en el manejo y de fácil adaptación a cambios climáticos. Presenta plumaje blanco (Minag, 2000).

Por otra parte; Vantress (2005), indica que la raza Cobb 500 es reconocida por su extraordinaria eficiencia alimenticia y capacidad de desarrollarse con dietas baja de nutrientes. Cabe destacar que; este pollo de engorde es el más eficiente del mundo ya que posee la mayor conversión alimenticia, mayor tasa de crecimiento y la capacidad de desarrollar con nutrición de baja densidad y menor precio.

Aunado a esto la raza de pollos Cobb 500 presenta una excelente conversión alimenticia pudiendo llegar a alcanzar mayor peso en menor tiempo, presentando como principal ventaja frente a sus similares el menor costo de producción por kilo vivo (Martínez, 2019).

## **Ventajas de la raza (COBB 500)**

- Menor costo de kilogramo de peso vivo producido
- Uniformidad de producción de pollos
- Excelente tasa de crecimiento
- Rendimiento productivo superior en raciones de menor costo (Andrade, 2017).

## **Generalidades del pollo de engorde**

La producción comercial de pollo de engorde constituye una actividad altamente rentable, debido a los adelantos que experimenta constantemente, la industria avícola en todos los campos que tienen relación con ella y en mayor grado, la genética y nutrición avícola (Beltrán *et al.*, 2017), en este orden de ideas toda línea de pollo dedicada a la producción de carne, tiene que reunir ciertas características que permitan obtener altos rendimientos en la producción.

Arias *et al.*, (2010), entre estas características se encuentran: elevada supervivencia, crecimiento rápido y uniforme, excelente conversión de alimentos, buen desarrollo corporal, buen rendimiento a la canal, línea apta para engorde, sanos, tendencia anti canibalística, facilidad para adquirirlos y buen precio.

## **Alimentación de Pollos de engorde**

Según Molfese (2020), el alimento es un componente muy importante del costo total de producción del pollo de engorde. Por ende; para cumplir con el objetivo de respaldar un rendimiento óptimo, es necesario formular las raciones para proporcionar a estos animales el balance correcto de energía, proteína y aminoácidos, minerales, vitaminas y ácidos grasos esenciales.

Iturrealde (2014), afirma que el alimento balanceado es una mezcla de micro y macro nutrientes cuya composición porcentual y equilibrada aporta al animal al

metabolismo los nutrientes necesarios ya sea para su etapa de desarrollo y crecimiento que está viviendo de acuerdo al peso y a la edad que tenga. Destacando además; que los macro nutrientes son todos los cereales gruesos y los subproductos y los micronutrientes son las vitaminas, minerales y aditivos.

### **Manejo del pollo de engorde**

Para lograr el mejor rendimiento, los pollos deberán ser llevados a la granja de engorde lo antes posible, administrándoles alimento inmediatamente. Al mismo tiempo; se debe proporcionar el ambiente correcto, añejándolo para satisfacer todos los requerimientos de las aves (Borja, 2010).

Es relevante tener en cuenta que; durante los primeros 10 días de vida, el ambiente de los pollos cambia del que tenían en la nacadora al que se les proporciona en el galpón. Por esta razón; si existen deficiencias en el ambiente durante las primeras etapas, se deprimirá el rendimiento tanto en ese momento como al final de la parvada. En síntesis; es necesario que las aves se adapten para establecer conductas saludables de alimentación y consumo de agua, si se desea que alcancen todo su potencial genético de crecimiento (Villa, 2010).

Rocha (2021), manifiesta que las instalaciones deben proporcionar a las aves un ambiente dentro de su zona de comodidad, permitiendo así que las aves desarrollen todo su potencial genético productivo además de permitirles bienestar. En el sistema de la casa oscura puede reducir los costos, la tasa de mortalidad también reduce y se puede obtener una mayor ganancia de peso de los animales, en un período de tiempo más corto, debido a calidad ambiental proporcionada durante la cría de aves en este sistema.

### **Requerimientos nutricionales de pollos de engorde**

Fundamentalmente; los requerimientos de nutrientes disminuyen con la edad del pollo de engorde (Vantress 2005). Desde un punto de vista clásico; las dietas de

inicio, crecimiento y terminación están incorporadas dentro del programa de crecimiento del pollo de engorde. Sin embargo; las necesidades de nutrientes de las aves no cambian abruptamente en días específicos, sino que más bien cambia continuamente a medida del tiempo. De cualquier forma; las dietas para el pollo de engorde están formuladas para suministrar la energía y los nutrientes esenciales para su salud y producción exitosa.

Cabe destacar que; los nutrientes básicos requeridos son: agua, proteína cruda, energía, vitaminas y minerales, estos componentes deben actuar en concierto, para asegurar un adecuado crecimiento óseo y la formación de músculos. No obstante; a calidad de los ingredientes, la forma del alimento y la higiene, afectan directamente la contribución de estos nutrientes básicos. En otras palabras; si la materia prima y los procesos de molienda están afectados, o si no hay balance en el perfil nutritivo del alimento, se puede disminuir el desempeño (Choque, 2008). En el cuadro 1. Se pueden reflejar los requerimientos nutricionales de los pollos de engorde;

**Cuadro 1.** Requerimientos nutricionales de los pollos de engorde.

Fase	Inicio	Crecimiento	Finalización	
			1	2
Cantidad de alimento ave	250 g	1000 g		
P. de alimentación/días	0 – 10	11 – 22	23 – 42	43 +
Tipo de alimento	Migaja	Pellet	Pellet	Pellet
Proteína bruta (%)	21 – 22	19 – 20	18 – 19	17 – 18
(Kcal/kg)	3035	3108	3180	3203
Lisina (%)	1,32	1,19	1,05	1,00
Metionina (%)	0,50	0,48	0,43	0,41
Metionina digestible (%)	0,45	0,42	0,39	0,37
Calcio (%)	0,90	0,84	0,76	0,76
Fosforo Disponible (%)	0,45	0,42	0,38	0,38

Fuentes: National center for appropriate technology (NCAT) Febrero 1998

## **Ganancia de Peso en pollos de engorde.**

El pollo de engorde tiene el potencial genético de un aumento de peso significativo en un período de tiempo muy corto. Con un peso aprox. de 42 g al nacer, los pollos de engorde pueden alcanzar un peso de 2,800 g en menos de 40 días, esta tasa de crecimiento es particularmente significativa durante la primera semana. En concordancia; Giron y Cubidez (2018), afirman que los componentes nutricionales requeridos por las aves son agua, aminoácidos energía, vitaminas y minerales, estos componentes deben estar en armonía para asegurar un correcto desarrollo del esqueleto y formación del tejido muscular, ya que los pollos de engorde son producidos en un amplio rango de pesos de faena, de composición corporal y con diferentes estrategias de producción no resulta práctico presentar valores únicos de requerimientos nutricionales.

Con respecto a la ganancia de peso (g); esta se calcula sacando la diferencia entre el peso final y el peso inicial del ave cada semana, este se lleva con una tabla de registro semanal y se debe comparar con la ganancia de peso ideal, para poder aplicar medidas correctivas de ser necesario y así alcanzar los mejores resultados posibles (Aguilera, 2017).

## **Importancia del uso de leguminosas en la nutrición animal.**

El uso de leguminosas en la alimentación de pollos de engorde es de vital importancia debido a que aportan altos valores nutricionales, puesto que se observa que no solo el contenido proteico es elevado, sino también los valores de digestibilidad reportados superan el de muchas gramíneas tropicales. En este sentido; el aporte energético de las leguminosas pudiera ser mayor que el de las gramíneas (Clavero, 2011).

En el mismo orden de ideas; diversos estudios han demostrado que el consumo de especies leguminosas mejora la degradabilidad de la fibra, el consumo de materia seca y aumenta la población de microorganismos ruminantes, los cuales son indispensables

para que los rumiantes mejoren el aprovechamiento de los recursos fibrosos. Chanthakhoun *et al.* (2011).

### **Uso de harina de frijol chino (*Vigna radiata*) en la alimentación de pollos de engorde.**

El frijol chino, también denominado frijol mungo es un producto agrícola muy popular y de mucha demanda en el continente asiático, en donde se produce cerca del 90% de la producción mundial de esta leguminosa. Sin embargo: India se alza como el principal productor mundial dominando el campo con más del 50%, siendo el mercado interno el destino de la mayoría de la producción. Aunque; China no se queda atrás y aunque la producción de este frijol en el país oriental es relativamente baja comparada con la India, representa el 19% de la producción de leguminosas. También se puede aportar qué; en el ámbito comercial, el principal exportador de frijol mungo es Tailandia (Lieberman, 2015).

En el mismo ámbito; el frijol mungo (*Vigna Radiata*) llama mucho la atención por poseer un color verde llamativo y ser uno de los frijoles más pequeños y redondos, a su vez posee una energía incalculable en su interior y una capacidad de poder crecer y sobrevivir en lugares secos, semi secos y calurosos, debiéndose a que su cultivo necesita de poca agua. De modo explicativo; es una leguminosa herbácea, voluble y erecta, alcanza de 15 centímetros a 1 metro de altura, sus flores empiezan aparecer de 7 a 8 semanas después de su siembra estas son de color amarillo de 1 centímetro de 9 largo, su tallo es pubescente, cubiertos de pelo color castaño y sus raíces son fibrosas y pivotantes (Vizgarra *et al* 2014).

De igual forma se ha logrado evidenciar que el frijol chino (*V. radiata*) es una fuente importante de proteína, minerales y vitaminas cuyo aporte nutricional es semejante a la soya (principal ingrediente proteico) en el alimento concentrado para aves en general (Adelgani, 2013).

Dentro de las variedades de frijol encontramos al frijol chino (*Vigna Radiata*) nativo del continente asiático, este frijol en diferentes partes del mundo es conocido con otros nombres como frijol chino, soja falsa y en el Ecuador es conocido como Frejol Paciencia. Esta leguminosa juega un papel importante en la dieta de países en vías de desarrollo; este es usado tanto en la industria como para la nutrición (se destaca la utilización de brotes de esta variedad para la alimentación, por lo que generalmente se considera al frijol chino como la “variante verde” de la soja). Los granos se pueden consumir frescos o secos y se utilizan comúnmente para la elaboración de harinas o balanceados para animales (Giordano, 2017).

El frijol chino posee entre sus componentes; carbohidratos, proteínas y fibras necesarias para la alimentación en animales es por esto que en el cuadro 2. Se pueden observar los componentes nutricionales del frijol chino;

**Cuadro 2.** Composición nutricional de frijol chino (*Vigna radiata*) 100g.

	Cantidad (gr)	CDR * (%)
<b>Composición</b>		
<b>Energía</b>	364Kcal	19
<b>Carbohidratos</b>	17.3	5.6
<b>Proteínas</b>	34.9	72.9
<b>Fibra</b>	0	0
<b>Grasas</b>	17.3	32.5
<b>Minerales</b>		
<b>Sodio</b>	6	0.4
<b>Calcio</b>	348	29
<b>Hierro</b>	9.7	121.3
<b>Magnesio</b>	0	0

<b>Fosforo</b>	603	86.1
<b>Potasio</b>	1607	80.4
<b>Vitaminas</b>		
<b>Vitamina A</b>	0.01	1.3
<b>Vitamina B1</b>	0.9	75
<b>Vitamina B2</b>	0.2	15.4
<b>Vitamina B6</b>	3.3	0
<b>Vitamina B12</b>	0	0
<b>Vitamina C</b>	0	0

Fuente: Ocas y Del Pilar (2021)

\*CDR: Cantidad Diaria Recomendada.

### **Factores anti nutricionales del Frijol chino (*Vigna radiata*)**

Los factores anti nutricionales presentes en el frijol chino (*Vigna radiata*) son: taninos, fitatos, e inhibidores de anti tripsina. Según Díaz et al (2002), en su estudio de los granos de variedades de *Vigna*, no encontraron evidencias significativas de factores anti nutricionales para las variedades estudiadas, al oscilar entre 0,22 a 0,37% de taninos totales y 0,99 a 1,35 mg g-1 de inhibidores de tripsina lo que no limita el potencial de utilización de indicadores nutricionales, ya que desde el punto de vista biológico no influye en el comportamiento fisiológico de los animales.

Muchos de los factores anti nutricionales pueden ser inactivados mediante una correcta aplicación de tratamientos tecnológicos. En la industria de la alimentación animal se han empleado varios métodos de procesado (molienda, granulación, extrusión, expansión, etc.) para optimizar el valor alimenticio de las diferentes fuentes nutricionales (Brenes 2003).

## **Uso de harina de naranjillo (*Trichanthera gigantea*) en la alimentación de pollos de engorde.**

El nacedero (*Trichanthera gigantea*) es un árbol multipropósito para una amplia gama de ecosistema, pertenece a la familia de las Acanthaceae. Tiene un amplio rango de distribución en diferentes condiciones climáticas en Colombia, Panamá, Ecuador, Guatemala, Brasil y Venezuela, con una gran capacidad de adaptarse (Gómez, *et al.* 1997). Sin embargo; los altos porcentajes de proteína cruda representan una cualidad en plantas arbóreas y arbustivas. De igual modo; existen muchas especies con buenas propiedades forrajeras, entre ellas se destacan las leguminosas por excelencia (Simón 1998).

No obstante; existen otras especies leñosas perennes con gran potencial que deben ser explotadas y aprovechadas. Dentro de ese numeroso se pueden nombrar al Nacedero o Naranjillo (*Trichanthera gigantea*), la Moringa (*Moringa oleifera*), la Morera (*Morus alba*), el Botón de oro (*Thitoniadiversifolia*), principalmente por su gran versatilidad, rápido crecimiento y recuperación después del corte, además de presentar considerables producciones de biomasa en el periodo seco las operaciones antes mencionadas hacen parte del pool forrajero que está siendo implementado en nuestro sistema de producción.

La investigación está dirigida a la evaluación de nuevas fuentes de alimento que reemplacen la alimentación convencional, generen competencia y estén al alcance de los productores. Esta materia prima debe satisfacer la producción de biomasa, el requerimiento nutricional animal y debe generar una producción competitiva en comparación a la alimentación convencional. La (*Trichanthera gigantea*) como fuente alternativa nos aporta los nutrientes necesarios para la suplementación de una dieta convencional logrando resultados iguales o superiores sobre la fase de engorde de pollo (Mendez, 2012).

En el caso del nacedero o naranjillo (*Trichanthera gigantea*), por su alta digestibilidad y baja concentración de su sustancia fenolíticas presenta gran aceptación por parte de los animales, sin ocasionar problema de toxicidad al ser utilizado como forraje. (González, 2000). Como complemento a esta información; el rendimiento productivo de la planta naranjillo cosechada cada tres meses es de 8 a 17 toneladas de follaje fresco con alturas de corte de 0,6 y 1,0 m respectivamente (Gómez y Murgueitio 1991). El contenido de proteína bruta de las hojas varía entre 15 y 22%, la mayor parte es proteína verdadera

La (*Trichanthera gigantea*) es un arbusto de la familia Acanthacea aparentemente originario del norte de la cordillera de los Andes. Particularmente en Colombia es muy conocida por los campesinos debido a sus propiedades medicinales, se caracteriza por un amplio rango de adaptación, rusticidad, fácil propagación, alta producción de materia verde, además de su aceptación por diversas especies animales incluyendo monogástricos como aves, cerdos y conejos, así como rumiantes (López y Zeledón, 2016).

Según Espinoza (2016) en la actualidad el nacedero (*Trichanthera gigantea*), es usado como fuente de forraje para la alimentación animal, especialmente para conejos, cuyes, pollos, ovejas, bovinos y cerdos. De igual manera, indica que esta planta es una alternativa para alimentación animal por su adaptabilidad a varias regiones ganaderas, su digestibilidad aceptable, elevado contenido de proteína y la buena aceptación por parte de los animales que la consumen.

En una investigación realizada por Rosales (1996), sobre el valor nutricional de la (*Trichanthera gigantea*), se encontró una gran variación en la composición química de las hojas y tallos. Los datos muestran que el contenido de proteína cruda de las hojas es diferente del 15.05 al 22.5%. El contenido de agua y materia orgánica fluctuaron del 20 al 27% y de 16 al 20%, respectivamente.

La gran ventaja del nacedero ha sido su aceptación por parte de los animales monogástricos debido a su alta gustosidad y baja concentración de sustancias fenólicas, además posee gran capacidad de dar rebrotos tiernos y contenidos de proteína total que fluctúa entre 16 y 20% en la materia seca de su follaje (Valencia *et al.*, 2007). En una prueba de observación realizada durante 7 días por Vargas (1994) citados por Valencia *et al.*, (2007) donde se sustituyó el 20 % del concentrado por follaje seco y molido de (*Trichanthera gigantea*) en dietas para pollitos, se obtuvo una ganancia muy alta en peso y consumo (75-99 %) con respecto al control.

Para la obtención del follaje deshidratado de nacedero se recopilan hojas verdes de esta planta y se realiza un proceso de deshidratación en estufa o al sol posteriormente se realiza la molienda utilizando un molino de martillo industrial (Alcívar *et al.*, 2018).

El naranjillo posee proteína cruda que oscila en un 16%, el Cuadro 3. Muestra los resultados del análisis bromatológico del naranjillo

**Cuadro 3.** Análisis bromatológico del naranjillo

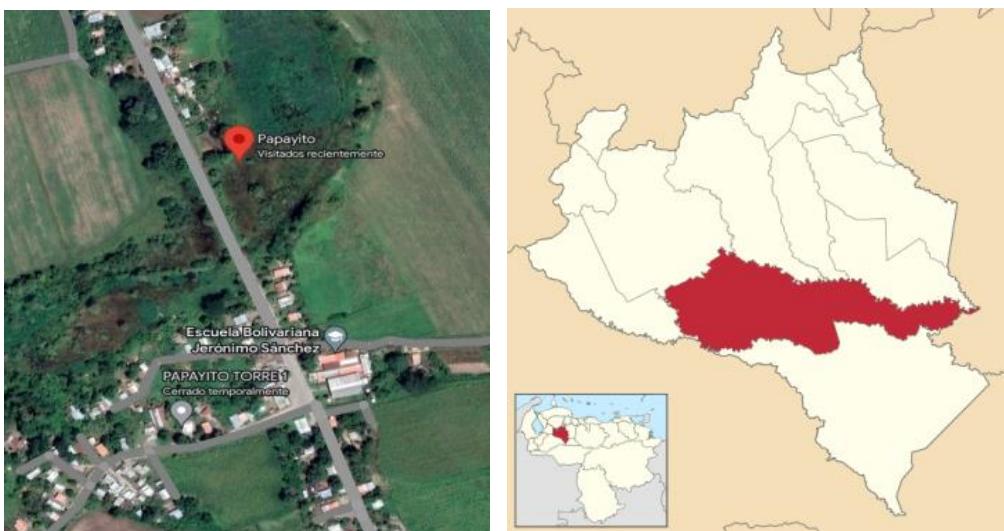
ANÁLISIS	REPORTE
Materia seca (%)	19,5%
Cenizas (%)	3,3%
Proteína cruda (%)	16,9%
Calcio (%)	4,0%
Fosforo (%)	8,7%
Fibra (%)	16%

Fuente: Arronis, (2009).

# METODOLOGÍA

## Ubicación del área experimental

El estudio se ejecutó en la unidad de producción “GRANJA LOS HERMANOS” la cual se encuentra ubicada en el caserío Papayito, parroquia Caño Delgadito municipio Papelón del estado Portuguesa, ubicada entre las coordenadas (UTM), Huso 19, Datum REGVEN identificadas de la siguiente manera: norte: 972599, este: 435441. (Figura 1).



**Figura 1.** Ubicación del área de estudio. Fuente Google Maps 2023

## Características climáticas de la zona

El municipio Papelón se encuentra ubicado al centro-sur de Portuguesa; este presenta un clima de bosque seco tropical (Holdridge, 1979), con una altitud de 90 m.s.n.m, temperatura promedio de 27 °C y una precipitación media anual de 1,423 mm.

## Alimentos a utilizar

Para el estudio se utilizó alimento balanceado comercial (ABC) de tipo iniciador y tipo de engorde, también se hizo la recolección de hojas de naranjillo y con respecto a la harina de frijol chino, esta se comprara a un productor artesanal de la zona.

En la elaboración de la harina de naranjillo (*Trichanthera gigantea*) la planta forrajera se recolectó en el caserío papayito, dado a que cuenta con una gran cantidad de reservas de esta especie importante. El proceso consistió en recolectar la cantidad suficiente de hojas en materia verde (MV) y luego fueron secadas al sol para obtener la materia seca (MS). Una vez obtenida la materia seca, pasamos al proceso de molienda, con el uso de una máquina artesanal casera, con la finalidad de obtener una harina fina adecuada para procesar un alimento alternativo.

### **Población y Muestra**

Se trabajó con un total de 40 pollos de la raza Cobb 500, de un día de nacidos, con peso promedio de 40 g/ave, lo que representan el total de la población y muestra a utilizar en el ensayo.

### **Diseño experimental**

En esta investigación de campo experimental se utilizó un diseño completamente aleatorizado con 4 tratamientos durante 38 días para un total de 40 pollos o unidades experimentales lo cual estarán divididos en grupo de 10 pollos. Este diseño es recomendado cuando es posible que gran parte de las unidades experimentales no respondan al tratamiento o puedan perderse durante el experimento. Además; es útil en experimentos en los que el número de unidades experimentales es limitado, ya que provee el máximo número de grados de libertad del error.

### **Los pollos se agruparan de la siguiente manera**

G1 →T0

G2 →T1

G3 →T2

G4 →T3

La medición es un proceso inherente y consustancial a toda investigación, sea ésta cualitativa o cuantitativa. Medimos principalmente variables y ello demanda considerar tres elementos básicos: el instrumento de medición, la escala de medición y el sistema de unidades de medición. (Padilla 2007). En contexto la variable peso fue medida con una balanza digital, se pesaron los animales semanalmente hasta finalizar el experimento y se registraron los pesos obtenidos.

### **Variables a medir**

- Peso

### **Variable respuesta**

- Ganancia de peso

### **Materiales utilizados en el experimento**

- Corrales (4)
- Bebederos (4)
- Comederos (4)
- Alimento balanceado
- Alimento alternativo (suplemento)
- Pollos bebes
- Cables, sócates y bombillos
- Cama de cascara de arroz
- Fármacos, jeringas (vitaminas, desparasitante)

### **Descripción del experimento**

El experimento se realizó en un galpón de 5.00m de largo por 5.00m de ancho, el cual se limpió, desinfectó, fumigó y se cubrió con cortinas de sacos para garantizar una temperatura interna adecuada al momento de la recepción de los pollitos.

Las aves se alojaron en 4 corrales de 1m<sup>2</sup> c/u y se dividieron en (10 pollos/corral),

cada corral al momento de la recepción se le coloco una cama con concha de arroz, un bebedero de galón y un comedero, los cuales se lavaron 1 veces al día y la cama se removió semanalmente con el objetivo de disminuir la humedad. Se le coloco un bombillo de 100 vatios/jaula como fuente de calor artificial.

El experimento consistió en la suplementación con harina frijol chino (*Vigna radiata*), harina de naranjillo (*Trichanthera gigantea*) y alimento balanceado comercial (ABC). Estos alimentos se le suministraron desde el inicio de la primera semana hasta que termino el experimento.

En las primeras 3 semanas a los pollos se les suministro solamente alimento iniciador. A partir del día 21 se le suministro los tratamientos experimentales hasta el día 38

## **Análisis estadístico**

Se aplicó la prueba de ANOVA de un factor con 7 repeticiones semanales durante 6 semanas. Al respecto; Ortega (2023), define que la prueba anova o análisis de varianza es un método estadístico que permite descubrir si los resultados de una prueba son significativos, es decir, permiten determinar si es necesario rechazar la hipótesis nula o aceptar la hipótesis alternativa.

## **Tratamientos**

**T<sub>0</sub>:** 100% ABC

**T<sub>1</sub>:** 30% de Harina de frijol+ 30% de Naranjillo+ 40% ABC

**T<sub>2</sub>:** 70% de Harina de frijol+ 30 ABC.

**T<sub>3</sub>:** 70% Naranjillo+ 30% ABC

## DISCUSION Y RESULTADOS

En el estudio presente no se pudieron llevar a cabo la realización de análisis bromatológicos a los tratamientos por falta de reactivos en el laboratorio de la UNELLEZ. Es por esto que la información se obtuvo de datos confiables publicados por Arronis (2009), Ocas y Del Pilar (2021). Y basados en ellos se realizó caracterización de los componentes nutricionales de los alimentos utilizados en el experimento.

En el cuadro 4. Se muestran los componentes nutricionales de los alimentos utilizados, allí se observó que el valor nutritivo del tratamiento 2 (T2) cubre los requerimientos nutricionales de pollos de engorde de la línea COBB 500 con un efecto positivo en los parámetros reproductivos evaluados.

**Cuadro 4.** Caracterización de los componentes nutricionales de los alimentos utilizados.

ANÁLISIS	FRIJOL CHINO ( <i>Vigna radiata</i> )	NARANJILLO ( <i>Trichanthera gigantea</i> )	ALIMENTO BALANCEADO COMERCIAL
<b>Materia seca (%)</b>	57,74%	19,5%	-
<b>Cenizas (%)</b>	4,38%	3.3%	6.0%
<b>Proteína cruda (%)</b>	34,72%	16,9%	21%
<b>Calcio (%)</b>	3,48%	4,0%	0.90%
<b>Fosforo (%)</b>	6,03%	8,7%	0.70%
<b>Fibra (%)</b>	15,2%	16%	6.0%

**Fuente:** Arronis (2009), Ocas y Del Pilar (2021)

Coincidiendo con Giordano (2017); el frijol chino como la “variante verde” de la soja) se pueden consumir frescos o secos y se utilizan comúnmente para la elaboración de harinas o balanceados para animales.

En definitiva al caracterizar la composición química de los componentes de la dieta se infiere que el frijol chino es un excelente suplemento para la alimentación de pollos de engorde de la raza cobb 500 porque al comparar el T2 con el T3 que contiene igual

proporción de harina de naranjillo, el rendimiento está muy por debajo de T2 con una diferencia de media entre los dos tratamientos, de 214 grs (aprox. ¼ kg).

Para el análisis estadístico de los datos obtenidos con los tratamientos, se aplicó el análisis de la varianza de un factor. Esta prueba dio como resultado un P-Valor<0,05 (Cuadro 5), por lo tanto la media de peso de uno de los grupos es diferente al resto, lo que implica que al menos una de las dietas suministradas causó el efecto esperado.

Por lo anterior, no hay suficiente evidencia estadística que apoye a  $H_0$ , la cual sostiene que todos los tratamientos tienen el mismo efecto en la ganancia de peso de los pollos de engorde de la raza cobb 500. Existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los pesos después de la aplicación de los tratamientos, el peso promedio difiere en cada uno de los tratamientos aplicados.

En consecuencia, esta prueba estadística permitió cumplir con el objetivo nro. 02, ya que; los resultados obtenidos mostraron las diferencias existentes entre las medias grupales al finalizar el experimento de suplementación con frijol chino y naranjillo. Estos resultados concuerdan con Fernández (2020) y Uzcategui (2019).

**Cuadro 5.** Igualdad de varianza de las diferencias de los 4 factores de la variable peso

ANOVA de un factor					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	252102,500	3	84034,167	5,229	,004
Intra-grupos	578575,000	36	16071,528		
Total	830677,500	39			

En el cuadro 6. Se ilustra las medias obtenidas con los 4 tratamientos y se puede observar claramente que el tratamiento 2 (T2), fue el que logró mayor ganancia de peso con una media de 2.171,00 grs (2,171 Kg). Esto confirma los resultados obtenidos con el análisis de la varianza. Como resultado, se tiene que la dieta T2: 70% de Harina de frijol+ 30% ABC tiene mejor rendimiento en la ganancia de peso para la raza de pollos Cobb 500

**Cuadro 6.** Medias de peso de cada tratamiento

Tratamiento	T0	T1	T2	T3
Media	2.099	2.031	2.171	1.957

Esto implica que el frijol chino permite una buena conversión alimenticia que va en beneficio del levante y ganancia de peso por animal. Además, existen algunos factores que no fueron tomados en cuenta pero que pueden causar ruido, como la palatabilidad de la harina de naranjillo y la de frijol chino, competencia por el alimento, aporte nutricional del alimento ABC y el clima.

A continuación se muestran una serie de figuras que representan la ganancia media diaria de peso de los 4 grupos que fueron sometidos a las diferentes dietas suplementadas con harina de frijol chino y harina de naranjillo. Aquí se representa el desarrollo productivo de las aves durante el tiempo que duro el experimento.

Como se puede apreciar en la figura 2. El tratamiento T0: 100% ABC tuvo una ganancia de peso positiva durante todas las semanas. Pero al compararlo con T2 este obtuvo mejores resultado



**Figura 2.** Ganancia de peso T0

En la figura 3. Se puede observar que en las primeras semanas el T1, tiene medias similares con diferencias no significativas a T2.



**Figura 3.** Ganancia de peso T1

A partir de la semana 4 se puede observar en la Figura 4. Que el grupo de aves con el T2 comenzó a tener una mayor ganancia media de peso hasta el final del experimento.



**Figura 4.** Ganancia de peso T2

El tratamiento T3 (Figura 5). Se observó que en las primeras 3 semanas la ganancia de peso fue en aumento, y en la semana 4 la ganancia de peso disminuye al iniciar el tratamiento



**Figura 5.** Ganancia de peso T3

El efecto de suplementación de pollos de la raza cobb 500 tuvo el efecto esperado con la harina de frijol chino. Con este resultado se debe tener en cuenta el alto aporte nutricional que suministra esta leguminosa. Esto la convierte en una excelente alternativa en la alimentación animal por su bajo costo de producción, alto rendimiento en la cosecha y fácil mantenimiento en su etapa productiva.

En relación a esto, se infiere que la sustitución parcial de alimento concentrado con otro alternativo que provea un buen aporte proteico permite bajar los costos de producción de carne de pollo mientras se mantiene un buen nivel en el rendimiento de kilogramos de carne por animal, además; el gasto en la producción del alimento

alternativo como el frijol chino también es bastante bajo con relación a beneficio que se obtienen en la alimentación animal.

Según lo anterior, el experimento realizado mediante la suplementación de pollos con alimentos alternativos, demostró que es posible bajar los costos a nivel de productores e incluso medir el comportamiento productivo de la raza cobb 500. Además, se debe tener en cuenta que existen factores que causan ruido pero que no fueron evaluados porque no son parte de los objetivos. Entre ellos se encuentra cambios de temperatura y humedad relativa baja, los cuales produjeron estrés calórico visible

En el cuadro 7. Se puede observar el rendimiento en canal por tratamientos, los cuales equivalen a los pesos de los pollos en canal.

**Cuadro 7.** Rendimiento en canal por tratamiento.

	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
<b>Kg total en canal</b>	16,639 Kg	15,855 Kg	17,568 Kg	15,555 Kg

En el cuadro 8. Se puede evidenciar los pesos totales por tratamientos de los pollos en pie hasta el dia final del tratamiento.

**Cuadro 8.** Peso total en pie día final.

<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
20,985 Kg	20,305 Kg	21,710 Kg	19,570 Kg

El cuadro 9. Representa la perdida en Kg en el eviscerado y faenado del pollo.

**Cuadro 9.** Perdida de kg en plumas, sangre, víscera, cabeza, pata, tripas

<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
4,346 Kg	4,450 Kg	4,142 Kg	4,015 Kg

En el cuadro 10. Se observa el cálculo del valor de la dieta para cada tratamiento, que será utilizado en la relación beneficio – costo del ensayo; se debe acotar que el costo x saco de ABC comercial fue de 32 USD x saco de 40 kg, 0,80 USD x kg.

**Cuadro 10.** Calculo del costo por dieta por tratamiento.

Tratamiento	Kg. De ABC consumido	Kg. De harina consumida	Calculo de costo x dieta/tratamiento (kg x USD)	Costo x dieta consumida
T0	52,50	0,00	52,50KG X 0,80	42,00
T1	28,50	24,00	28,50kg x 0,80) +(12kg H.F x 0,325) + (12kg H.N x 0,50)	32,70
T2	24,50	28	(24,50kg x 0,80) +(28kg H.F x 0,325)	28,70
T3	24,50	28	(24,50kg x 0,80) +(28kg H.N x 0,50)	33,60

En el cuadro 11, se pueden apreciar los valores de producción (Ingreso estimado por kg de carne en pie de pollo en el mercado), consumo (USD/kg dieta consumida), medicamento y concha de arroz que equivale a la relación beneficio/costo.

**Cuadro 11.** Calcular la valoración económica de pollos (Cobb 500) suplementados con las tres dietas.

Tratamiento	Kg. En canal	USD x Kg. De pollo en canal	Kg. De alimento consumido	Costo x dieta USD/Kg + pollos+M+C	Valoración económica
T0	16,639kg	3,5	52,50	42,00+8,8+1+5	1,43\$
T1	15,855kg	3,5	52,50	32,70+8,8+1+5	8\$
T2	17,568kg	3,5	52,50	28,70+8,8+1+5	18,00\$
T3	15,555kg	3,5	52,50	33,60+8,8+1+5	6,04\$

**T0:**

Costo de los pollos bebe: 0,88\$x10: 8,8\$

Costo de la medicina: 1\$

Costo de los alimentos: 42,00\$

Costo de concha de arroz: 5\$

Total costos: 56,80\$

Total de kilogramos de carne en canal obtenida en el T0: 16,639 kg

Precio del kilo de pollo en el mercado (PM): 3,5\$

Ganancia = PM x Total Kilogramos: 3,5\$ x 16,639 kg

Ganancia neta = ganancia – total costo: 58,23\$-56,80\$: 1,43\$ Ganancia neta

**T1:**

Costo de los pollos bebe: 0,88\$x10: 8,8\$

Costo de la medicina: 1\$

Costo de los alimentos: 32,70\$

Costo de concha de arroz: 5\$

Total costos: 47,50\$

Total de kilogramos de carne en canal obtenida en el T1: 15,855 kg

Precio del kilo de pollo en el mercado (PM): 3,5\$

Ganancia = PM x Total Kilogramos: 3,5 x 15,855kg

Ganancia neta = ganancia – total costo: 55,49\$-47,50\$: 8\$ Ganancia neta

**T2:**

Costo de los pollos bebe: 0,88\$x10: 8,8\$

Costo de la medicina: 1\$

Costo de los alimentos: 28,70\$

Costo de concha de arroz: 5\$

Total costos: 43,50

Total de kilogramos de carne en canal obtenida en el T2 :17,568 kg

Precio del kilo de pollo en el mercado (PM): 3,5\$

Ganancia = PM x Total Kilogramos: 3,5 x 17,568: 61,49\$

Ganancia neta = ganancia – total costo: 61,49\$ - 43,50\$: 18,00\$ Ganancia neta

**T3:**

Costo de los pollos bebe: 0,88\$x10: 8,8\$

Costo de la medicina: 1\$

Costo de los alimentos: 33,60\$

Costo de concha de arroz: 5\$

Total costos: 48,40\$

Total de kilogramos de carne en canal obtenida en el T3 : 15,555kg

Precio del kilo de pollo en el mercado (PM): 3,5\$

Ganancia = PM x Total Kilogramos: 3,5 x 15,555kg: 54,44\$

Ganancia neta = ganancia – total costo: 4,44\$ - 48,40\$: 6,04\$ Ganancia neta

## CONCLUSIONES

Los componentes nutricionales de las dietas a base de harina de frijol chino, naranjillo y alimento balanceado, cubren los requerimientos nutricionales de pollos de engorde con un efecto positivo.

Al determinar la ganancia de peso (GP) y la ganancia media diaria (GMD) y rendimiento en canal de pollos de engorde, suplementados con harina de frijol chino y alimento balanceado comercial, se concluye que el tratamiento 2 (T2: 70% de Harina de frijol+ 30% ABC) arrojó mejor respuesta de parámetros productivos.

Finalmente; la valoración económica demostró que el tratamiento T2 es la mejor alternativa económica en la alimentación de pollos de engorde de la raza COBB 500.

## **RECOMENDACIONES**

Establecer un sistema de alimentación a base de harina de frijol chino y alimento balanceado comercial, ya que el valor nutritivo de esta dieta cubre los requerimientos nutricionales de pollos de engorde.

Se recomienda la aplicación del tratamiento T2 por el efecto positivo sobre los parámetros productivos en pollos de engorde de la raza cobb 500.

Dejar abierta una línea de investigación donde se evalué este experimento en otras zonas y con diferentes condiciones climáticas, para determinar resultados en otras razas al evaluar repuestas productivas y económicas con los tres tratamientos aplicados en este diseño experimental.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Andrade-Yucailla, V.; Toalombo, P.; Andrade-Yucailla, S.; Lima-Orozco, R. 2017 Evaluación de parámetros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonía de Ecuador REDVET in España. 18(2):1-8 febrero, pp. 1-8.
- Alcívar, M., Larrea, C., Intriago, V y Fermín, J. (2018). Caracterización física-química y valoración nutricional de la planta nacadero (*Trichanthera gigantea*) como alternativa de materias primas para alimentación animal. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, Manuel Félix López. Calceta. Ecuador. Recuperado de <https://n9.cl/e5mcd>
- Arias Cubas, M. J., Barrera Mercado, B. Y., & Rodríguez Ayala, J. F. (2010). Uso de Diferentes niveles de harina de semilla de gandul (*Cajanus cajan*) como suplemento en la alimentación de pollo de engorde, departamento de producción animal, (Universidad de El Salvador). PP. 83.
- Aguilera Rivero, N. J., and E. Ballen Tiebach. "Evaluación y comparación de los parámetros productivos y uniformidad en pollos de engorde Arbor Acres Plus® y Cobb 500®[Tesis]." *Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras* (2017).
- Beltrán, Magda Jazmín Barreto, et al. "Análisis de parámetros productivos de pollos de engorde en una avícola comercial-municipio de Cáqueza-Cundinamarca." *Agricolae & Habitat* 2.1 (2019)
- Borjas E. 2010. Alimentación de broilers: aspectos prácticos I y II. [Documento en línea] en <https://seleccionesavicolas.com/pdf-files/2010/10/5560-alimentacion-de-broilers-aspectos-practicos-y-ii.pdf>. [Consulta: Enero 20, 2003].
- Brenes, 2003. Tratamiento tecnológico de los granos de leguminosas: influencia sobre su valor nutritivo. FEDNA. 62(2). Barcelona.
- Bravo Lizette. (2020). Tipos de muestreo en Estadística. [Documento en línea] en <https://www.gestiopolis.com/tipos-de-muestreo-estadistica/>
- Choque, J. A. (2008). Evaluación del estado oxidativo y salud intestinal de pollos de carne en respuesta a la alimentación con grasas recicladas. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona, España

Clavero T., Danny E., María M., Daniel P., Pedro M., Luís C. 2011. Efecto de algunos factores que influyen en el rendimiento de proteína bruta de la Morera (*Morus alba L.*) en el estado Trujillo, Venezuela. 29(4). Maracay.

Chanthakhoun V. 2011. Efecto de la suplementación con heno de leguminosas (*Phaseolus calcaratus*) sobre los microorganismos del rumen, la fermentación y la digestibilidad de los nutrientes en búfalos de pantano. Ciencia ganadera 140: 1-3.

Cristina Ortega, (2023) Anova: Qué es y cómo hacer un análisis de la varianza. [Documento en línea] <https://www.questionpro.com/blog/es/anova/>

David, 2009. La crianza de pollitos – un asunto de cuidados. [Documento en línea] en [www.pronavicola.com](http://www.pronavicola.com) [Consulta: MARZO 03, 2023].

Díaz M, *et al.* 2002. Producción y composición bromatológica de harinas de vigna: de forrajes, integrales y de granos. Revista técnica de agricultura. 62(2). Cuba.

FAO, 2013. Revisión del desarrollo avícola. *In* Velmurugu R. Disponibilidad de piensos y nutrición de aves de corral en países en desarrollo, pp 62-66.

FENAVI. 2018. Pollos un mundo de beneficios. Revista fenavi, sección pollos y la salud [Documento en línea] en [http://www.fenavi.org/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=576](http://www.fenavi.org/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=576) [Consulta: FEBRERO 09, 2023].

García Arriaza, Josué Daniel. *Sistemas de costos estándar en la industria avícola dedicada al engorde de pollo*. Diss. Universidad de San Carlos de Guatemala, 2014.

Giordano, J. (2017). Cosecha de Poroto Mungo (*Vigna Radiata*). Alternativas para mejorar su recolección. Ministerio de Agroindustria , 1-2.

Gómez, M E., L. Rodríguez, E. Murgueito, C. Ríos , M Rosales, CH. Molina, C. Molina, E. Molina y JP. Molina. 1997. Árboles y arbustos forrajeros utilizados en alimentación animal como fuente proteica. CIPAV. (Colombia). pp148.

Gómez, M. E. y Murgueitio, E. 1991. Efecto de la altura de corte sobre la producción de biomasa de nacedero (*Trichanthera gigantea*). *Livestock Research for Rural Development* 3 (3): 14-23.

Gonzales, G. 2000. Comportamiento reproductivo en alimentos con una mezcla dietética en forma de harina, suplementada con naranjillo Aplicación de conocimientos. Universidad Ezequiel Zamora, Guanare. 26 pp

Giron y Cubidez (2018). Evaluación de ganancia de peso y conversión alimenticia en Pollo campesino bajo manejo de estabulación sustituyendo el 25 y 50% de la ración comercial por *Tithonia diversifolia*, *gliricidia Sepium* y *zea mayz*. Trabajo para obtener el título de zootecnista. Universidad nacional abierta y a distancia escuela de ciencias agrícolas, pecuarias y de medio ambiente programa zootecnia acacias, Meta.

Holdridge, L. 1979. Ecología basada en zonas de vida. IICA, San José. Pp. 13-14.

Iturralde Á. 2014. Alimento balanceados. [Documento en línea] en <https://www.youtube.com/watch?v=Ef-Dy1V3whw>

Isidro Molfese 2020. Nutrición de los pollos de engorde. [Documento en línea] en <https://las-plumas-ala.com/2020/03/05/nutricion-de-los-pollos-de-engorde/>. [Consulta: Febrero 23, 2023].

Lacruz, M. 2023. Suplementación con harina de naranjillo (*Trichanthera gigantea*), morera (*Morus alba*) y leucaena (*Leucaena leucocephala*) en pollos de engorde. Trabajo de aplicación de conocimientos. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, Guanare. 04 pp.

Liebman, M. (2015). “Manejo agronómico del cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris*L.), bajo condición de humedad a capacidad de campo en la zona de Mocache”. – Los Ríos – Ecuador. Universidad técnica estatal de Quevedo facultad de ciencias agrarias carrera de ingeniería agronómica. Ecuador.

López E y Zeledón V. Fertilización Orgánica y Sintética en el Desarrollo de Forraje Nacedero (*Trichanthera gigantea*) en la Finca Buena Vista, San Ramón Matagalpa, Primer Semestre, 2015. Tesis de ingeniería Agronómica. Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/3094/1/5626.pdf>

Martínez Almeida, D. (2019). "Evaluación productiva de tres razas de pollos de engorde bajo tres alternativas de alimentación en el cantón Tulcán". Trabajo de aplicación de conocimientos. Universidad Ezequiel Zamora, Guanare.

Minag, U. 2000. Principales líneas comerciales. [Documento en línea] en <http://www.minag.gob.pe>: [http://www.minag.gob.pe/pec\\_real.shtml](http://www.minag.gob.pe/pec_real.shtml) [Consulta: FEBRERO 12, 2023].

Martínez F. 2020. Ficha Técnica de Fríjol Mungo (*Vigna radiata* (L.) R.Wilezek)[Documento en línea] en <https://infopastosyforrages.com/leguminosas/fichatecnica-de-frijol-mungo-vigna-radiata-l-r-wilezek/>. [Consulta: Enero 30, 2003]

Mendez Mariño, Azeneth, and Rosalba Castillejo Rash. "Experiencia profesional dirigida: informe final área financiera." (2012)

National center for appropriate technology NCAT. Febrero 1998. [Documento en línea] en <https://redmidia.com/veterinaria/alimentacion-pollos-para-obtener-mejor-salud-mayor-rendimiento/>.

Padilla 2007. Escalas de medición. Corporación Universitaria Unitec, Bogotá, D. C 2(2), pp. 104 -125

Paul W. 2010. USDA Agricultura projections to 2019. [Documento en línea] En[https://www.google.co.ve/books/edition/USDA\\_Agricultural\\_Projections\\_to\\_2019/uR0opRKWnmMC?hl=es&gbpv=1&dq=usda+2019&printsec=frontcover](https://www.google.co.ve/books/edition/USDA_Agricultural_Projections_to_2019/uR0opRKWnmMC?hl=es&gbpv=1&dq=usda+2019&printsec=frontcover) [Consulta: ENERO 09, 2023].

Rosales, M., & Ríos, C. I. (1996). Avances en la Investigación en la Variación del Valor Nutricional de Procedencia de TRICHANTERA gigantea. Cali, Colombia.

Benjamín Ruiz 2012 Venezuela: sexto productor avícola de Latinoamérica [documento en línea] en <https://www.industriaavicola.net/manejo-producción-equipo/venezuela-sexto-productor-avicola-de-latinoamerica/> [Consulta: ENERO 10, 2023].

Simón leal, 2020 la avicultura venezolana [documento en línea] en <https://avicultura.com/venezuela-o-como-la-politica-se-cargo-el-sector-avicola/> [Consulta: ENERO 08, 2023].

Simón L. 1998. Del monocultivo de pasto al silvopastoreo. La experiencia de la EEPF IH. En Simón L. (Ed) los árboles en la ganadería. Tomo I. Silvopastoreo. EEPF “Indio Hatuey” matanzas, Cuba pp. 9-14

Trómpiz, J.; Rincón, H.; Fernández, N.; González, G.; Higuera, A. y Colmenares, C. 2011. Parámetros productivos en pollos de engorde alimentados con harina de grano de gandul durante la fase de crecimiento. Rev. Fac. Agrón. (LUZ). 28 Supl. 1: 565-575

Fernández, L. S.; Higuita Echeverri, P.; Guerra Marin, C. L. & Mosquera Orozco, J. J. (2020). Inclusión de harina de *Trichanthera gigantea* y *Morus alba* en la alimentación de pollos de engorde. *Revista Universidad Católica de Oriente*, 31(46), 167-180.

Uzcátegui *et al.* 2019. Evaluación de la inclusión parcial de harina de frijol chino (*Vigna radiata*) y guayaba (*Psidium guajava l.*) como alternativa en la alimentación de pollos de engorde. [Revista Científica de Veterinaria](#) XXIX (1):34

Valencia, J., Sarria, E y Rivera, D. (2007). Efecto de tres niveles de inclusión de nacadero (*Trichanthera gigantea*) y materias primas convencionales en alimentación de pollos de engorde en el municipio de Popayán – Cauca. Recuperado de <https://n9.cl/ccuh>

Vantress, I. N. C. "Guía de Manejo de Pollos de Engorde." (2005).

V. Ravindran, MR Abdullahi, S.M. Bootwalla 2013. Nutrient analysis, metabolizable energy, and digestible amino acids of soybean meals of different origins for broilers. *Poultry Science* 93: 2567-2577

Villa A. 2010. La primera semana de vida del pollo. [Documento en línea] <https://seleccionesavicolas.com/pdf-files/2010/3/5186-la-primera-semana-de-vida-del-pollo.pdf>. [Consulta: Enero 20, 2003].

Vizgarra, O., Mamani, S., Espeche, C., Méndez, D., & Ploper, E. (2014). Evaluaciones preliminares de la variedades de poroto mungo (*Vigna radiata*) en Tucumán. Tucumán: Ovispo Columbre 30-30.

## **ANEXOS**

## MEMORIA FOTOGRAFICA

### Anexo A. Recolección de hojas, secado y moliendo



**Anexo B. Formulación del alimento.**



**Anexo C. Elaboración de las instalaciones.**



**Anexo D. Recepción de los pollitos.**



**Anexo E.** Etapa de inicio de la alimentación.



**Anexo F. Cambio de concha de arroz.**



**Anexo G. Faenado de los pollos.**

