



FACULTAD DE ZOOTECNIA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ZOOTECNIA

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

“SUSTITUCIÓN DE HARINA DE SOYA (*Glycine max*)
CON NIVELES DE HARINA DE CAUPÍ (*Vigna
unguiculata*) EN LA RACIÓN Y EFECTO SOBRE LA
PERFORMANCE EN POLLOS DE CARNE - FASE DE
ACABADO”

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO ZOOTECNISTA**

PRESENTADO POR:

ASTOLFO NICOLÁS PÉREZ TAPULLIMA

ASESORA:

Ing. MSc. ALDI ALIDA GUERRA TEIXEIRA.

YURIMAGUAS, PERÚ

2019



UNAP

Universidad Nacional de la Amazonía Peruana
Dirección de Escuela de Formación Profesional
Facultad de Zootecnia



ACTA DE SUSTENTACIÓN
TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

En Yurimaguas, en los ambientes de la Facultad de Zootecnia a los 22 días del mes de FEBRERO de 2019 a horas 10:15 am se dió inicio a la sustentación pública del informe del Trabajo de Suficiencia Profesional titulada **"SUSTITUCIÓN DE HARINA DE SOYA (Glycine max) CON NIVELES DE HARINA DE CAUPÍ (Vigna unguiculata) EN LA RACIÓN Y EFECTO SOBRE LA PERFORMANCE EN POLLOS DE CARNE – FASE DE ACABADO"** aprobado con Resolución Decanal N° 018-2019-FZ-UNAP de fecha 15 de febrero de 2019, presentado por el Bachiller **ASTOLFO NICOLÁS PÉREZ TAPULLIMA**, para optar el Título Profesional de INGENIERO ZOOTECNISTA que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

El Jurado calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal N° 041-2018-FZ-UNAP de fecha 25 de mayo de 2018 está integrado por:

- Ing. MSc Lourdes Mariella Van Heurck de Romero **Presidente.**
- Ing. Mg. Segundo Saúl Tello Sandoval **Miembro.**
- Lic. Esther Ruiz de Del Aguila **Miembro.**

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas, las cuales fueron respondidas: SATISFACTORIAMENTE

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llevo a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública y el informe del Trabajo de Suficiencia Profesional han sido APROBADA con la calificación de 15

Estando el Bachiller apto para obtener el Título de INGENIERO ZOOTECNISTA.

Siendo las 11:10 am se dio por terminado el acto A CADENAS

[Signature]
Ing. Msc. LOURDES MARIELLA VAN HEURCK DE ROMERO
CIP N° 35133
PRESIDENTE

[Signature]
Ing. Mg. SEGUNDO SAÚL TELLO SANDOVAL
CIP N° 17329
MIEMBRO

[Signature]
Lic. ESTHER RUIZ DE DEL AGUILA
CBP N° 527
Miembro

[Signature]
Ing. Msc. ALDI ALIDA GUERRA TEIXEIRA
CIP N° 39841
ASESORA

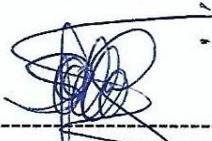
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE ZOOTECNIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ZOOTECNIA

Trabajo de suficiencia profesional titulada “sustitución de harina de soya (*glycine max*) con niveles de harina de caupí (*vigna unguiculata*) en la ración y efecto sobre la performance en pollos de carne - fase de acabado”, aprobado en sustentación pública el día 20 de febrero, por el jurado nombrado por el Directorio de Investigación para obtener el título profesional de **INGENIERO ZOOTECNISTA**.

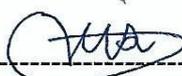
JURADO CALIFICADOR



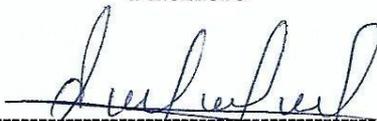
Ing. MSc. Lourdes Mariella Van Heurck de Romero
CIP N° 35133
Presidente



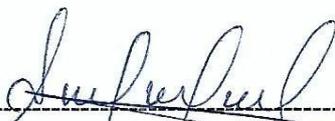
Ing. Mg. Segundo Saúl Tello Sandoval
CIP N° 17329
Miembro



Lic. Esther Ruíz De Del Aguila
CBP N° 527
Miembro



Ing. MSc. Aldi Alida Guerra Teixeira
CIP N° 39841
Asesora



Ing. MSc. Aldi Alida Guerra Teixeira
CIP N° 39841
Decana de la Facultad de Zootecnia

DEDICATORIA

Con gran satisfacción, amor y esperanza, dedico este trabajo a cada uno de mis seres queridos, quienes han sido mis pilares para seguir adelante en especial a mi esposa Carely.

A mis padres Manuel Pérez y Rosa Tapullima, a mis hermanos por su constante apoyo y ayuda a lo largo de este camino con eterna gratitud.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, por acogerme en los años de estudiante para formarme profesionalmente.

A los docentes de la Facultad de Zootecnia por sus enseñanzas y experiencias compartidas.

A mí asesora, Ing. MSc. Aldi Alida Guerra Teixeira por haberme orientado en el enfoque y redacción de la presente investigación.

Y a todas las personas que de una y otra manera contribuyeron a la realización y culminación del presente trabajo de investigación.

A los miembros del Jurado calificador; Ing. Lourdes M. Van Heurck de Romero, Ing. Segundo Saúl Tello Sandoval, Ing. Aldi A. Guerra Teixeira por la revisión, mejoramiento y observaciones realizadas del presente Trabajo de Suficiencia Profesional.

INDICE

	Pág.
Portada	i
Acta de Sustentación	ii
Jurador y Asesor	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Índice	vi
Lista de Tablas	vii
Lista de Gráficos	viii
Anexos	ix
Resumen	x
Abstract	xi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEORICO	2
1.1. Antecedentes	2
1.2. Bases teóricos	4
1.3. Definición de términos básicos	6
CAPITULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	9
2.1. Formulación de la hipótesis	9
2.2. Variables y su operacionalización	9
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	11
3.1. Tipo y diseño	11
3.2. Diseño muestral	16
3.3. Procedimiento de recolección de datos	16
3.4. Procesamiento y análisis de datos	17
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	18
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	24
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES	26
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES	27
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN	28
ANEXOS	32

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Composición nutricional de granos de Vigna.	4
Tabla 2. Parámetros productivos de la línea Cobb	6
Tabla 3. Variable Independiente.	10
Tabla 4. Variable Dependiente.	10
Tabla 5. Distribución de los pollos/tratamientos y repeticiones.	13
Tabla 6. Niveles porcentuales de sustitución de harina de Soya por harina de Caupí en los diferentes tratamientos.	13
Tabla 7. Programa sanitario de la crianza	14
Tabla 8. Consumo de alimento promedio semanal y acumulado (g)	18
Tabla 9. Incremento de peso acumulado semanal en promedio	20
Tabla 10. Conversión alimenticia acumulada semanal en promedio	21
Tabla 11. Índice de mortalidad del experimento/tratamiento	22
Tabla 12. Análisis del mérito económico	23

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Evolución del Consumo de alimento promedio semanal (g) de pollos de carne en la fase de acabado	19
Gráfico 2. Evolución del Incremento de peso promedio semanal (g) de pollos de carne en la fase de acabado.	20
Gráfico 3. Evolución de la Conversión alimenticia acumulada semanal acumulada (kg) de pollos de carne, fase de acabado	22

ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Valores nutricionales de los insumos	32
Anexo 2. Raciones balanceadas	32
Anexo 3. Incremento de peso promedio semanal	33
Anexo 4. Análisis de varianza del consumo de alimento	35
Anexo 5. Prueba de Duncan del consumo de alimento	36
Anexo 6. Análisis de varianza del incremento de peso	37
Anexo 7. Prueba de Duncan del incremento de peso	37
Anexo 8. Análisis de varianza de la conversión alimenticia	38
Anexo 9. Tomas fotográficas	40

RESUMEN

El trabajo de Suficiencia Profesional se ejecutó con el propósito de evaluar la sustitución de la harina de soya (*Glycine max*) con diferentes niveles de harina de caupí (*Vigna unguiculata*) en la ración y efecto sobre la performance en pollos de carne en fase de acabado. Los parámetros productivos evaluados fueron: consumo de alimento, incremento de peso, conversión alimenticia, índice de mortalidad, así como el mérito económico en 144 pollos machos de la línea Cobb 500, de 21 días de edad, el Diseño estadístico el de Completamente al Azar, con cuatro tratamientos y tres repeticiones, con grado de confiabilidad ($P < 0.05$). Los tratamientos fueron: T₀: 0% de sustitución; T₁: 10%; T₂: 15% y T₃: 20 % de sustitución de harina de caupí por harina de soya. Se obtuvieron los siguientes resultados: en cuanto al consumo de alimento acumulado los valores fueron: 1.79 (0%); 1.66 (10%); 1.57 (15%) y 1.61 (20%), existiendo diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($P < 0.05$). En lo concerniente al incremento de peso acumulado se halló diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$) entre tratamientos con niveles de sustitución con respecto al testigo con valores de: T₀: 1.857 kg; T₁: 1.860 kg; T₂: 1.794 kg y T₃: 1.743 kg. Asimismo, referente a la Conversión alimenticia acumulada, no se encontró diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($P < 0.05$), con valores finales de 1.77 (0%); 1.72 (10%); 1.61 (15%) y 1.70 (20%). No se registró mortalidad en la investigación. El mejor mérito económico se logró en el T₁ con S/ 1.84, mostrando una mayor rentabilidad.

Palabras claves.

Performance, harina, influencia, mérito económico.

ABSTRACT

The Professional Sufficiency work was carried out with the purpose of evaluating the substitution of soybean flour (*Glycine max*) with different levels of cowpea flour (*Vigna unguiculata*) in the ration and effect on the performance of broilers in the finishing phase. . The productive parameters evaluated were: feed consumption, weight increase, feed conversion, mortality rate, as well as the economic merit in 144 male chickens of the Cobb 500 line, 21 days old, the Statistical Design that of Completely Random , with four treatments and three repetitions, with a degree of reliability ($P < 0.05$). The treatments were: T0: 0% substitution; T1: 10%; T2: 15% and T3: 20% substitution of cowpea flour for soybean flour. The following results were obtained: regarding accumulated food consumption the values were: 1.79 (0%); 1.66 (10%); 1.57 (15%) and 1.61 (20%), with significant statistical differences between treatments ($P < 0.05$). Regarding the accumulated weight increase, significant statistical differences ($P < 0.05$) were found between treatments with substitution levels with respect to the control with values of: T0: 1,857 kg; T1: 1,860 kg; T2: 1,794 kg and T3: 1,743 kg. Likewise, regarding cumulative feed conversion, no significant statistical differences were found between treatments ($P < 0.05$), with final values of 1.77 (0%); 1.72 (10%); 1.61 (15%) and 1.70 (20%). No mortality was recorded in the investigation. The best economic merit was achieved in Q1 with S / 1.84, showing higher profitability.

Keywords.

Performance, flour, influence, economic merit.

INTRODUCCIÓN

La avicultura en el Perú se constituye como una de las actividades más relevantes en el contexto alimentario, en virtud de su gran aporte a lo largo de toda la cadena agroalimentaria, desde la producción de materias primas como maíz amarillo duro y soya para la elaboración de raciones balanceadas hasta la generación de productos terminados como carne de pollo y huevos.

A pesar de la situación política y económica que atraviesa el país el sector avícola registra un incremento en el consumo de carne de pollo, debiéndose a la gran oferta de este producto y a los precios convenientes con relación a los sustitutos, por otra parte, a nivel de todos los estratos de la población el consumo de carne de pollo, es un hábito ya establecido.

En este escenario, la población yurimagüina no es ajena a esta realidad, puesto que el poblador prefiere consumir carne de pollo por su bajo precio en el mercado. Sin embargo, es importante señalar que la producción avícola se desarrolla a mayor nivel en otras ciudades y menor en nuestra ciudad, en gran parte a la poca disponibilidad y altos costos de los insumos convencionales que son utilizados en las dietas alimenticias, por ello muchas microempresas distribuyen pollos provenientes de otras ciudades.

El presente trabajo realiza un estudio sobre una de las alternativas de los insumos tradicionales: la sustitución de la harina de soya por la harina de caupí, a fin de evaluar su influencia en la dieta alimenticia en pollo de carne en la fase de acabado.

CAPÍTULO I: MARCO TEORICO

1.1. Antecedentes

Sindik (2008), realizo un trabajo investigación en donde evaluó el comportamiento productivo de los pollos parrilleros híbridos suministrándoles una ración balanceada en la cual reemplazó parcialmente a la harina de soja y el maíz por el poroto caupí (*Vigna unguiculata*) y por harina de semilla de algarrobo (*Prosopis* sp.). Las variables respuestas (promedio de peso corporal, consumo de alimento, conversión alimenticia y porcentaje de uniformidad) fueron obtenidas en cada unidad experimental (corral) y en cada punto de muestreo (7, 28 y 38 días). A excepción del índice de conversión alimenticia a los 7 días (favorables al T₂), no fueron halladas diferencias significativas para ninguna de las variables productivas analizadas. Los resultados obtenidos en el trabajo permitieron concluir que, bajo las condiciones en las cuales fue llevado a cabo, es posible utilizar niveles del 20% de poroto caupí (*Vigna unguiculata*) y 5% de harina de semilla de algarrobo, sin afectar el rendimiento productivo de una estirpe de rápido crecimiento como lo es la línea Cobb 500.

Miranda et al. 2007, al evaluar los parámetros productivos en pollos de engorde alimentados con diferentes niveles dietéticos de harina de grano de frijol bayo (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), obtuvieron como resultado el consumo de alimento para los tratamientos 0%, 5%, 10% y 15% (1,781, 1,756, 1,722 y 1,683 respectivamente) con respecto a la ganancia de peso se tuvieron los resultados según los tratamientos 0%, 5%, 10% y 15% (1,781, 1,756 y 1,722 y 1683, respectivamente). El ensayo reveló que, al incluir 5 y 10% de frijol bayo en las dietas balanceadas para pollos de engorde se mantuvieron satisfactoriamente los parámetros productivos. No obstante, los niveles dietéticos superiores al 15% revelaron efectos negativos sobre la productividad.

Jabib et al. (2002), experimento el efecto de dos niveles de frijol Caupí (10% y 20%) en dos presentaciones (crudo y cocido) sobre la ganancia de peso, el consumo y la conversión alimenticia de pollos comerciales para ceba, comparados con un grupo control. No se encontraron diferencias ($P>0.05$) entre niveles y/o presentación del frijol en ninguna de las variables experimentadas. La ganancia de peso fue: 1.990, 1.985, 1.913, 2.007 y 2.015 g., los resultados obtenidos para los tratamientos: 0%, 10% crudo, 10% cocidos, 20% crudo y 20% cocido, respectivamente. Los promedios para consumo de alimento fueron: 4.014, 4.093, 3.939, 4.095 y 4.131 g. respectivamente, y para la conversión alimenticia fueron: 2.02, 2.07, 2.06 2.04 y 2.06 respectivamente. En cuanto al análisis económico, el tratamiento testigo mostró mayor rentabilidad, pero un análisis de sensibilidad de precios demostró que cuando ocurre una baja del 20% en el precio del frijol Caupí y es estable el precio de la torta de soya, es más rentable usar 20% de frijol Caupí crudo en la ración siempre que se acompañe de un antibiótico promotor de crecimiento.

LonWo et al. (2001), hicieron un estudio en pollos de engorde consumiendo harina de granos de caupí crudo, con inclusiones del 10, 15 y 20% y una dieta control, llegando a aportar 30% de la proteína bruta de la dieta, equivalente a la sustitución del 60% de la soya en la dieta, no encontraron diferencias significativas entre los tratamientos para las variables de comportamiento (peso vivo, conversión y viabilidad). Los resultados fueron los siguientes: consumo de alimento, kg/ave 3.47 (0%); 3.46 (10%); 3.39 (15%) y 3.44 (20%). Para la ganancia de peso kg/ave 1.67 (0%); 1.64 (10%); 1.65 (15%) y 1.65 (20%), y en la conversión alimenticia 2.07 (0%); 2.11 (10%); 2.05 (15%) y 2.07 (20%).

1.2. Bases Teóricas

1.2.1. Caupí

Indica que el caupí (*Vigna unguiculata*) es una leguminosa con alta producción de granos y aptos para la alimentación animal. Presentan niveles aceptables de proteína entre 18 y 26% en materia seca y menor contenido de fibra que sus hojas. Es rustico y se adapta a suelos ácidos y pobres, pueden ser interesantes para reemplazar parcialmente la proteína importada en dietas de cerdos y aves (Aguirre, 2009).

1.2.2. Valor Nutricional del Caupí

El grano de caupí, se caracteriza fundamentalmente por su valor proteico que oscila entre 23 a 28%, EE 1.0, FDN 23.6 y ceniza 3.2 estos valores son inferiores a la soya 38 a 50%. (Allende 2005). Asimismo, Sunday (2005), menciona que la composición química y propiedades nutricionales del grano varían considerablemente según el cultivar, ver (Tabla 1). El contenido de proteína cruda reportado para esta especie esta entre 24 y 28%, estas diferencias están atribuidas a las diversas variedades de caupí.

Tabla 1. Composición nutricional de variedades de granos de Vigna.

Variedades	Composición nutricional (%)							
	PB	FB	EE	Ceni	P	Ca	K	Mg
V. blanca	26	5.4	2.1	5	0.6	0.5	2.2	0.3
V. negra	25	8.1	1.5	5.3	0.5	0.3	0.9	0.2
V. verde	24	5.5	1.7	4.2	0.5	0.3	1.7	0.2
INIFAT 93	27	6.4	2.8	4	0.4	0.3	1.4	0.2
Habana 82	28	7.2	1.8	4.5	0.5	0.3	1.2	0.2
Viñales144A	26	5.5	1.9	4.5	0.4	0.2	1.5	0.4

PB, proteína bruta; FB, fibra bruta; EE, extracto etéreo; P, fosforo; Ca, calcio; K, potasio; Mg, magnesio.

Fuente: Sunday (2005)

1.2.3. Factores Antinutricionales del caupí

Los factores antinutricionales (FAN) son sustancias naturales generadas por el metabolismo secundario de las plantas, como un mecanismo de defensa ante el ataque de mohos, bacterias, insectos y pájaros. En algunos casos, son productos del metabolismo de las plantas sometidas a condiciones de estrés. Estos FAN reducen el consumo, impidiendo la digestión, la absorción y la utilización de nutrientes por el animal. (Belmar y Nava, 1996).

Los factores antinutricionales encontrados en el caupí son: inhibidores de proteasas, fitohemaglutininas, ácido fítico y factor de flatulencia, pero las cantidades encontradas son tan insignificantes que no alcanzan a tener influencia negativa sobre la producción en animales monogástricos. Son varios los trabajos adelantados que reportan esta situación favorable (FAO 1995).

Según trabajos de investigación informaron que la inhibición de la tripsina en el follaje del caupí fue insignificante, al compararla con otras leguminosas como *Stylosanthes*, *Centrosema*, *Flemingia* y *Leucaena* que sí reportaron porcentajes altos de este factor antinutricional. Lo más, para taninos totales, el caupí obtuvo valores muy bajos al hacer la comparación con los mismos materiales vegetales (Heinritz, 2011). León et al. (1993) encontraron, inhibidores de tripsina por cada miligramo de muestra en el grano crudo de caupí, cuyos valores son inferiores a los del grano de soya; mientras que la presencia de taninos se encuentra en cantidades traza (Peters et al., 2011).

1.2.4. Parámetros productivos de la línea Cobb

El pollo de engorde más eficiente del mundo posee la menor conversión alimenticia, mejor tasa de crecimiento y la capacidad de desarrollar con nutrición de baja densidad y menor precio. En conjunto, esas características proporcionan al Cobb500 la ventaja competitiva del menor coste por kilogramo o libra de peso vivo

producido para la creciente base de clientes en el mundo. En la tabla 2, Quintana (1999), muestra los parámetros productivos de los pollos de carne de la línea Cobb. Esta línea se especifica por su rápida velocidad de crecimiento, excelente conversión alimenticia, alta viabilidad, y rusticidad en el manejo y de fácil adaptación a cambios climáticos. Actualmente es la línea más explotada en un 66% a nivel nacional (Quintana, 1999).

Tabla 2: Parámetros productivos de la línea Cobb

	<i>Días</i>				
<i>Machos cobb</i>	0	07	21	42	49
<i>Peso vivo (g)</i>	42	151	794	2,582	3,192
<i>Conversión alimenticia</i>	.-	0,74	1,30	1,71	1,8

Fuente: Quintana, 1999

1.3. Definición de términos básicos

1.3.1. Nutrición

Es una serie de procesos por medio de los cuales un organismo adquiere y asimila alimentos para promover su crecimiento y reemplazar los tejidos desgastados o lesionados. La nutrición involucra diversas reacciones químicas y procesos fisiológicos que transforman los alimentos en tejidos corporales. Comprende la ingestión, digestión y absorción de los diferentes nutrientes, su transporte hacia todas las células del cuerpo, así como la eliminación de elementos no utilizables y productos de desecho del metabolismo (Church D. C. Ph D, Pond W. G. Ph D, 1996).

1.3.2. Proteína

Proviene de la palabra griega “proteios” que significa “primero” o “importancia primaria”. Este término es muy apropiado ya que este nutriente, presente en toda

célula viva, está implicado en la mayoría de las reacciones químicas esenciales del metabolismo animal (Park W. Waldroup, 1981).

1.3.3. Proteína Cruda

El requerimiento de proteína en los pollos de engorde refleja los requerimientos de aminoácidos, que son las unidades estructurales de las proteínas. Las proteínas, a su vez, son unidades estructurales dentro de los tejidos del ave (músculos, plumas, etc.). (Cobb 500, 2013. Op. Cit. p.21).

1.3.4. Fuentes energéticas

La principal fuente de proteína para las dietas de los pollos son proteínas de plantas como harina de soya y harina de gluten de maíz y proteínas de origen animal como la harina de pescado y la harina de carne y hueso (Damron B.L, Sloan D.R., García J.C., 2001).

1.3.5. Harina de Caupí

Es una harina obtenida del procesamiento de secado y molido del Caupí. Se realiza la colecta de las chacras y luego se efectúa el deshidratamiento con la puesta al sol por dos días. Luego ya deshidratado el grano de Caupí crudo se muele y se tamiza en una malla de 3mm (tamaño de partícula), para luego ser envasado en costales.

1.3.6. Merito económico

Permite medir la retribución económica de una investigación, mediante la diferencia entre el producto del peso final por el precio en nuevos soles/ Kg de carne del animal y el costo total, hallado por los costos parciales del alimento, medicamentos empleados y mano de obra.

1.3.7. Sustitución

Alteración de una posición, acción y efecto de sustituir (poner a alguien o algo en lugar de otra persona o cosa).

1.3.8. Performance

Respuestas o características productivas de una especie animal sometido a un determinado insumo o alimento.

CAPÍTULO II: HIPOTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

Hipótesis General

La sustitución de la harina de soya (*Glycine max*) por diferentes niveles de harina de caupí (*Vigna unguiculata*) en la dieta alimenticia, influirá significativamente sobre la performance de los pollos de carne en su fase de acabado.

Hipótesis Alterna

Al menos un nivel de sustitución de la harina de soya (*Glycine max*) por diferentes niveles de harina de caupí (*Vigna unguiculata*) en la dieta alimenticia, tendrá un efecto significativo sobre la performance de los pollos de carne en su fase de acabado.

Hipótesis Nula

La sustitución de la harina de soya (*Glycine max*) por diferentes niveles de harina de caupí (*Vigna unguiculata*) en la dieta alimenticia, no tendrá efecto sobre la performance de los pollos de carne en su fase de acabado.

2.2. Variables y su operacionalización

2.2.1. Variable Independiente

Niveles de harina de caupí (*Vigna unguiculata*)

2.2.2. Variable Dependiente

Performance

Tabla 3. Variable Independiente

Variab les	Dimensiones	Definición Conceptual	Definición operacional	Indicadores
Harina de Caupí	Niveles de harina de caupí	Harina obtenida del secado y molido del Caupí.	Inclusión en la ración en niveles de 10;15 y 20 %	0%, 10%, 15%, 20%

Fuente: Elaboración propia

2.2.2. Variable Dependiente

Tabla 4. Variable Dependiente

Variab les	Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores
PERFORMANCE	Consumo de alimento	Sustancia ingerida por los seres vivos con fines nutricionales.	Cantidad de alimento proporcionado menos el residuo controlado en forma diaria.	g
	Ganancia de peso	Aumento de masa corporal que experimenta el ave al consumir un definitivo alimento.	Peso anterior menos el peso actual. Controlado semanalmente.	g
	Conversión alimenticia	Relación entre el alimento consumido y la ganancia de peso que estos tienen durante el tiempo en que la consumen.	Kilogramo de alimento consumido sobre el peso alcanzado, controlado en forma semanal.	Kg/kg
	Tasa de Mortalidad	Cantidad de muertos en un lugar y un periodo de tiempo determinado.	Numero de aves muertas sobre la población por semana y por 42 días.	%

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño

El método que se utilizó en la investigación fue experimental cuantitativo y el diseño el completamente al Azar (DCA).

3.1.1. Lugar de ejecución

La investigación se llevó a cabo en el galpón de aves de Apangurayacu, que pertenece a la ONG Caritas, situado en el Caserío de Apangurayacu, distrito de Yurimaguas (figura 1), provincia de Alto Amazonas, departamento de Loreto. Su ubicación es: altitud de 154 m.s.n.m., coordenadas geográficas de 5° 51' 20.63" latitud Sur y 76° 8' 23.34" longitud Oeste; el clima es tropical húmedo con una temperatura promedio de 29°C y una precipitación anual de 2263 mm/año (*).

La presente investigación tuvo una duración de 3 semanas.



Figura 1. Ubicación georeferencial del galpón de aves de Apangurayacu

Fuente (*): Google Earth 2018

3.1.2. Instalaciones.

Galpón

El presente trabajo de investigación se desarrolló en un galpón de 160 m², con techo de calamina, piso de cemento, cercos de concreto y malla metálica. Dentro del galpón se construyeron corrales pequeños de 2 m² con madera y malla sintética para realizar los tratamientos y repeticiones. La cama de las aves que se utilizó fue de viruta de 10 cm de espesor.

3.1.3. Semovientes y ración balanceada.

a) Aves.

Se utilizaron 144 pollos machos de la línea Cobb 500 de 21 días de edad, procedentes del Centro Avícola San Fernando – Lima.

b) Ración balanceada.

Los pollos recibieron raciones hipoproteicas e isocalóricas de acabado de 18% de proteína total y 3,1 Mcal/Kg de energía metabolizable, las mismas que contenían 0, 10, 15 y 20% de harina de Caupí como sustituto de la harina de soya, (anexo 2). Las raciones se prepararon semanalmente en el galpón.

3.1.4. Descripción de Tratamientos

La investigación estuvo compuesta de 12 unidades experimentales. Cada corral contó con un armazón de madera y paredes revestidas con malla metálica las unidades experimentales fueron de la línea Cobb 500. En la tabla 3, se muestra la distribución de los pollos en tratamientos y repeticiones.

En la tabla 5, se muestran los niveles porcentuales de sustitución de harina de soya por harina de caupí: T₀: Sin sustitución de harina de caupí, T₁: Sustitución de 10%

de harina de caupí. T₂: Sustitución de 15% de harina de caupí T₃: Sustitución de 20% de harina de caupí.

Tabla 5. Distribución de los pollos/tratamientos y repeticiones.

<i>Repeticiones</i>	<i>Tratamientos</i>			
	T₀	T₁	T₂	T₃
R₁	12	12	12	12
R₂	12	12	12	12
R₃	12	12	12	12
TOTAL	36	36	36	36

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Niveles porcentuales de sustitución de harina de Soya por harina de Caupí en los diferentes tratamientos.

Tratamiento	Repeticiones			Sustitución de harina de Soya por harina de Caupí (%)
	R ₁	R ₂	R ₃	
T₀	R ₁	R ₂	R ₃	0
T₁	R ₁	R ₂	R ₃	10
T₂	R ₁	R ₂	R ₃	15
T₃	R ₁	R ₂	R ₃	20

Fuente: Elaboración propia

En la figura 2, se muestra el croquis y distribución al azar de los tratamientos.

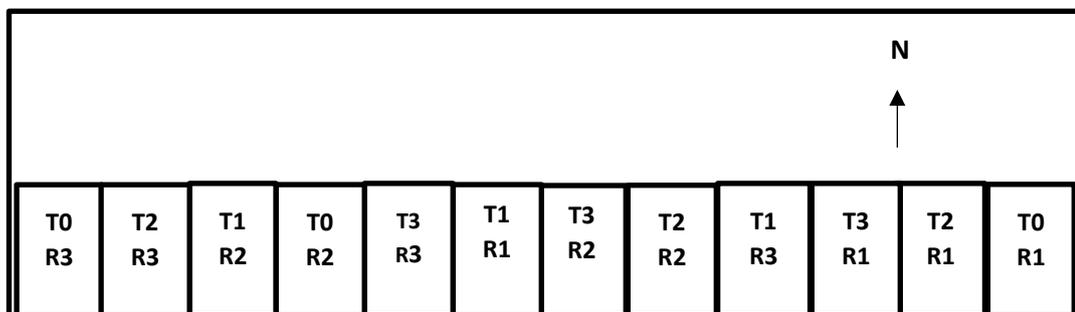


Figura 2. Croquis y distribución de los tratamientos del experimento

3.1.5. De la alimentación.

La ración balanceada y el agua de bebida fue suministraron de manera ad-libitum.

3.1.6. De la sanidad

En la tabla 7, se muestra el programa sanitario, que estuvo referido a la prevención, desinfectando las instalaciones con cloro, lechada con cal viva en paredes y pisos. Se dispuso de una cubeta con cal a la entrada del galpón como medida de bioseguridad.

Tabla 7. Programa Sanitario de la crianza

Edad en días	Producto	Vía de aplicación
1 – 3	Oxitetraciclina + complejo B	Oral
7	Vacuna antiNewcastle	Ocular
10 – 12	Oxitetraciclina+complejo B	Oral
21	Revacunación antiNewcastle	Oral
24 – 27	Oxitetraciclina+ complejo B	Oral
32 – 42	Complejo B	Oral

Fuente: Elaboración propia

3.1.7. Diseño estadístico

Para el análisis estadístico de la investigación se utilizó el Diseño Completamente al Azar, siendo el modelo matemático el siguiente (Calzada, 1982):

$$Y_k(ij) = \mu + T_i + E_k(ij)$$

Donde:

$Y_k(ij)$ = Unidad experimental o Variable respuesta

μ = Media poblacional

T_i = Efecto del i-ésimo tratamiento

$E_k(ij)$ = Error experimental

Las comparaciones de medias entre tratamientos se manejaron mediante la Prueba de Duncan al ($P < 0.05$) de probabilidad (Calzada, 1982).

3.1.8. Metodología de las evaluaciones

✓ Consumo de alimento:

Para determinar el consumo de alimento por día, semanal y acumulado, se calculó por diferencia entre el alimento suministrado y el residuo del día, la suma de estas diferencias al cabo de siete días reportó el consumo acumulado.

$$C.A. = \text{Alimento suministrado} - \text{Residuo de alimento}$$

✓ Incremento de peso:

para lograr los resultados, se calculó semanalmente mediante la diferencia entre los pesos de la semana anterior y la semana que se está evaluando. El incremento de peso acumulado por tratamiento se obtuvo de la suma de las ganancias durante las tres semanas de evaluación.

$$G.P. = W \text{ final} - W \text{ inicial}$$

Dónde: W: Peso

✓ Conversión alimenticia:

Se evaluó entre la cantidad de alimento consumido y el incremento de peso en un determinado tiempo, según la siguiente fórmula:

$$C.A. = \frac{\text{Consumo acumulado de alimento}}{\text{Incremento acumulado de peso}}$$

✓ Tasa de mortalidad

Se determino mediante el índice o tasa de mortalidad, cuya fórmula es:

$$\text{Mortalidad (\%)} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de aves muertas en un periodo determinado}}{\text{N}^\circ \text{ de animales al inicio del experimento}}$$

3.1.9. Evaluación económica

Para el análisis del mérito económico se tuvo en cuenta los costos variables y costos fijos. Los costos variables de producción será la suma de los costos de alimentación por animal en cada tratamiento. En los costos fijos se consideraron la compra de las aves, mano de obra, medicamentos, administración y equipos e interés del capital. Los ingresos se estimaron en base al precio de venta por kilo de peso vivo (PV) por el peso de cada animal. De la diferencia de los ingresos y el costo de producción se obtuvo la ganancia neta por animal. En el cálculo del mérito económico se aplicó la fórmula siguiente:

$$M.E = P y_i - (c_{vi} + c_f)$$

Dónde:

M.E. = Mérito económico

P = Precio por kg de animal

y_i = Peso promedio al finalizar el trabajo experimental

c_{vi} = Costo variable por animal

c_f = Costo fijo por animal

3.2. Diseño muestral

La investigación utilizó 144 pollos machos de la línea Cobb de 21 días de edad, que representan al total de la población y muestra, que se distribuyeron al azar en cuatro tratamientos y tres repeticiones por tratamiento y con una densidad de 6 aves por m².

3.3. Procedimiento y recolección de datos

Durante el periodo de investigación se observaron diariamente y permanentemente a las aves, además del comportamiento y la evolución de los parámetros a evaluar, todo ello se apuntó en un cuaderno de ocurrencias del diario.

3.4. Procesamiento y análisis de datos

Todos los cálculos se realizaron en el programa informático-estadístico Excel, luego se procesaron con el programa estadístico SPSS 23. Asimismo, el análisis se complementó con la prueba de significación de DUNCAN. La interpretación de los datos procesados, se ilustra mediante gráficos, tablas e histogramas.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Consumo de alimento

En la tabla 8, muestra el consumo de alimento promedio (kg) y acumulado general (kg). En la primera semana no hubo diferencias estadísticas significativas entre tratamientos $P < 0.05$, sólo se evidenciaron diferencias numéricas, donde el T₀ alcanzó mayor consumo comparado con los tratamientos con harina de caupí, su valor fue 0.69 seguidos del T₁, T₃ y T₂ con valores de 0.67, 0.63 y 0.61 Kg, respectivamente. En la segunda semana, el mayor consumo muestra nuevamente el T₀ con 1.77 Kg; mientras que T₁:1.65; el T₃: 1.59 y T₂:1.54 Kg. En el análisis estadístico $P < 0.05$, el tratamiento testigo fue diferente a los T₂ y T₃, pero similar al T₁. La tercera semana, el T₀ alcanzó 2.92 Kg de consumo de alimento en promedio por ave, seguido del T₁ con un valor de 2.68 Kg; el T₃: 2.62 Kg y el T₂ con 2.56 Kg. Al igual que en la semana anterior, el T₀ se comportó estadísticamente superior al T₂ y T₃, y solo numéricamente mayor a T₁ (anexos 4 y 5)

Tabla 8. Consumo de alimento promedio semanal y acumulado (kg)

Semana	Repetición	Tratamientos			
		T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
1	R ₁	0.646	0.675	0.583	0.613
	R ₂	0.724	0.718	0.664	0.637
	R ₃	0.702	0.616	0.590	0.631
Promedio		0.691	0.670	0.610	0.630
2	R ₁	1.685	1.649	1.471	1.537
	R ₂	1.843	1.735	1.660	1.679
	R ₃	1.776	1.559	1.485	1.559
Promedio		1.770	1.650	1.540	1.590
3	R ₁	2.806	2.744	2.416	2.522
	R ₂	3.020	2.751	2.758	2.820
	R ₃	2.936	2.539	2.498	2.532
Promedio		2.92	2.68	2.56	2.62
Promedio acumulado general		1.79	1.66	1.57	1.61

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 1 se muestra la evolución del consumo de alimento promedio semanal (g), donde se observa que el T₀ consigue los mayores consumos con respecto a los tratamientos con niveles de harina de caupí; entre ellos destaca el T₁ quien se acerca numéricamente al testigo durante las semanas de investigación.

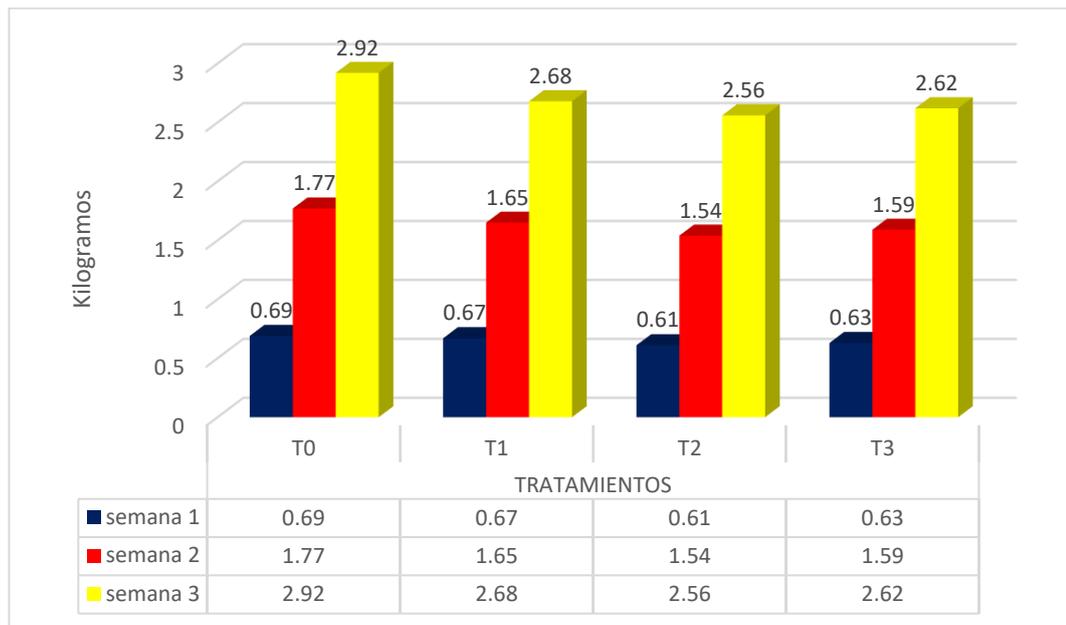


Gráfico 1: Evolución del Consumo de alimento promedio semanal (kg) de pollos de carne en la fase de acabado

4.2. Incremento de peso

De acuerdo a la tabla 9 y anexo 4, donde se muestran los pesos promedio semanales y generales obtenidos durante la evaluación del incremento de peso, se observa que, el T₁ logró los mayores incrementos con un valor general de 1.860 kg, seguidos del T₀ con 1.857 kg. Al análisis estadístico indicaron diferencias significativas entre los tratamientos ($P < 0.05$) en las tres semanas de estudio (Anexos 6 y 7).

Tabla 9. Incremento de peso promedio acumulado semanal en promedio de pollos de carne en fase de acabado (kg).

	T ₀			T ₁			T ₂			T ₃		
	T ₀ R ₁	T ₀ R ₂	T ₀ R ₃	T ₁ R ₁	T ₁ R ₂	T ₁ R ₃	T ₂ R ₁	T ₂ R ₂	T ₂ R ₃	T ₃ R ₁	T ₃ R ₂	T ₃ R ₃
Semana 1	1.340	1.448	1.374	1.382	1.378	1.313	1.321	1.428	1.375	1.296	1.372	1.295
Semana 2	1.823	1.994	1.865	1.966	1.907	1.851	1.761	1.916	1.756	1.802	1.873	1.785
Semana 3	2.196	2.306	2.370	2.365	2.253	2.296	2.048	2.340	2.197	1.967	2.230	2.068
Promedio acumulado semanal	1.857			1.860			1.794			1.743		

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 2, se observa la evolución semanal del incremento de peso promedio acumulado (g), donde se observa que, el T₁ (10% de sustitución con harina de caupí) logra mayores pesos en comparación con el T₀ (0% de sustitución o testigo) durante el período de investigación, es decir, existe diferencia entre los tratamientos con niveles de sustitución y el testigo.

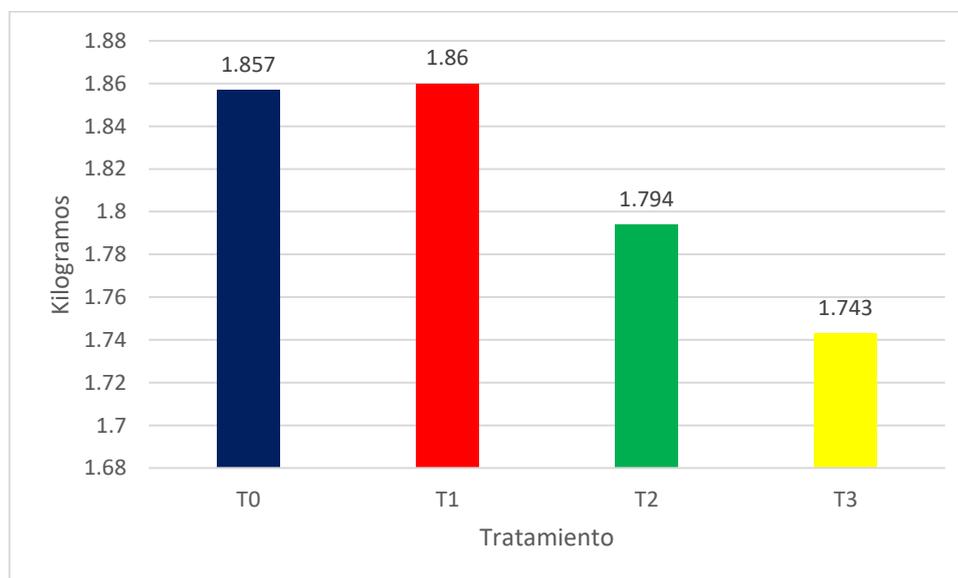


Gráfico 2: Evolución del incremento de peso promedio semanal (kg) de pollos de carne en la fase de acabado.

4.3. Conversión alimenticia

En la tabla 10, se muestran los resultados promedio y acumulados (Kg) de conversión alimenticia, donde observamos que, en la primera semana el T₀ con 1.41 kg fue estadísticamente similar a los tratamientos T₁ y T₃ con conversiones de 1.36 y 1.34 kg respectivamente; mientras que el T₂ con 1.24 kg alcanzó la conversión más eficiente y estadísticamente diferente a los demás tratamientos, incluido el testigo. En la segunda semana no hubo diferencia estadística significativa P<0.05 en todos los tratamientos, sólo mostraron pequeñas diferencias numéricas, donde el tratamiento testigo con 1.74 kg fue la conversión menos favorable, respecto a los otros niveles de sustitución de harina de caupí, que alcanzaron valores de 1.72, 1.68, 1.62 kg para los tratamientos T₁, T₃ y T₂ respectivamente. La tercera semana, T₀ con 2.15 kg volvió a reportar la conversión menos favorable, el T₁ y T₃, alcanzaron el mismo valor de 2.09 kg; mientras que T₂ con 1.97 kg, fue la mejor conversión alimenticia, con diferencia estadística significativa respecto testigo, pero similar a los otros tratamientos con niveles de sustitución de harina de caupí (anexo 8).

Tabla 10. Conversión alimenticia acumulada semanal en promedio (g/día) de pollos de carne en fase de acabado.

Semana	Tratamientos			
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
1	1.441	1.382	1.208	1.338
	1.406	1.400	1.289	1.293
	1.397	1.305	1.235	1.387
	1.41	1.36	1.24	1.34
2	1.767	1.641	1.630	1.655
	1.778	1.830	1.584	1.677
	1.666	1.690	1.651	1.709
	1.74	1.72	1.62	1.68
3	2.096	2.000	1.958	2.107
	2.272	2.208	1.974	2.030
	2.086	2.060	1.989	2.130
	2.15	2.09	1.97	2.09
Promedio general	1.77	1.72	1.61	1.70

Fuente: Elaboración propia

En la gráfica 3, se ilustra la evolución de la conversión alimenticia promedio acumulado general, donde se observa el nivel con 15% de sustitución logró la mejor conversión alimenticia, durante las tres semanas de evaluación.

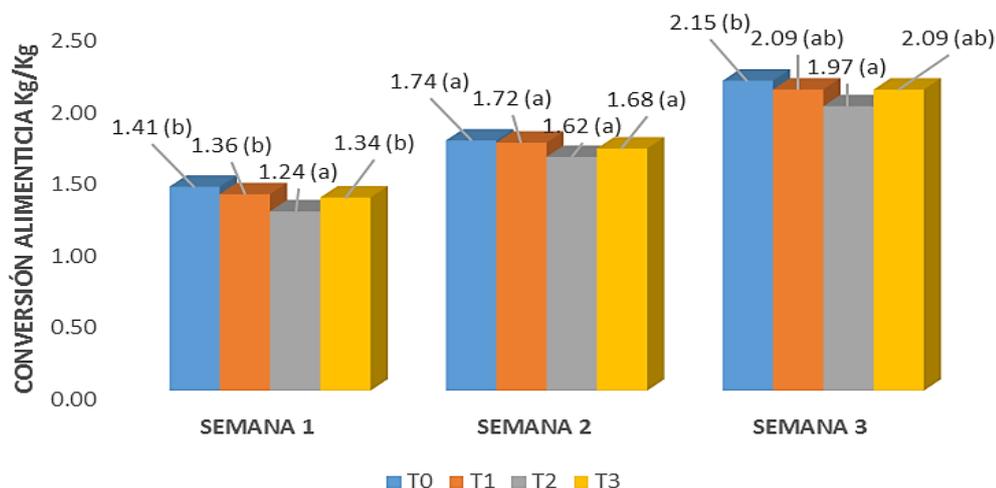


Gráfico 3: Evolución de la conversión alimenticia promedio acumulada semanal (kg) de pollos de carne en la fase de acabado

4.4. Índice de Mortalidad

En la tabla 11, se observan que los tratamientos T₀, T₁, T₂ y T₃ no registraron mortalidad.

Tabla 11. Índice de mortalidad del experimento/Tratamiento

Variables	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
Aves vivas (Unidades)	36	36	36	36
Aves muertas (Unidades)	0	0	0	0
Índice Total (%)	0.0	0.0	0.0	0.0

Fuente: Elaboración propia

4.5. Análisis económico

El análisis del mérito económico se muestra en la tabla 12. En el cálculo se consideró el precio /Kg de pollo vivo de S/. 6.50 soles, y costo de los insumos actualizados al mes de julio de 2018 del Distrito de Yurimaguas, Provincia de Alto Amazonas-Loreto. El mayor mérito económico corresponde al T₁ con S/ 1.84 soles/kg de pollo vivo, seguido del T₀ con un valor de S/ 1.66 soles/Kg de pollo vivo.

La mejor rentabilidad se observa en el tratamiento que contiene 10% de sustitución con harina de caupí (T₁) en comparación con el T₂ (15% de sustitución) lo que podría deberse a la mayor eficiencia lograda por el T₁ en los parámetros evaluados como son consumo de alimento, incremento de peso y conversión alimenticia.

Tabla 12. Análisis del mérito económico (*)

<i>Rubro</i>	<i>Tratamientos</i>			
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
<i>Egreso bruto/ave (S/)</i>				
<i>Costo del pollo (21 días)</i>	3.50	3.50	3.50	3.50
<i>Costo alimento</i>	6.132	5.628	5.376	5.502
<i>Costo de crianza (S/)</i>				
<i>Mano de obra</i>	1.00	1.00	1.00	1.00
<i>Vacunas</i>	0.04	0.04	0.04	0.04
<i>Complejo B</i>	0.08	0.08	0.08	0.08
<i>Total egreso/pollo</i>	10.75	10.25	10.00	10.12
<i>Ingreso bruto/ave (S/)</i>				
<i>Peso final (kg)</i>	1.857	1.860	1.794	1.743
<i>Precio (S/ kg)</i>	6.50	6.50	6.50	6.50
<i>Total ingreso/pollo</i>	12.07	12.09	11.66	11.33
<i>Mérito económico (S/)</i>				
<i>Por pollo vivo</i>	1.32	1.84	1.66	1.21

Fuente: Elaboración propia

(*)Precios actualizados al mes de julio de 2018

CAPITULO V: DISCUSIÓN

5.1. Consumo de alimento

Los promedios generales de consumo de alimento logrados son los siguientes :1.79 (0%); 1.66 (10%); 1.57 (15%) y 1.61 (20%), estos resultados difieren de los de LonWo et al., (2001) quienes hicieron un estudio en pollos de engorde consumiendo harina de granos de caupí crudo, con inclusiones del 10, 15 y 20% y una dieta control, llegando a aportar 30% de la proteína bruta de la dieta, equivalente a la sustitución del 60% de la soya en la dieta, no encontraron diferencias significativas entre los tratamientos para las variables de comportamiento (peso vivo, conversión y viabilidad). Los resultados fueron los siguientes: consumo de alimento, kg/ave 3.47 (0%); 3.46 (10%); 3.39 (15%) y 3.44 (20%). Mientras que Miranda-López et al., (2007) evaluaron pollos que consumieron dietas con 0; 5; 10 y 15% de inclusión de harina de granos de fríjol bayo (*Vigna unguiculata (L.) Walp.*) y obtuvo los siguientes resultados 1,781, 1,756, 1,722 y 1, 683. Las dietas de consumo de 5 y 10% presentaron mejores resultados de consumo de alimento en comparación con el grupo que consumió dietas con 15%.

5.2. Incremento de peso

Con el T₁ se lograron mayores incrementos con un valor de 1.860 kg, seguidos del T₀ con 1.857 kg, 1.794 (T₂) y 1.743 (T₃). Estos resultados difieren de LonWo et al., (2001) quienes lograron para la ganancia de peso kg/ave 1.67 (0%); 1.64 (10%); 1.65 (15%) y 1.65 (20%), Para el incremento de peso se realizó el análisis de varianza, indicando que existe significancia entre los tratamientos, por lo tanto, hay diferencia estadística en esta variable, es decir, el tratamiento T₁ logró los mejores pesos con respecto a los otros niveles de sustitución y el testigo. Estos datos son similares a los obtenidos por Jabib et al., (2002) quien estudió el efecto de dos niveles de fríjol Caupí (10 y 20%) en dos presentaciones (crudo y cocido) logrando los resultados para la ganancia de peso valores de 1.990, 1.985, 1.913, 2.007 y 2.015

g. para los tratamientos: 0%, 10% crudo, 10% cocidos, 20% crudo y 20% cocido, respectivamente.

5.3. Conversión alimenticia

En la conversión alimenticia se lograron los promedios generales con valores de 1.77 (0%); 1.72 (10%); 1.61 (15%) y 1.70 (20%), estos valores difieren de los conseguidos por LonWo et al., (2001) quienes lograron en la conversión alimenticia 2.07 (0%); 2.11 (10%); 2.05 (15%) y 2.07 (20%). Esto posiblemente se deba a que al incluir harina de caupí se mantienen satisfactoriamente los parámetros productivos, lo cual revela la factibilidad de incluir esta leguminosa de grano como una fuente adecuada de proteína vegetal, en dietas convencionales para pollos de engorde, tal como lo afirman Miranda-López et al., (2007)

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en la presente investigación, se concluye lo siguiente:

- ✚ En el consumo de alimento el T₀ (1.79 kg) obtuvo mayor consumo frente a los (T₂: 1.57; T₃: 1.61 kg) y una ligera diferencia numérica al T₁ (1.66 kg).
- ✚ En el incremento de peso se observó efecto significativo, en el tratamiento con 10% de sustitución de harina de caupí (T₁: 1.860 kg), logrando los mayores incrementos de peso con respecto al tratamiento 0% de sustitución (T₀: 1.857 kg) y los tratamientos con otros niveles de sustitución (T₂: 1.794 kg y T₃: 1.743 kg).
- ✚ Con respecto a la conversión alimenticia, los tratamientos experimentales lograron efecto significativo; destacando el T₂ (1,61) en comparación con el testigo y los otros niveles de sustitución.
- ✚ En el índice de mortalidad, no se registró muertes durante las semanas de evaluación.
- ✚ De acuerdo al mérito económico, el T₁ consiguió la mayor rentabilidad (S/ 1.84), en comparación con el tratamiento testigo, quien logró S/1.32 y los otros niveles de sustitución T₂: 1.66 soles y T₃: 1.21 soles.
- ✚ El uso del 10% de sustitución de harina de caupí por torta de soya tuvo efecto significativo, sobre el incremento de peso y la conversión alimenticia de pollos de carne en la fase de acabado.

CAPITULO VII: RECOMENDACIONES

- ✚ Utilizar el 10 % de sustitución de harina de caupí por torta de soya para mejorar los parámetros productivos de pollos de carne en la fase de acabado.
- ✚ Realizar investigaciones con diferentes niveles de sustitución en otras fases de la crianza de pollos de carne.
- ✚ Realizar ensayos o investigaciones con diferentes niveles de sustitución de harina de caupí por torta de soya en la alimentación de otras especies de animales domésticos monogástricos y poligástricos.

CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

AGUIRRE, P. 2009. Caracterización nutricional del grano de Caupí *Vigna unguiculata* L. en ratas. Universidad Nacional de Colombia, Escuela de Posgrados. Palmira. Colombia. 87 p.

AGUIRRE, L. A.; SAVÓN, LOURDES; SANTOS, Y. and DIHIGO, L. E. 2002. Protein metabolism and productive performance of rats consuming raw cowpea (*Vigna unguiculata*) grain meal to substitute commercial soybean cake. Cuban Journal of Agricultural Science. Vol 36(2): 159-164.

ALLENDE, M.J. 2005. Patrones de calidad para el consumo de legumbres secas y métodos de mejoras utilizados para la conservación de dicha calidad. Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Producción Vegetal. Cátedra de Mejoramiento Genético Vegetal. Pag. 15. Asesado por internet <http://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0CCwQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.bioline.org.br%2Fpdf%3Fcg12083&ei=ZSCOV LmmGcf4gwS7vYRo&usg=AFQjCNHoAqCTqmCBfyoluPNmjLiQVIYm9w&bvm=bv.81828268,d.eXY>

BELMAR, R. & NAVA R. 1996. Factores antinutricionales en la alimentación de animales Monogástricos. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Yucatán. FMVZ-UADY. Pag. 51-61. Asesado por internet: http://avpa.ula.ve/eventos/viii_encuentro_monogastricos/curso_alimentacion_no_convencional/conferencia-5.pdf.>

- CALZADA B. 1982. Métodos estadísticos para la investigación. 2da edición. Editorial Jurídica. Lima. Pp. 335.
- CHURCH D. C. PH D, POND W. G. PH D.1996. Fundamentos de nutrición y alimentación. Editorial Limusa. México D.F. Pp. 19-330.
- COBB 500. 2013. Guía de manejo de pollos de engorde. Cobb-Vantress, Inc. Website: www.cobb-vantress.com
- CORPORACION PERUANA DE AVIACION COMERCIAL – COPAC-YURIMAGUAS S.A 2012.
- DAMRON B.L, SLOAN D.R., GARCÍA J.C. 2001. Nutrición para pequeñas parvadas de pollos. Universidad de Florida. EE.UU. Pp. 12-34.
- FAO. Depósito de documentos. Documento técnico de pesca 330. 1995.
- GARCÍA, A. 2011.Producción animal y gestión de empresas. Aula virtual Grupo UCO-6, Universidad de Córdoba. Consultado en internet: <http://www.uco.es/zootecniaygestion/menu.php?tema=148>.
- HEINRITZ, S. 2011.Ensilage suitability of high protein tropical forages and their nutritional value for feeding pigs.University of Hohenheim, Stuttgart. Germany.126 p.
- JABIB L.; BARRIOS P. Y VEGA A. 2002.Evaluación del frijol caupí (*Vigna unguiculata*) como ingrediente proteico en dietas para pollos de asadero. Revista MVZ Córdoba, ISSN-e 1909-0544, Vol. 7, N°. 1, 2002, págs. 162-167.

- LEÓN R., A.; ANGULO, I.; JARAMILLO, M.; REQUENA, F. y CALABRESE, H. 1993. Caracterización química y valor nutricional de granos de leguminosas tropicales para alimentación de aves. *Zootecnia Tropical*. Vol. 11(2): 151-170.
- LON WO, E.; RODRIGUEZ, B. y DIEPPA, O. 2001. Evaluación económica y biológica de harina de vigna (*Vigna unguiculata*) en dietas isoproteicas para pollos de engorde. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*. Tomo 35, No. 1.
- MIRANDA-LÓPEZ S., RINCÓN-REYES H., MUÑOZ R., HIGUERA A., ARZÁLLUZ-FISCHER A.M. Y URDANETA H. 2007. Parámetros productivos y química sanguínea en pollos de engorde alimentados con tres niveles diéticos de harina de granos de fríjol (*Vigna unguiculata (L.) Walp.*) Durante la fase de crecimiento. *Revista Científica*. (Maracaibo) v.17 n.2 Maracaibo abr. 2007. Versión impresa ISSN 0798-2259.
- PARK W. WALDROUP. 1981. Microorganisms as feed and food protein. History of soy flour. Beltsville, Maryland. Pp. 1354.
- PETERS, M; FRANCO, L. H.; SCHMIDT, A. e HINCAPIÉ, B. 2011. Especies forrajeras multipropósito: Opciones para productores del trópico americano. Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT); Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ); Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). 212 p. (Publicación CIAT No. 374) .
- QUINTANA J. 1999. Manejo de las aves domésticas más. Editorial Trillas, México. 49 Pag.
- SUNDAY, Y.G. 2005. Compositional and nutritional properties of selected newly developed lines of cowpea (*Vigna unguiculata L. Walp.*). Department of

Food Science and Technology, Rivers State University of science and Technology, Port Harcourt, Nigeria. Journal of Food Composition and Analysis 18.Pag.665–673. Internet: http://www.sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_ci/ZootecniaTropical/zt1102/texto/granosdeleguminosas.htm

SINDIK, M.; REVIDATTI, F.; SANDOVAL, G.; RIGONATTO, T.; FERNÁNDEZ, R.; TERRAES, J. 2008. Efecto del reemplazo parcial del maíz y la soja en la alimentación de pollos parrilleros de rápido crecimiento. Efecto de la incorporación de materias primas regionales sobre los indicadores productivos, composición corporal y variables bioquímicas en pollos parrilleros. Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional del Nordeste. Secretaria General de Ciencia y Técnica. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. Argentina.

ANEXOS

Anexo 1. Valores Nutricionales de los Insumos

Insumo	Aporte Isoproteico			
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
Maíz	6,16	6,16	6,16	6,16
Harina de pescado	2,60	2,60	2,60	2,60
Torta de soya	9,68	9,11	8,60	8,10
Harina de caupí	0,00	0,56	0,86	1,15
Total	18,44	18,43	18,22	18,01

Fuente: UNALM. Centro de Producción de Animales Menores- Aves (2017)

Anexo 2. Ración balanceada

Insumos	Tratamientos			
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
Maíz	69.2	69.2	69.2	69.2
Harina de pescado	5	5	5	5
Torta de soya	23	20.7	19.55	18.4
Harina de caupí	0	2.3	3.45	4.6
Carbonato de calcio	1.1	1.1	1.1	1.1
Metionina	0.3	0.3	0.3	0.3
Sal común	0.2	0.2	0.2	0.2
Premix	0.1	0.1	0.1	0.1
Colina	0.15	0.15	0.15	0.15
Funginat	0.1	0.1	0.1	0.1
Fosfato monocalcico	0.8	0.8	0.8	0.8
Uniban	0.05	0.05	0.05	0.05
TOTAL	100	100	100	100

Fuente: Programa Zootec Vs 2

Anexo 3. Incremento de peso promedio semanal

		T ₀			T ₁			T ₂			T ₃		
		T _{0R1}	T _{0R2}	T _{0R3}	T _{1R1}	T _{1R2}	T _{1R3}	T _{2R1}	T _{2R2}	T _{2R3}	T _{3R1}	T _{3R2}	T _{3R3}
Primera semana	1	1.345	1.460	1.355	1.455	1.300	1.330	1.265	1.425	1.345	1.250	1.430	1.285
	2	1.150	1.305	1.405	1.335	1.440	1.010	1.040	1.500	1.280	1.235	1.525	1.500
	3	1.395	1.500	1.650	1.215	1.285	1.380	1.410	1.260	1.475	1.260	1.510	1.125
	4	1.340	1.285	1.340	1.500	1.470	1.300	1.255	1.540	1.260	1.435	1.380	1.395
	5	1.220	1.460	1.430	1.595	1.280	1.350	1.220	1.430	1.365	1.220	1.250	1.335
	6	1.575	1.355	1.350	1.515	1.180	1.455	1.240	1.520	1.455	1.155	1.455	1.370
	7	1.650	1.620	1.315	1.120	1.450	1.315	1.340	1.275	1.545	1.475	1.280	1.275
	8	1.175	1.475	1.105	1.330	1.175	1.230	1.370	1.455	1.480	1.435	1.400	1.245
	9	1.380	1.405	1.375	1.400	1.560	1.390	1.370	1.610	1.360	1.090	1.525	1.230
	10	1.355	1.460	1.255	1.370	1.560	1.385	1.425	1.415	1.135	1.090	1.255	1.225
	11	1.155	1.460	1.640	1.275	1.365	1.300	1.410	1.500	1.455	1.665	1.160	1.355
	12	1.345	1.590	1.270	1.475	1.465	1.315	1.510	1.205	1.345	1.240	1.290	1.200
Promedio acumulado		1.340	1.448	1.374	1.382	1.378	1.313	1.321	1.428	1.375	1.296	1.372	1.295
Promedio general		1.388			1.358			1.375			1.321		
Segunda semana	1	1.780	1.945	1.650	1.890	1.860	1.895	1.805	1.730	1.740	1.755	1.990	1.880
	2	1.725	2.080	1.860	2.085	2.020	1.750	1.785	1.845	2.110	1.945	2.040	1.885
	3	1.750	2.015	1.710	1.925	1.780	1.890	1.780	1.915	1.700	2.065	2.005	1.730
	4	1.780	2.010	1.710	2.255	2.005	1.878	1.625	1.915	1.670	1.595	1.575	1.960
	5	1.920	1.770	1.865	1.790	1.900	1.890	1.670	2.010	1.710	1.730	2.010	1.655
	6	1.740	1.780	1.675	1.810	2.005	1.805	1.795	1.885	1.760	1.720	1.585	1.745
	7	1.870	2.040	2.005	1.990	1.720	1.785	1.630	1.645	1.810	1.720	1.950	1.675
	8	2.085	2.170	2.020	1.780	1.980	1.890	1.760	2.210	1.925	2.025	1.645	1.850
	9	1.830	2.210	1.960	1.945	1.985	1.845	1.960	1.830	1.725	1.700	1.890	1.795
	10	1.785	2.000	1.875	2.035	1.980	1.890	1.780	2.010	1.680	1.710	1.870	1.870
	11	1.740	1.925	2.040	2.045	1.760	1.790	1.630	1.945	1.675	1.735	2.100	1.760
	12	1.865	1.980	2.010	2.045	1.885	1.900	1.915	2.050	1.570	1.925	1.810	1.620

Promedio acumulado	1.823	1.994	1.865	1.966	1.907	1.851	1.761	1.916	1.756	1.802	1.873	1.785	
Promedio general	1.894			1.908			1.811			1.820			
Tercera semana	1	2.485	2.685	2.425	2.350	2.090	2.455	1.995	2.345	1.970	1.645	2.515	1.750
	2	2.610	1.970	2.560	2.250	2.180	2.505	2.175	2.465	2.480	2.185	2.110	1.920
	3	1.925	2.545	2.190	2.340	2.090	2.310	1.940	2.575	2.515	2.035	1.960	2.145
	4	2.355	1.850	2.210	2.600	2.315	2.030	2.110	2.375	2.310	2.335	2.280	2.175
	5	2.075	2.460	2.340	2.325	2.250	2.295	2.075	2.625	2.430	2.095	2.170	2.035
	6	1.880	2.290	1.985	2.230	2.230	2.230	2.080	2.535	2.085	1.690	2.390	1.925
	7	2.263	2.500	2.455	2.375	2.245	2.350	1.970	2.250	2.035	1.575	2.175	2.210
	8	2.385	2.310	2.535	2.350	2.450	2.250	1.710	1.950	2.075	1.845	2.425	1.970
	9	2.055	2.100	2.370	2.070	2.080	2.450	2.265	2.060	2.360	2.290	2.330	2.180
	10	2.085	2.325	2.500	2.680	2.150	2.235	2.015	2.370	2.060	1.780	2.195	2.115
	11	1.870	2.445	2.310	2.450	2.455	2.202	1.915	2.275	2.055	2.095	1.830	2.205
	12	2.360	2.195	2.560	2.355	2.505	2.235	2.325	2.255	1.990	2.030	2.380	2.190
Promedio acumulado	2.196	2.306	2.370	2.365	2.253	2.296	2.048	2.340	2.197	1.967	2.230	2.068	
Promedio general	2.291			2.305			2.195			2.088			

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4. Análisis de varianza del consumo de alimento

Análisis de varianza de la primera semana

FUENTE VAR.	SC	GL	CM	F	Sig.
Entre tratamientos	0,012	3	0,004	2,489	0,135
Error	0,013	8	0,002		
Total	0,025	11			

Análisis de varianza de la segunda semana

FUENTE VAR.	SC	GL	CM	F	Sig.
Entre tratamientos	0,087	3	0,029	3,746	0,060
Error	0,062	8	0,008		
Total	0,149	11			

Análisis de varianza de la tercera semana

FUENTE VAR.	SC	GL	CM	F	Sig.
Entre tratamientos	0,225	3	0,075	3,467	0,071
Error	0,173	8	0,022		
Total	0,399	11			

Anexo 5. Prueba de Duncan del consumo de alimento

Prueba de Duncan de la primera semana

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	
T ₂	3	0,61233	
T ₃	3	0,62700	
T ₁	3	0,66967	
T ₀	3	0,69067	
Sig.		0,055	

Prueba de Duncan de la segunda semana

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
T ₂	3	1,53867	
T ₃	3	1,59167	
T ₁	3	1,64767	1,64767
T ₀	3		1,76800
Sig.		0,184	0,132

Prueba de Duncan de la tercera semana

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
T ₂	3	2,55733	
T ₃	3	2,62467	
T ₁	3	2,67800	2,67800
T ₀	3		2,92067
Sig.		0,364	0,078

Anexo 6. Análisis de varianza del Incremento de peso

Análisis de varianza del incremento de peso

Coeficiente de varianza	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre tratamientos	1159536,423	2	579768,185	371,454	0,0013
Error	9364,247	6	1560,655		
Total	1168900,870	8			

Anexo 7. Análisis Duncan del Incremento de peso

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
1	3	1,86034			
0	3		1,85746		
Duncan 2	3			1,79423	
3	3				1,74324
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Anexo 8. Análisis de varianza de la conversión alimenticia

ANOVA 1ra SEMANA

FUENTE VAR.	SC	GL	CM	F	Sig.
Entre tratamientos	0,046	3	0,015	8,740	0,007
Error	0,014	8	0,002		
Total	0,060	11			

Comparación DUNCAN 1era semana

Tratamientos a evaluar	N°	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
T2	3	1,24400	
T3	3		1,33933
T1	3		1,36233
T0	3		1,41467
Sig.		1,000	0,067

ANOVA 2da SEMANA

FUENTE VAR.	SC	GL	CM	F	Sig.
Entre tratamientos	0,024	3	0,008	2,057	0,184
Error	0,031	8	0,004		
Total	0,054	11			

Comparación DUNCAN 2da semana

Tratamientos a evaluar	N°	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	
T2	3	1,62167	
T3	3	1,68033	
T1	3	1,72033	
T0	3	1,73700	
Sig.		0,065	

ANOVA 3ra SEMANA

FUENTE VAR.	SC	GL	CM	F	Sig.
Entre tratamientos	0,049	3	0,016	2,598	0,125
Error	0,051	8	0,006		
Total	0,100	11			

Comparación Duncan tercera semana

Tratamientos a evaluar	N°	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
T2	3	1,97367	
T3	3	2,08900	2,08900
T1	3	2,08933	2,08933
T0	3		2,15133
Sig.		0,126	0,385

Anexo 9. Tomas fotográficas



Foto1. Construcción de los corrales



Foto 2: tratamientos y repeticiones



Foto 3. pesado del alimento



Foto 4. consumo de alimento



Foto 5. Pesado de las aves