

UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE
DIOS

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**“EVALUACION DE TRES NIVELES DE HARINA DE SEMILLA
DE COPOAZU (*Theobroma grandiflorum*) EN DIETAS DE
GALLINAS PONEDORAS (HY LINE BROWN) ”**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach: JHIVAN CAHUANTICO HUALLPA

Para optar el título profesional de
Médico Veterinario-Zootecnista

PUERTO MALDONADO-PERU

--2019--

UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE
DIOS

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**“EVALUACION DE TRES NIVELES DE HARINA DE SEMILLA
DE COPOAZU (*Theobroma grandiflorum*) EN DIETAS DE
GALLINAS PONEDORAS (HY LINE BROWN) ”**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach: JHIVAN CAHUANTICO HUALLPA

Para optar el título profesional de
Médico Veterinario-Zootecnista

PUERTO MALDONADO-PERU

--2019--

DEDICATORIA

A mis padres por todo su apoyo brindado durante el tiempo universitario, por su constante dedicación y esfuerzo en mi formación profesional y personal, por sus consejos y correcciones hacia mi persona, siempre estaré agradecidos con ambos.

A dios por guiarme en mi caminar profesional y la oportunidad de llegar hasta aquí cumpliendo mis metas trazadas, de ser una persona con una nueva visión y convicción y de habernos dado la fortaleza de vencer los obstáculos presentes que la vida nos presentó.

El presente trabajo de investigación está dedicada especialmente a aquellas personas que quieran promover fomentar actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación como herramientas que fomenten en la competitividad de todos los niveles donde estas sean realizadas de manera eficiente y competitivo.

AGRADECIMIENTO

Deseo especialmente agradecer:

A la **Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios**, especialmente a la Escuela Académica Profesional de Medicina Veterinaria – Zootecnia de la Facultad de Ingeniería, por la formación académica durante toda mi permanencia en dicha casa de estudios.

Al **Ing. Mg, Sc. Homero Josué Gómez Matos**, por el asesoramiento y su constante apoyo durante el desarrollo del trabajo de investigación, por aquellas noches de constante trabajo y por la paciencia demostrada a lo largo de todo el proyecto.

Al **centro de desarrollo ganadero (CEDEGA)**, del gobierno regional de madre por el apoyo brindado para la ejecución del presente proyecto, en especial al **M.V.Z. Vadick Fernández Romero**, por brindarme todas las facilidades para utilizar los ambientes y por el apoyo brindado para la ejecución del presente proyecto.

A los miembros del jurado, conformado por el **M.V.Z. Manuel Jacob Delgado Bernal**, **M.V.Z. Fanny Verioska Lizarazo Huamán** y **M.V.Z. Ricardo Ysaac García Núñez**, por todas las sugerencias y aportaciones que contribuyeron a la mejoría del presente trabajo de investigación.

A toda mi familia por su apoyo constante y dedicación, especialmente a mis padres **Porfirio Cahuatico Lazaro** y **Paulina Huallpa Quispe**, por el apoyo brindado en muchas actividades relacionadas en el desarrollo de trabajo de investigación.

A todas las demás personas por el apoyo brindado que de alguna manera contribuyeron positivamente en la ejecución del siguiente trabajo de investigación.

Jhivan Cahuatico Huallpa

PRESENTACION

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad ejecutar y dar a conocer la inclusión de tres niveles de harina de semilla de copoazu (*Theobroma grandiflorum*) en dietas de gallinas ponedoras Hy-Line Brown, y sus efectos en la calidad productiva.

El trabajo de investigación está conformada de cuatro capítulos, estructurados de la siguiente manera:

Capítulo I: Problema de Investigación, donde se consignan la descripción del problema, formulación del problema, objetivos, variables y operacionalización de variables, planteamiento de hipótesis y justificación

Capítulo II: Marco teórico y definición de términos y antecedentes de estudio donde se consignan las generalidades de la investigación,

Capítulo III: Metodología de Investigación en donde se menciona el tipo de estudio, la metodología utilizada en la investigación donde se consignan los métodos y técnicas, tratamiento de datos, recursos, presupuesto y cronograma.

Capítulo IV: Resultados y discusiones del trabajo de Investigación

Conclusiones

Recomendaciones

	7
3.5. Materiales y equipos.....	38
3.5.1. Materias primas.....	38
3.5.2. Material biológico	38
	3.5.3. Instalaciones39
	3.5.4. Equipos 39
3.5.5. Material de campo.....	39
3.6. Métodos y Técnicas.....	39
3.7. Tratamientos.....	40
3.7.1. Tratamiento 1	40
3.7.2. Tratamiento 2	40
3.7.3. Tratamiento 3	40
3.7.4. Tratamiento 4	40
3.8. Metodología del proyecto de Investigación.....	41
3.8.1. Metodología experimental para obtención de Harina de Semilla de Copoazu (HSC).....	41
3.8.1.1 Composición físico química de la Semilla de Copoazu	41
3.8.1.2. Obtención de Harina de Semilla de Copoazu	41
3.8.1.3. Extracción de la semilla de Copoazu	43
	3.8.1.4. Secado 43
	3.8.1.5. Molienda 44
3.8.1.6. Harina de semilla de Copoazu (HSC).....	45
3.8.2. Metodología para la elaboración de las dietas experimentales con niveles de inclusión de harina de semilla de copoazu (HSC)	45
3.8.2.1. Dietas experimentales.....	45
3.8.2.2. Procesamiento de dietas experimentales con niveles de inclusión de HSC en ponedoras Hy Line Brown	48

	8
3.8.2.2.1. Materia prima	48
	3.8.2.2.2. Pesado 48
	3.8.2.2.3. Homogenizado 49
	3.8.2.2.4. Almacenamiento 50
3.8.2.3. Analisis proximal de las dietas experimentales.....	50
3.8.3. Metodología para la validación de las dietas experimentales para las gallinas hy-line browm	50
3.8.3.1. Acondicionamiento del galpón.....	50
3.8.3.2. Alimentación de aves y evaluación de datos productivos...	51
3.8.3.3. Diseño experimental	52
3.8.3.4. Parametros evaluados	53
3.9. Recursos humanos:.....	55
CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIONES DE LA INVESTIGACION	55
4.1. Análisis proximal porcentual de la harina de semilla de copoazu	55
4.2. Analisis proximal porcentual de las dietas experimentales para gallinas hy line Brown con niveles de inclusion de HSC	56
4.3. Parámetros productivos que se utilizaron en la validación de las dietas experimentales para gallinas hy-line Brown etapa postura.....	57
4.3.1. Análisis de color de yema de huevo con inclusión de harina de semilla de copoazu (HSC).....	57
4.3.2. Análisis de Peso de clara de huevo en dietas con inclusión de harina de semilla de copoazu (HSC), para gallinas Hy-Line Brown.....	60
4.3.3. Análisis de peso de yema de huevo en dietas con inclusión de harina de semilla de copoazu (HSC), para gallinas hy line Brown.....	61
4.3.4. Análisis de Peso de cascara de huevo en dietas con inclusión de harina de semilla de copoazu (HSC) para gallinas hy-line Brown.....	62
4.3.5. Análisis de espesor de cascara de huevo en dietas con inclusión	

de harina de semilla de copoazu (HSC) para gallinas hy-line Brown.....	64
4.3.6. Consumo de alimento en dietas con inclusión de harina de semilla de copoazu (HSC) para gallinas hy-line Brown	66
4.3.7. Conversión alimenticia en dietas con inclusión de harina de semilla de copoazu (HSC) para gallinas hy-line Brown	67
4.3.8. Porcentaje de postura en las dietas con inclusión de harina de semilla de copoazu (HSC) para gallinas hy-line Brown	70
4.3.9. Peso promedio de huevos utilizado en las dietas con inclusión de harina de semilla de copoazu (HSC) para gallinas hy-line Brown.....	72
4.3.10. Cantidad de huevos utilizado en las dietas con inclusión de harina de semilla de copoazu (HSC) para gallinas hy-line Brown.....	73
4.3.11. Pesos de gallina utilizada en las dietas con inclusión de harina de semilla de copoazu (HSC) para gallinas hy-line Brown.....	75
4.3.12. Mortalidad por semana en las dietas con inclusión de harina de semilla de copoazu (HSC) para gallinas hy-line Brown	76
4.3.13. Retribución económica de las dietas con inclusión de harina de semilla de copoazu (HSC) para gallinas hy-line Brown	77
4.3.14. Colesterol total de las dietas con inclusión de harina de semilla de copoazu (HSC) para gallinas hy-line Brown	78
CONCLUSIONES	81
RECOMENDACIONES.....	82
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	83
ANEXOS.....	89

INDICE DE FIGURAS

Figura 01: Planta y fruto de copoazu	29
Figura 02: Georreferencia de CEDEGA (centro de desarrollo ganadero)	38
Figura 03: Diagrama de flujo para elaboración de HSC	41
Figura 04: localizacion del previo agricola del fruto de copoazu	42
Figura 05: Recolección de la materia prima de copoazu.....	42
Figura 06: Proceso de extracción de la Semilla de Copoazú	43
Figura 07: Estufa.....	44
Figura 08: Semilla de copoazu.....	44
Figura 09: Proceso de Molienda	44
Figura 10: Obtención de harina de semilla de copoazu	45
Figura 11: Diagrama de Flujo de la Elaboración de las dietas en harina	46
Figura 12: Macro-insumos y micro-insumos por tratamiento.....	48
Figura 13: Pesaje de los principales micro-insumos	49
Figura 14: Mesclado de los insumos.....	49
Figura 15: Dietas experimentales de tipo postura con inclusión de harina de semilla de copoazú para gallinas hy-line brown	50
Figura 16: Instalación del galpón para gallinas ponedoras	51
Figura 17: Color de yema de huevo	59
Figura 18: Peso de clara de huevo (g)	61
Figura 19: Peso de yema de huevo (g)	62
Figura 20: Peso de cascara de huevo (g)	63
Figura 21: Espesor de cascara(mm)	65
Figura 22: Consumo de alimento (kg)	67
Figura 23: Conversión alimenticia utilizando de harina de semilla de copoazu (HSC).....	70
Figura 24: Porcentaje de postura (%)	71
Figura 25: Peso promedio de huevo (g/huevo)	73
Figura 26: Cantidad de huevo (unidades)	74
Figura 27: Peso de gallinas (kg).....	76
Figura 28: Colesterol de yema de huevo (mg/100g)	80

INDICE DE TABLAS

Tabla 01: Operacioalizacion de variables	22
Tabla 02: Composición física del porcentaje del fruto de copoazú, según diferentes autores.	32
Tabla 03: Se muestra la composición de las semillas de copoazú comparado con diversos autores, el contenido 1, 2 y 3 son porcentajes en base a materia seca	32
Tabla 04: características productivas.....	33
Tabla 05: Composición porcentual y contenido nutricional estimado de las dietas experimentales en la etapa postura para gallinas ponedoras hy line Brown.....	47
Tabla 06: Análisis proximal de la harina de semilla de copoazu (<i>theobrama grandiflorum</i>).....	55
Tabla 07: Resultados de análisis proximal de las dietas experimentales para gallinas hy-line Brown con niveles de inclusión de HSC	57
Tabla 08: Comparación de medias Duncan de color de la yema de huevo por tratamiento y por semana en dietas con HSC para gallinas hy-line brown	59
Tabla 09: Comparación de medias Duncan del peso de clara de huevo por tratamiento por semana en dietas con HSC para gallinas hy-line brown	60
Tabla 10: Comparación de medias Duncan del peso de yema de huevo por tratamiento por semana en dietas con HSC para gallinas hy-line brown	62
Tabla 11: Comparación de medias Duncan del peso de cascara de huevo por tratamiento por semana en dietas con HSC para gallinas hy-line brown	63
Tabla 12: Comparación de medias Duncan del espesor de cascara de huevo por tratamiento por semana en dietas con HSC para gallinas hy-line Brown	65
Tabla 13: Comparación de medias Duncan del consumo de alimento por tratamiento por semana en dietas con HSC para gallinas hy-line Brown	67

_Tabla 14: Comparación de medias Duncan de la conversión alimenticia por tratamiento por semana en dietas con HSC para gallinas hy-line Brown.....	69
Tabla 15: Comparación de medias Duncan del Porcentaje de postura por tratamiento por semana en dietas con HSC para gallinas hy-line Brown.....	71
Tabla 16: Comparación de medias Duncan del Peso promedio de huevos por tratamiento por semana en dietas con HSC para gallinas hy-line Brown	73
Tabla 17: Comparación de medias Duncan en la cantidad de huevos por tratamiento por semana en dietas con HSC para gallinas hy-line Brown	74
Tabla 18: Comparación de medias Duncan en peso de gallinas por tratamiento por semana en dietas con HSC para gallinas hy-line Brown	75
Tabla 19: Comparación de medias Duncan en la mortalidad por tratamiento por semana en dietas con HSC para gallinas hy-line Brown.....	77
Tabla 20: Retribución económica del alimento por kg de huevo de las dietas con HSC para gallinas hy-line Brown.....	78
Tabla 21: Comparación de medias Tukey en el colesterol total por tratamiento para la semana 6 en dietas con HSC para gallinas hy-line Brown	79

RESUMEN

El uso y utilización de la HSC, hoy en día se está revalorizando constantemente, por la alta creciente demanda de sus productos naturales con propiedades específicas y funcionales. Este proyecto de investigación tiene como finalidad evaluar 03 niveles de inclusión de HSC (*Theobroma grandiflorum*), sobre los parámetros productivos (consumo de alimento, conversión alimenticia, porcentaje de postura, peso de las aves) y calidad del huevo (número y peso de huevos, color de yema de huevo, grosor de cascara, peso de cascara, peso de yema, peso de clara y colesterol total yema de huevo) en las gallinas de postura Hy Line Brown, se preparó harina de semilla de Copoazu (HSC), la cual presentó buen tenor de proteína total (8.35%), extracto etéreo (40.20%), carbohidratos (27.96%) y cenizas (3.42%), Humedad (8.67%) y fibra(7.80%).

Luego se formularon 4 dietas: una dieta 1(T1 =0% HSC), dieta 2(T2=5%HSC) y dieta 3 (T3=10%HSC) y dieta 4(T4=15%HSC), para alimentar a las gallinas ponedoras Hy Line Brown, durante 6 semanas que es el tiempo que dura el trabajo de investigación, con 28 a 33 semanas de edad de las gallinas ponedoras.

De acuerdo a los resultados utilizando la HSC nos da a conocer que la inclusión de la HSC, se puede utilizar como insumo alternativo en las dietas para gallinas ponedoras Hy Line Brown, obteniendo un mejoramiento eficiente en la calidad nutricional del huevo.

En Colesterol total, nos demostró una menor deposición en a la yema de huevo. Para el color de yema con inclusión de HSC, hubo incrementos en el tratamiento 3 de 7.50 a 8.50; para peso de clara de huevo no difirieron significativamente de +-38.0 y 39.50%; así también para el peso de cascara, mortalidad, peso de yema, peso promedio de huevos, sin embargo hubo diferencia significativa para el espesor de cascara de huevo a partir de la semana 2, 3 y 6 donde fue el tratamiento 1 fue el mayor con 0.57mm. Para el consumo de alimento a partir de la semana 5 se encontró diferencia significativa en el tratamiento 4 en 11.51 Kg que en comparación del tratamiento que fue 11.77 Kg. Para el caso de la conversión alimenticia el

tratamiento 3 (10% HSC) al efectuarse el análisis de varianza se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$) estos resultados fueron alentadores porque se puede sustituir el 10% de la HSC en ponedoras. Tampoco se afectaron el porcentaje de postura de gallinas ponedoras, lográndose solo ser significativo el tratamiento 3 en la semana 2 entre 68.80 y 84.84%. Por otro lado, se comprobó que la inclusión

De 10 % de harina de semilla de copoazu (HSC) incrementó en 58% la retribución económica.

La HSC se puede utilizar para la elaboración de dietas en gallinas ponedoras Hy-Line Brown en etapa de postura y se puede incluir en la formulación de dietas hasta un 10% sin afectar los parámetros productivos y calidad de huevo.

Palabras claves: Harina de semilla de copoazu, dietas, Hy-Line Brown, CEDEGA.

SUMMARY

The use of copoazu seed meal is constantly revaluing, due to the growing demand for natural products with functional properties. In order to evaluate 03 levels of inclusion of Copoazu seed meal (*Theobroma grandiflorum*), on the productive parameters (food consumption, feed conversion, percentage of posture, bird weight) and egg quality (number and weight of eggs, egg yolk color, shell thickness, shell weight, yolk weight, egg white weight and total egg yolk cholesterol) in Hy-Line Brown laying hens, Copoazu seed meal (HSC) was prepared), which presented a good tenor of total protein (8.35%), ethereal extract (40.20%), carbohydrates (27.96%) and ashes (3.42%), humidity (8.67%) and fiber (7.80%). Then 4 diets were formulated: a diet 1 (T1 = 0% HSC), diet 2 (T2 = 5% HSC) and diet 3 (T3 = 10% HSC) and diet 4 (T4 = 15% HSC), to feed with them for 6 weeks, to Hy-Line Brown laying hens, from 28 - 33 weeks of age.

The results indicate that the HSC. It can be used as an alternative input in diets of laying hens, improving the nutritional composition of the egg. In total cholesterol, there was less deposition in the egg yolk.

For the color of yolk including HSC, there were increases in treatment 3 from 7.50 to 8.50; for egg white weight they did not differ significantly from + -38.0 and 39.50%; so also for the weight of the yolk, shell weight, mortality, average weight of eggs, however there was a significant difference for the thickness of eggshell from week 2, 3 and 6 where treatment 1 was the highest with 0.57mm. For the consumption of food from week 5, a significant difference was found in treatment 4 in 11.51 kg compared to treatment that was 11.77 kg. In the case of food conversion, treatment 3 (10% HSC) found differences. significant (p

<0.05), these results being encouraging because 10% of the HSC can be substituted in layers. Nor were the laying position of laying hens affected, achieving only a significant treatment³ in week 2 between 68.80 and 84.84%. On the other hand, it was found that the inclusion. From 10% of flour, copoazu seed (HSC) increased economic compensation by 58%.

The HSC can be used in diets for Hy-Line Brown layers in the laying stage and can be included in the formulation of diets up to 10% without affecting the production parameters and egg quality.

Keywords: Copoazu seed meal, diets, Hy-Line Brown, CEDEGA.

INTRODUCCION

El sector avícola en Perú ha mostrado un gran potencial productivo, tanto en el mercado interno como en el de exportación, las demandas siempre están aumentando y la población siempre ha estado exigiendo calidad y cantidad (1).

Desde el punto de vista económico, es el factor nutricional el que representa la mayor parte del costo de producción, lo que hace que los beneficios finales de la cría varíen de acuerdo con la eficiencia del alimento utilizado. En el sistema de producción, el análisis económico es un factor determinante para decidir si usar o no un ingrediente en la alimentación de aves de corral (1). El uso de fuentes de alimentación alternativas en las dietas de postura para minimizar el costo por unidad de aumento de peso nos permite abordar no solo parámetros zootécnicos sino también económicos (2).

De acuerdo a (3). Declararon que el sector avícola depende esencialmente de la disponibilidad local y regional de ingredientes que tienen precios compatibles con los precios pagados para las aves. De acuerdo con (4), el uso de insumos alternativos en la dieta animal tiene como objetivos principales reducir los costos y aumentar la productividad de la actividad, especialmente durante los períodos de aumento en los precios del maíz. Por lo tanto, conocer el costo real resultante de los alimentos se vuelve esencial, para que el productor pueda buscar alternativas para su reducción en sus costos, sin permitir la interferencia en el aseguramiento de la calidad del producto.

De acuerdo a (5), menciona que usando los residuos agroindustriales como la torta de semilla de copoazu como insumo energético, proteico y mineral, mejora en el rendimiento productivo en los animales, reduciendo los costos de la alimentación, con una mayor rentabilidad para el productor.

Entre los residuos de agroindustriales, está la cascara de semilla de Copoazu, que es el resultado final de la extracción del aceite siendo la harina el producto final. La fruta proviene de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*), una especie arbórea nativa de la región amazónica (6).

Las principales regiones productoras de huevos en el mundo son Asia con 38 millones de toneladas y luego Latinoamérica con 13 millones de toneladas métricas que equivale a un 75% de producción mundial de huevo. Los principales países productoras en América son; Brasil, EE.UU, México, Colombia, Argentina, Canadá y Perú (7).

En el Perú las principales regiones de productoras de huevos son Ica (Chincha), Trujillo, Lima y Pacasmayo. Los productores líderes en producción de huevo son primer lugar; empresa avícola La Calera (Chincha), 900.000 mil unidades de ponedoras (línea ISA/Bovans /Hisex). Segundo; empresa granja Diano Marina (Chincha) 350.000 mil unidades de ponedoras (línea Lohmann). Tercero; empresa grupo Sam Fernando (Lima), 900.000 mil unidades de ponedoras (línea Hy-line). Cuarto; empresa Martín Plasencia (Pacasmayo), 350.000 mil de unidades de ponedoras (línea ISA/Hy-line) (7).

CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1) Planteamiento de problema

La baja disponibilidad y conocimiento sobre los nutrientes en los ingredientes de los subproductos de la agroindustria de origen vegetal en la región Madre de Dios para la alimentación animal perjudica económicamente elevando sus costos en los sistemas de producción y que muchos perjudican al medio ambiente, siendo muchos depositados en el suelo y drenados por acción del agua de lluvia contaminando. Hoy en día, en muchos países se hace hincapié en las posibilidades de utilizar los subproductos tanto por los beneficios ambientales, como por la posibilidad de darles un valor económico, en lugar de atender problemas asociados a su eliminación. El uso de la semilla de copoazu sobre la calidad de huevos en aves de postura en particular de ponedoras, son recientes y todavía escasos, siendo reconocida el uso en peces de consumo donde (15), donde se determina que se puede incluir de 5 a 15% de HSC, en formulación de alimentos balanceados sin afectar negativamente en el desarrollo de los pacos juveniles.

Los alimentos de origen animal de vital importancia en la alimentación familiar. La producción de huevos de gallina brinda una opción económica y de gran calidad nutricional en Perú, siendo su consumo de 12.3 Kg/habitante/año. El uso de la harina de semilla de Copoazu (HSC) como insumo energético en reemplazo al tradicional maíz de grano amarillo significaría una gran oportunidad para su uso alternativo en la formulación de raciones para monogástricos, además de que se encuentra distribuido en toda la región de Madre de Dios y se encuentra dentro de las líneas de priorización de cadenas productivas para el gobierno regional, sumado a un valor energético elevado. Esta aplicación debe mostrar buenos parámetros productivos, dado que el alimento en una línea de producción representa más del 70% del costo de producción (2).

Por otro lado, el consumo de huevo fue recomendado ampliamente durante muchos años, sin embargo, hace 20 años se iniciaron las investigaciones para el desarrollo de estrategias nutricionales, genéticas y farmacológicas para reducir el alto contenido de colesterol en humanos siendo estos de elevado costos y solo accesible en mercados europeos donde puede costar hasta 2.2 euros la docena (8) . De acuerdo a los análisis un huevo contiene 200 a 250 mg por unidad de contenido de colesterol y su consumo excesivo de este alimento incrementa altos riesgos de padecer enfermedades cardiovasculares y coronarias (9). Por ello la importancia de consolidar nuevos mercados y brindar accesibilidad a utilizar insumos no convencionales que contengan nutrientes como ácidos grasos mono insaturados, bajo en fibra y energético en la formulación de dietas en el sector avícola.

Por todo ello, la incorporación de la HSC es una alternativa aprovechable en la elaboración de dietas utilizadas como materias primas no convencionales por su alto contenido de grasas total, ácido graso saturado e insaturado, bajo fibra y energético permitiéndome proponer la semilla de copoazu como alimento balanceado para el consumo de las gallinas ponedoras Hy Line Brown, por su alto contenido valor nutricional.

Hoy en la actualidad la evaluación de HSC en dietas balanceadas es justificado en la avicultura, teniendo en cuenta la escases de cereales y sus constantes subidas de precio, aun mas estando en una región donde el importar y traer insumos como maíz y soya se hace cotidiano sin tener registros de otros insumos no convencionales para avicultura en Madre de Dios. Por ello es útil y necesario en la dietas evaluar distintos niveles de HSC en dietas de gallinas ponedoras a fin de que pueda reemplazarse en formulación de raciones que supliría técnica y económicamente al maíz(2).

1.2 formulación del problema

¿Qué efectos tendrá la inclusión de HSC en dietas de postura sobre el rendimiento productivo de gallinas ponedoras Hy-Line Brown? De tener efecto Influenciara en el “consumo de alimento, conversión alimenticia, porcentaje de postura, peso de las aves y mortalidad número y peso de huevos, color de yema de huevo, grosor de cascara, peso de cascara, peso de yema, peso de clara y colesterol de yema de huevo”.

1.2.1. Preguntas específicas.

¿Cómo afectaría en la calidad de huevo utilizando la HSC (*Theobroma grandiflorum*) en dietas de gallinas ponedoras Hy-Line Brown?

¿Cuál será el rendimiento productivo de las gallinas ponedoras utilizando HSC en dietas de gallinas ponedoras Hy-Line Brown?

¿Cuál será el colesterol total en la yema de huevo utilizando HSC (*Theobroma grandiflorum*) en dietas de gallinas ponedoras Hy-Line Brown

1.3. Objetivo

1.3.1. Objetivo general

Evaluar el efecto de tres niveles de harina de semilla de copoazu (*Theobroma grandiflorum*) en dietas de gallinas ponedoras Hy-Line Brown, sobre el rendimiento productivo y calidad de huevo.

1.3.2. Objetivo específicos

- Evaluar el efecto del uso de la HSC (*Theobroma grandiflorum*), en los parámetros productivos (consumo de alimento, conversión alimenticia, porcentaje de postura, peso de las aves y mortalidad) en gallinas ponedoras Hy-Line Brown.
- Determinar el uso de la HSC (*Theobroma grandiflorum*), en la calidad de huevo (número y peso de huevos, color de yema de huevo, peso de cascara, grosor de cascara, peso de yema y peso de clara) y colesterol, en gallinas ponedoras Hy-Line Brown.
- Determinar el efecto del uso de la HSC (*Theobroma grandiflorum*), en la retribución y mérito económico en referencia al alimento consumido en gallinas ponedoras Hy-Line Brown.

1.4. Variables:

Se menciona a continuación:

Variable Independiente (X)	Inclusión de Harina semilla de copoazu (HSC) en las dietas de postura: 0% de HSC(Control) 5% de HSC 10% de HSC 15% de HSC
Variable dependiente (Y)	Rendimientos productivos de gallinas ponedoras Indicadores: -Consumo de alimento. -Conversión alimenticia. -Porcentaje de postura. -Peso de gallinas. -Mortalidad. -Número de huevos.

-Masa de huevo.
 -Coloración de yema de huevo.
 -Espesor de cascara.
 -Peso de cascara.
 -Peso de yema.
 -Peso de clara.
 -Colesterol total en yema de huevo
 -Retribución económica.

1.5. Operacionalización de variables

Tabla 01: Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICION	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO DE MEDICION	UNIDAD DE MEDIDA
Indicadores productivos de gallinas ponedoras Hy-Line Brown.	Son aquellas variables que nos van a ayudar a determinar aquellas imperfecciones o defectos que existan al elaborar un producto y de este modo nos reflejan la transparencia del uso de los recursos humanos de empresa y recursos generales y estas pueden ser cualitativas y cuantitativas.	Ganancia de Peso Se define como la diferencia de los promedios de peso inicial y el peso final	Son los gramos ganados diariamente.	<i>Balanza digital</i>	<i>Gr. Por día</i>
		Consumo de Alimento Cantidad de los alimentos ingeridos.	Son los gramos ingeridos por día en alimentación	<i>Balanza digital</i>	<i>gr. Por día</i>
		Conversión Alimenticia Se define como el alimento consumido por la gallina con peso que diariamente gana.	conversión alimenticia ganada diariamente	alimento	<i>sin unidades</i>
		Mortalidad Números de aves que murieron durante el proyecto de investigación expresado en porcentajes de gallinas ingresada	Numero de gallinas muertas al final del proyecto de investigación	$CA = \frac{\text{consumido(kg)}}{\text{Incremento de peso (kg)}}$	<i>(%)</i>
				$\%M = \frac{\text{N}^\circ \text{ aves muertas} \times 100}{\text{N}^\circ \text{ total de aves}}$	

Calidad de huevo	Son aquellas variables que nos van a ayudar a determinar aquellas imperfecciones o defectos que existen al elaborar un producto y de este modo nos reflejan la transparencia del uso de los recursos humanos de empresa y recursos generales y estas pueden ser cualitativas y cuantitativas.	Porcentaje de postura. División de huevos producidos entre el número de gallinas dentro del galpón.	Numero huevos recolectados sobre total de gallinas	$\text{Postura (\%)} = \frac{\text{Número de huevos recolectados}}{\text{Total de gallinas}} \times 100$	Porcentaje (%)
		Masa de huevos Peso de todos los huevos producidos en los tratamientos correspondientes diariamente.	Peso en Kg del número de huevos	$\text{Masa de huevo} = \text{número huevos} \times \text{peso promedio huevo}$	Kilogramos (Kg)
		El peso promedio de huevo	Sumatoria de peso huevos sobre número total de huevos	$\text{Peso promedio de huevo (g)} = \frac{\text{Suma total de huevos (g)}}{\text{número de huevos totales}}$	Gramos (g)
		Color de la yema de huevo	Pigmentación de yema de huevo	Escala colorimétrica de la roche	Sin unidades
		Colesterol total yema de huevo	miligramos de colesterol por cien gramos muestra	una corrida cromatografía provista de un detector de masas	mg/100g
RETRIBUCION Y MERITO ECONOMICO	Son los índices productivos que se expresan como el potencial productivo de las gallinas en términos socio económico.	Resultado Económico Son los rendimientos monetarios productos de la producción de huevos de las gallinas.	Nuevos soles ganados al terminar el proceso de producción durante el tiempo establecido.	ME = precio venta huevos - costo alimento / peso total de huevos	Nuevos soles

1.5.1. Harina de semilla de copoazu

La HSC se utilizará como complemento nutricional, por su alta asimilación y contenido de grasa que permitirá mejorar la performance del animal, incluirla en la dieta balanceada de gallina ponedora Hy-Line Brown.

1.5.2. Gallina Ponedora Hy-Line Brown

La gallina ponedora Hy-Line Brown es la de huevo marrón. Su producción de huevo dura unas 80 semanas, produciendo más de 355 huevos desde que

inicia que inicia a producir huevos a una edad de 18 semanas, con un tamaño de huevo óptimo y con la mejor calidad de huevo en el mercado con una viabilidad perfecta que le dan a la Hy Line Brown un balance perfecto, lo que significa mayores ganancias económicas y socio económicas para el productor avícola al realizar protocolos de crianza de desarrollo óptimo utilizando alimentos no convencionales como la harina de semilla de copoazu en la elaboración de alimentos balanceados para la alimentación de las gallinas ponedoras y se caracterizan por ser aves de fácil adaptación a distintos climas.

Muchas de las características más importantes para las aves ponedoras, están relacionadas con la performance y producción de huevo, tales como el tamaño de huevo, calidad de huevo, número de huevo, color de cascara y la persistencia de postura. Estas características se expresan únicamente en las hembras, respecto a la ingesta de alimentos balanceados las gallinas ponedoras consumen alimento a fin de satisfacer sus necesidades energéticas (11-12 Mj EM/Kg), de acuerdo a la ingesta de alimento las gallinas ponedoras consumen diariamente alrededor de 120 gramos diariamente. El consumo diario de agua es de 250 a 300 cc, dependiendo del índice de postura y la temperatura del medio ambiente (10).

1.6. Hipótesis

De acuerdo a los dos tipos de hipótesis probadas fueron las siguientes:

$$H_0: T_1 = T_2 = T_3 = T_4$$

H_0 : la inclusión de la HSC, en las dietas balanceadas para gallinas ponedoras, no presenta diferencias significativas sobre el rendimiento productivo y calidad de huevo.

$$H_1: T_1 \neq T_2 \neq T_3 \neq T_4$$

H_1 : la inclusión de harina de semilla de copoazu en las dietas de gallinas ponedoras, tiene un efecto diferente sobre el rendimiento productivo y la calidad de huevo.

1.7. Justificación del problema

La avicultura en el Perú y en muchos otros países a nivel mundial presentan desafíos para poder obtener materias primas para formular y elaboración de alimentos balanceados de acuerdo a los requerimientos nutricionales de las gallinas ponedoras y según su línea genética, que sean insumos de buena calidad, de alta disponibilidad, que sean de bajo costo a comparación de otros insumos y primordialmente que no compitan directamente con la alimentación humana. Por tales razones es importante y necesario poder encontrar subproductos generados por la agroindustria, que sean capaces de sustituir las fuentes más importantes y tradicionales en la formulación de dietas como la proteína y energía que son dos factores muy cruciales e importantes para el performance de las gallinas ponedoras (11)

En el Perú, como en muchos países, el mayor insumo principalmente energético usado en la avicultura es el maíz de grano amarillo, llegando hacer importado y los precios fluctúan constantemente, por ello es importante encontrar y evaluar insumos alternativos no convencionales generados por la agro industria, con altos porcentajes de proteína y energía y de costos comparativamente menores o iguales que permita de alguna manera sustituir la mayor parte de la energía metabolizable del maíz de grano amarillo, permitiendo de esta manera el consecuente ahorro de recursos económicos. Por estas razones uno de los subproductos que podría cumplir este importante rol sería la semilla de copoazu, siendo un insumo que en nuestro medio no ha sido evaluado, siendo muchas veces botado o no usado en siendo uno de los productos en la región de madre de dios con más 500 Toneladas /año y que puede ser una alternativa en la alimentación en gallinas ponedoras (11).

En el sistema productivo avícola, el análisis económico es un factor determinante para decidir si usar o no un ingrediente en la alimentación de aves de corral (1). El uso de fuentes alimentación alternativa en raciones de gallinas para Minimizar el costo por unidad de aumento de peso permite abordar en investigación los parámetros zootécnicos y económicos (12).

De acuerdo (5), investigación usando los residuos agroindustriales se han llevado a cabo para determinar las mejores opciones de utilización de alimentos alternativos energéticas, proteicas y minerales, que, Además de proporcionar un buen rendimiento productivo de los animales, reducir los costos de alimentación, lo que resulta en una mayor rentabilidad al productor. De acuerdo (4), el uso de insumos alternativos en la dieta de gallinas ponedoras, tiene como principal objetivos para reducir costos y aumentar la productividad actividad, especialmente durante períodos de aumento de los precios del maíz.

En las gallinas ponedoras la formación de triglicéridos y fosfolípidos en el hígado para la síntesis de yema de huevo, se puede ver afectada por cambios en la composición de nutrientes en las dietas. Los ácidos grasos como la grasa saturada y mono insaturada presentan un menor efecto en el perfil de ácidos grasos en el huevo, la grasa es rica en ácidos grasos polinsaturados donde puede ocasionar grandes cambios en la calidad de huevo, permitiendo de alguna manera en la composición la manipulación de lípidos en la yema de huevo , de esta manera proteger los requerimientos nutricionales en la calidad de huevo (13).

Según (14), la semilla de Copoazú (*theobrama grandiflorum*) contiene ácidos grasos como: linolenico, palmítico, esteárico, araquidico, linoleico, oleico, etc.

El presente proyecto constara con el análisis físico-químico de la HSC (*theobrama grandiflorum*) y de las dietas reemplazando parcialmente con la harina de maíz, incluir en la formulación de dietas para ponedoras en etapa de postura cubriendo los requerimientos nutricionales.

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de estudios realizados

Ya que la idea de la utilización de la HSC en dietas para gallinas ponedoras no se ha realizado, se han hecho investigaciones en algunas menciones en animales que a continuación se menciona:

De acuerdo a (15), afirma que la inclusión de torta de semilla copoazú (TSC) en el alimento de gallinas de chacra, se observó que el tamaño de las criptas

intestinales presentó valores decrecientes en el duodeno y valores crecientes en el yeyuno, conforme aumentaron los niveles de torta de semilla de copoazú, consecuentemente, no afectó la proliferación celular en esta región, pudiendo ser utilizada en la alimentación de gallinas de chacra.

Según (16). Evaluaron el uso de la HSC en alevinos de gamitana a niveles de 10, 20 y 30% no registrando diferencia significativa en el crecimiento de los alevinos, tampoco en la composición de carne de pescado.

Por otro lado según, (17). Evaluaron el efecto de la inclusión de la HSC en 5%, 10% Y 15% de inclusión en la formulación de dietas balanceadas para la alimentación en pacos juveniles, por un tiempo de 90 días que duró la investigación, sobre los indicadores establecidos en el crecimiento de pacos juveniles, de acuerdo a los análisis estadísticos de varianza no logrando ser significativo; sin embargo, numéricamente el tratamiento 1 al 5% de inclusión de la HSC, logro mayor ganancia de peso 644.44 gr logrando ser un insumo alternativo para la formulación de dietas y alimentación de paco juveniles.

A nivel de la calidad nutritiva del huevo, según (18), en los estudios de investigación realizados manifiesta que el consumo de huevo ha disminuido drásticamente en las últimas décadas, por el efecto perjudicial de colesterol que contiene la yema de huevo y sus lípidos que posee. Es por ello la necesidad de buscar insumos alternativos que puedan reducir el contenido de colesterol en la yema de huevo, siendo una tarea compleja ya que es imprescindible para el desarrollo y formación del embrión.

Así (19) evaluó el efecto de la inclusión de harina de semilla de calabaza (*Cucúrbita máxima*) en cuatro niveles (0%, 3.3%, 6.6% y 10%) en colesterol total y ácidos grasos en los huevos, donde incremento la concentración de extracto etéreo en el huevo durante las semanas de investigación así como la disminución de colesterol en 28 a 30 mg/huevo, concluyendo que se recomienda la inclusión hasta 10% de harina de semilla de calabaza en la alimentación para incrementar el contenido de extracto etéreo y reducir el colesterol y ácidos grasos perjudiciales dentro de los huevo.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Copoazú como recurso alimenticio para gallinas ponedoras Hy Line Brown.

Las semillas de copoazú en la región de Madre de Dios generalmente son desechadas, empleándose la pulpa en refrescos, cocteles, néctares, helados, chocolates, etc. El presente trabajo de investigación presenta como alternativa emplear la HSC en la inclusión para la formulación de dietas balanceadas de acuerdo a los requerimientos nutricionales en la alimentación de las gallinas

2.2.2. Aspectos generales del fruto copoazu

El copoazu se encuentra se encuentra distribuido en la cuenca amazónica de forma silvestre en los países de Colombia, Perú, Bolivia, Brasil y Ecuador. Es una planta de crecimiento erecto y semirrecto, arbórea y de ciclo perenne, de acuerdo a las investigaciones realizadas se demuestran que en árboles con más de tres años se registraron troncos como diámetro de 10 cm y una altura de 4, de acuerdo a otras investigaciones indican que se encontraron árboles de copoazu que pueden llegar hasta 18 m de altura. Con respecto al fruto de copoazu presentan distintas formas como; elíptica, oblonga y ovada. La cascara está recubierta por pilosidades de color café rojizo y presenta 1 cm de grosor de cascara, la pulpa de copoazu es blanca o amarillo cremoso, las semillas presentan una forma elíptica y aplanada (11).

2.2.3. Clasificación taxonómica

De acuerdo a (11), se clasifican de la siguiente manera:

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Caryophyllidae

Orden: Malvales

Familia: Sterculiaceae

Género: *Theobroma*

Especie: *Grandiflorum*

Nombre científico: *theobroma grandiflorum*

Nombre común: Copoazu

Figura 01: Planta y fruto de copoazu



Fuente: Elaboración propia, 2019.

2.2.4. Caracterización de copoazu

El Copoazú, a diferencia de la planta cacao, presenta más pulpa que semilla, en una relación aproximada de 2 a 1, refiere que el contenido de pulpa es de 40% del peso total del fruto, de acuerdo a los estudios realizados el copoazu tiene un peso de 1.308 gr, la pulpa con una coloración blanca o amarillo crema con un aroma característico del copoazu, (20) .

Respecto al copoazu se conocen muchas variedades y que generalmente se distinguen en tres grupos o variedades de acuerdo a su forma, su corteza y cascara, los cuales se pueden apreciar (21):

- **COPOAZÚ REDONDO (A):** sus frutos presentan extremos redondeados con una cascara de 6 a 7 mm de grosor, es una de las variedades más comunes en la amazonia peruana.
- **COPOAZÚ MAMORANA (B):** Se caracterizan por ser frutos de mayor tamaño, presentan extremos más ovalados, presentan un peso

aproximado de 2.5 kg a 4 kg siendo estas más pesadas en comparación a otras variedades de copoazu.

- **COPOAZÚ MAMAU (C):** Son una de las variedades que caracterizan principalmente por la ausencia de semillas en los frutos de copoazu, contienen un peso aproximadamente de 1.5 kg.

Según lo mencionado anteriormente, las partes más aprovechables del fruto son la pulpa y la semilla. La pulpa de copoazu presenta mayor parte de valor económico en la elaboración de subproductos agroindustriales, la pulpa son utilizados principalmente para la elaboración de refrescos, helados, licores, néctares y muchos otros subproductos. La semilla de copoazu también es utilizada pero en menor escala para la elaboración de productos de chocolates o cosméticos hidratantes (21).

2.2.5. Utilización de copoazu

La fruta de copoazú es utilizado principalmente en la industria alimentaria, para el desarrollo productos y subproductos realizados con la pulpa, pero con un nivel de desarrollo incipiente, la comercialización e industrialización del copoazu constituye un paso de gran importancia para el aprovechamiento de los bosques húmedos tropicales generando beneficios socioeconómicos para la región de Madre de Dios y el sector agroindustrial.

El copoazu presenta una pulpa que es el principal producto obtenido del fruto donde se realiza el desarrollo de incipiente de subproductos del copoazu cumpliendo normas sanitarias y de calidad. La pulpa de copoazu mayormente es utilizada para la elaboración de productos domésticos como la preparación de vinos, jaleas, néctares, licores, mermeladas y otros productos frescos (21).

La semilla de copoazu es un segundo producto donde se pueden utilizar para la elaboración de chocolates, productos como cosméticos hidratantes. Podría ser utilizado y empleado como insumo para la elaboración de alimentos balanceados para gallinas ponedoras, teniendo en cuenta que en su mayoría son desechados (22) .

2.2.6. Época y método de producción del copoazu.

La época de producción de la planta copoazu según las investigación realizadas por (23) en la región de Madre de Dios existen dos épocas establecidas de producción de copoazu que se presentan en los meses de enero, febrero, marzo, abril y mayo donde se determinan de alta producción principalmente por la época lluviosa en los meses mencionados y la segunda época se presenta en los meses de octubre, noviembre donde no hay mucha presencia de lluvias.

2.2.7. Composición química de la semilla y pulpa.

El copoazu dentro de su composición química presenta un alto valor nutricional según las investigaciones realizadas especialmente en la pulpa y la semilla, la pulpa se caracteriza por presentar un alto contenido de vitamina C, pero es muy pobre en grasa y proteínas pero contienen una baja acides que facilita su conservación de la pulpa . Los contenidos de carbohidratos proteínas y grasas se encuentran en los límites encontrados en la mayoría de los frutos tropicales de la amazonia y la semilla presenta una alta capacidad antioxidante y compuestos fenólicos según los estudios realizados indican que los compuestos químicos y físicos de la pulpa son variados de acuerdo a la zona de cultivo y la variedad de copoazu (24).

Las semillas son oleaginosas que superan el 50%. Los principales ácidos grasos son los ácidos esteárico y oleico, los ácidos palmítico, araquidónico, galadoleico, bénico, linoleico, palmitoleico y heptadecanoico (25).

Tabla 02: Composición física del porcentaje del fruto de copoazú, según los diferentes autores mencionados.

Parte del Fruto	Barboza, Nasare y nagata	Santos & Condurú	Calzavara, Müller & Kawage	Media
Corteza (%)	42	46	46	44.6
Pulpa (%)	40	37	36	37.7
Semilla (%)	18	17	18	17.7

Fuente: Elaboración propia a partir de los autores mencionados (2019).

Teniendo en cuenta las partes aprovechables del fruto de copoazu es la pulpa en mayor cantidad y en menores proporciones la semilla de copoazu, de acuerdo a los autores mencionados indican que el rendimiento de la pulpa de copoazu alcanza un valor de 55.4 %, estos datos se hacen de acuerdo a los aportes de los autores mencionados las cuales podemos observar en la tabla 2.

Tabla 03: Se muestra la composición de las semillas de copoazú comparado con diversos autores, el contenido 1, 2 y 3 son porcentajes en base a materia seca.

Componente	Contenido1	Contenido2	Contenido3	Contenido4
Humedad	-	-	-	29.67
Fibra	1.94	9.58	9.60	0.14
Proteínas	11.86	20.02	20.00	10.19
Carbohidratos	24.25	15.04	15.90	21.31

Fuente: adaptado de 1. Philocreon(1962) y 2. Chaar (1980) citado por Urano et al., 1999; 3. Villachica, 1996 citado por Sánchez, 2006 y 4. Melgarejo et al., 2006.

Se observa la composición química de la semilla de copoazu en referencia a los reportados por los distintos autores, en estado de forma natural, donde mencionan que la semilla de copoazu contiene una humedad relativa de 29.67 % en cotiledón. Mencionan que los compuestos químicos varían de acuerdo a tipo de variedad y lugar de origen según los autores mencionados anteriormente.

2.2.8. Gallinas ponedoras Hy Line Brown

La guía de manejo de las gallinas ponedora de la variedad Hy line Brown, presentan las siguientes características:

Presentan fortalezas productivas y económicas, como la masa de huevo, con cascara de excelente calidad, huevos de gran tamaño y pigmentación. Destacados por su rápida adaptación a condiciones extremas de clima y de recuperación a desafíos sanitarios de acuerdo a los controles sanitarios establecidos destacando las gallinas ponedoras Hy Line Brown (26).

2.2.9. Especificaciones de la producción

(27). Resumen de las características productivas de acuerdo a la guía de manejo de las gallinas ponedoras Hy line Brown se establecen en la tabla 04:

Tabla 04: Características productivas

Producción de huevos	Edad al 50% de producción	145-150 días
	Pico de producción	92-94%
	Huevos por gallina alojada en el galpón	
	En 12 meses de postura	305-315%
	En 14 meses de postura	340-350%
	Masa de huevo por gallina alojada en el galpón	
	En 12 meses de postura	19.0-20.0 kg
	En 14 meses de postura	22.0-23.0 Kg
	Peso promedio del huevo	
	En 12 meses de postura	63.5-64.5 g
	En 14 meses de postura	64.0-65g
Características del huevo	Color de cascara	(marrón intenso)
	Resistencia de la cascara	> 35Newton
Consumo de alimento	1-20 semanas	7.4-7.8 kg
	En producción	110-120 g/día
	Conversión alimenticia	2.1-2.2 kg alimento/kg masa de huevo
Peso corporal	A las 20 semanas	1.6-1.7 kg
	Al final de la producción	1.9-2.1 kg
Viabilidad	Durante la cría	97-98%
	Periodo de postura	94-96%

2.2.10. Nutrición y alimentación

En las gallinas ponedoras Hy Line Brown tenemos que tener en cuenta que “son de alto rendimiento con una buena conversión y viabilidad alimentaria. Para lograr porcentajes altos de postura se debe dar dietas balanceadas de acuerdo a sus requerimientos nutricionales según su línea genética, el consumo de las dietas está afectado por el peso corporal, pico de producción y temperatura”

2.2.10.1. Textura del alimento

En los alimentos las partículas son de mucha importancia, no deben ser mayores a 2 mm, los cuales dificultan en la alimentación de las gallinas

2.2.10.2. Nivel de energía

Las gallinas consumen alimento de acuerdo a las necesidades energéticas que necesita sus organismos para la producción de huevos.

2.2.10.3. Desbalances nutricionales

La formulación de dietas de acuerdo a los requerimientos nutricionales de las gallinas ponedoras es muy importante ya que de esta trata de compensar el desbalance nutricional aumentando el consumo de alimento.

2.2.10.4. Nutrición y Peso de Huevo

La correcta formulación de dietas balanceadas de acuerdo a los requerimientos nutricionales de las gallinas ponedoras tiene gran importancia en la producción de huevo.

2.2.10.5. Crecimiento

Si alimentamos a las gallinas ponedoras Hy Line Brown con una correcta alimentación desde el crecimiento hasta la etapa de postura obtendremos huevos con mayores pesos.

2.2.11. Período de Postura

Las gallinas ponedoras Hy line Brown son de fácil manejo. La alimentación y la producción de huevo están genéticamente establecidas según su línea genética y sus requerimientos nutricionales. En la etapa de levante debe llevarse un escrito manejo de crianza y alimentación de las pollitas, en la etapa

de postura la alimentación deben de formularse de acuerdo a sus requerimientos nutricionales de las gallinas para la producción constante de huevo.

La alimentación de las gallinas ponedoras se realizan en 4 etapas de acuerdo a los requerimientos nutricionales y según su línea genética se basan en un nivel energético de 2800 Kcal/kg, el manejo de las temperaturas son muy cruciales dependiendo del tipo de clima, se deben manejar una temperatura de 22 °C según el manual de manejo de las gallinas ponedoras de la variedad Hy Line Brown, bajo estas condiciones obtendremos un consumo de alimento de 110 a 120 gramos diarios por gallina ponedora obteniendo huevos de mayor tamaño y resistentes.

2.2.12. Evaluación de la calidad del huevo

Para determinar los criterios de calidad en huevo tenemos que tener en cuenta la integridad física como la resistencia de cascara, tamaño de huevo y color de cascara para obtener huevos de gran calidad. Los criterios depende de cada productor ya que cada quien aplica las medidas sanitarias y de producción de calidad de obtención de huevo generando dificultades en los mercados y valores económicos. Por ello es importante especificar las características de calidad en el huevo en el mercado siendo estas más exigente y competitivo en la actualidad. La industria avícola que participa en la producción de huevos debe entender la importancia de la alimentación de las gallinas ponedoras, una correcta alimentación y manejo obtendremos huevos de mayor calidad y debe ser cómplice de la salubridad de los alimentos manteniendo la calidad de los productos en cadenas de frío, para de esta manera sean adecuadas para el consumo de las personas, (28).

El mismo autor indica que se debe tener en cuenta los siguientes análisis:

a. Peso del huevo

La edad de las gallinas ponedoras es un factor importante para el peso huevo, en una gallina joven obtendremos huevos pequeños de 40 gramos y en gallinas adultas obtendremos huevos de 70 gramos.

b. Calidad de albúmina o clara

La calidad de clara de huevo se realiza mediante una medida internacional de Hugh que determina la frescura y calidad de la clara de huevo que está relacionado con el peso de huevo. Esta medida es importante para determinar la calidad de huevo donde nos mide la viscosidad de la clara indicando que una clara densa de huevo son las frescas y firmes, mientras que los huevos que no presentan consistencia y una clara líquida son de huevos viejos y no aptos para el consumo por no presentar las cualidades de calidad un buen huevo.

c. Pigmentación de yema

Para la evaluación de la calidad de pigmentación de yema de huevo se utiliza una escala internacional de abanico colorimétrico de Roche que es un aparato que mide con exactitud las características de calidad, donde nos determinan la coloración de la yema otorgando coloraciones de 1 a 15, siendo un color casi blanco y la 15 un color anaranjado rojizo, la coloración de yema de huevo no afectan significativamente en la calidad nutricional.

d. Grosor de la cáscara.

El grosor de la cáscara se determina utilizando un instrumento denominado micrómetro, un huevo de buena calidad no deben ser menores a 300 micrones de grosor de cáscara. El grosor de cáscara está relacionada con una correcta alimentación de acuerdo a los requerimientos nutricionales en relación al calcio y fósforo en las gallinas ponedoras para obtener huevos de mayor calidad y resistentes a fracturas.

2.3. Definiciones de términos

2.3.1. Harina de semilla de copoazu:

La HSC se obtiene del secado y molienda de las semillas del fruto copoazu y por su alto contenido de grasa permitirá incluirla en la dieta de gallinas ponedoras Hy-line Brown.

2.3.2. Gallina Ponedora Hy-Line Brown

La Hy-Line Brown es la ponedora de huevo marrón. Desde que inicia la puesta de huevo a las 18 semanas hasta las 80 semanas producen unos 355 huevos por unidad, las ponedoras se caracterizan por su alto pico de producción, fácil manejo y fácil adaptación a climas.

2.3.3. CEDEGA

Centro de Desarrollo Ganadero del Gobierno Regional Madre de Dios

CAPITULO III: MÉTODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1. Tipo de estudio.

El estudio realizado es una investigación aplicada y se clasifica como experimental. En la cual se determinara los efectos que posee la inclusión de la harina de semilla de copoazu en la dieta para gallinas ponedoras.

3.2. Diseño experimental

El estudio se realizó bajo un diseño completamente al azar, con cuatro tratamientos, cuatro replicas por tratamiento y cuatro gallinas por unidad experimental. Los datos se analizaron bajo el siguiente modelo estadístico.

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

Y_{ij}: “Variables a evaluar bajo el efecto de los tratamientos: peso corporal, consumo de alimento, conversión de alimento, producción de huevo, colesterol total yema de huevo, grosor de cascara, porcentaje postura, retribución y merito económico”

μ: Promedio general

T_i: Efecto de los tratamientos $i=4$

E_{ij}: error experimental aleatorio

3.3. Ubicación del experimento

El trabajo de investigación se desarrolló en el CEDEGA (centro de desarrollo ganadero), del gobierno regional de Madre de Dios ubicado en el Km 15.8, carretera Puerto Maldonado-Cusco, margen derecha 0.1Km, distrito de Tambopata, provincia de Tambopata, departamento de Madre de Dios que se

encuentra a una altitud de 180 m.s.n.m y una temperatura máxima de 38°C y una temperatura mínima de 22°C, con una humedad de 80%. El ensayo biológico se inicia desde el 15 junio hasta 31 de julio del 2019, con una duración de 06 semanas.

Figura 02: Georreferencia de CEDEGA (centro de desarrollo ganadero)



Fuente: CEDEGA (centro de desarrollo ganadero); 2019.

3.4. Universo y muestra

El CEDEGA al inicio del proyecto de investigación se inicia con 64 gallinas ponedoras de tipo semipesados de la línea Hy line Brown.

3.5. Materiales y equipos

3.5.1. Materiales primas

La obtención de las semillas del fruto (*Theobroma grandiflorum*) se realizó del predio agrícola del señor Enrique Sosa Huanca, que abarca 15 hectáreas de sembrío de copoazu, allí se recolectaron 500 kg de copoazu para la realización de proyecto de investigación, está localizado en la provincia de Tambopata, distrito de Inambari de la comunidad unión progreso, asociación de agriculturas Yanaoca, que está ubicada en la carretera Puerto Maldonado – cusco en el Km 80.

3.5.2. Material biológico

Para el proyecto de investigación se seleccionaron un total de 64 gallinas ponedoras Hy Line Brown, distribuidas de acuerdo a los tratamientos establecidos y repeticiones por unidad experimental.

3.5.3 Instalaciones.

El trabajo de investigación experimental se llevó bajo el sistema tradicional de crianza en jaulas, para lo cual se utilizara 16 jaulas, con capacidad para 4 gallinas cada una. El galpón contó con las condiciones de bioseguridad e higiene recomendadas por el manual de crianza de las gallinas ponedoras Hy Line Brown, además se instaló un pediluvio en la entrada del galpón.

3.5.4 Equipos:

- ✓ Comederos galvanizado tipo canaleta de forma trapezoidal.
- ✓ Bebederos tipo niple.
- ✓ Bandejas porta huevos de plástico.
- ✓ Cortina.
- ✓ Balanza digital moderna de 25 Kg con una sensibilidad de 0.05 gr.
- ✓ Maquina Mezcladora – Modelo: MHT-130X
- ✓ Cámara fotográficas

3.5.5 Material de Campo:

- ✓ 15 baterías conformada de comedero y bebedero
- ✓ Libreta y fichas de campo.
- ✓ Casilleros para facilitar el recojo de los huevos diariamente.
- ✓ Bolsas plásticas.
- ✓ Calibrador digital de huevo.
- ✓ Lapiceros
- ✓ Vernier
- ✓ Abanico colorimétrico Roche

3.6 Métodos y técnicas

Durante el proyecto de investigación se desarrollaron 03 etapas secuencialmente con su respectiva metodología y técnicas en donde consistió en elaborar la HSC, elaboración y formulación de las dietas balanceadas experimentales con inclusión de HSC y la Validación de las dietas experimentales en gallinas ponedoras Hy-line Brown, utilizando técnicas de recolección de datos diariamente y semanalmente en fichas de control, análisis proximal tanto en la HSC y dietas experimentales, así como

la validación de las dietas experimentales en donde se midió los parámetros productivos y calidad de huevo, en donde se utilizaron software estadístico para la comparación de las medias entre los tratamientos, así como análisis de tablas y gráficos.

3.7 Tratamientos

El trabajo experimental de tesis se basó en la evaluación comparativa de 4 dietas diferentes, en tres de estas se reemplazó la HSC, a un nivel de inclusión de 0% (T1), 5%(T2), 10% (T3) y 15%(T4).

3.7.1 Tratamiento 1.

Es el tratamiento control o testigo, elaborado a partir de una dieta basal sin ninguna modificación, se usa 0% de HSC en dietas para gallinas ponedoras Hy-line Brown. Las unidades experimentales fueron las T11, T12, T13 y T14.

3.7.2 Tratamiento 2.

Es el tratamiento control elaborado a partir de una dieta con nivel de inclusión hasta 5% HSC en dietas de postura para gallinas Hy-line Brown. Las unidades experimentales fueron las T21, T22, T23 y T24.

3.7.3 Tratamiento 3.

Es el tratamiento control elaborado a partir de una dieta con nivel de inclusión hasta 10% HSC en dietas de postura para gallinas Hy-line Brown. Las unidades experimentales fueron las T31, T32, T33 y T34.

3.7.4 Tratamiento 4.

Es el tratamiento control elaborado a partir de una dieta con nivel de inclusión de 15% HSC en dietas de postura para gallinas Hy-line Brown. Las unidades experimentales fueron las T41, T42, T43 y T44. Cada tratamiento tuvo su respectiva repetición, la cual estuvo expuesta a las mismas Condiciones de manejo, nutricionales (isocalóricas e isoproteicas) y factores climáticos.

3.8 Metodología del proyecto de Investigación.

3.8.1 Metodología experimental para obtención de Harina de Semilla de Copoazu (HSC).

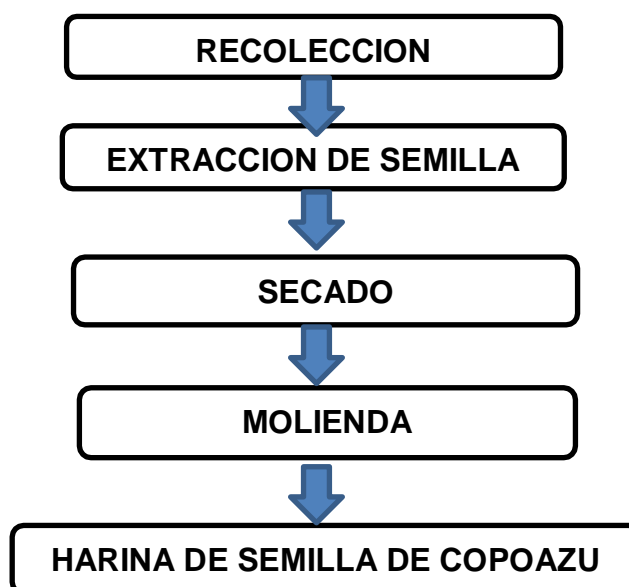
3.8.1.1 Composición físico-química de la semilla de copoazú

Al inicio del proyecto de investigación experimental se realizó el análisis físico-químico de la harina de semilla de copoazu, en el Laboratorio Louis Pasteur S.R.Ltda, ubicado en la ciudad del Cusco; donde se determinaron la humedad total, fibra, proteína cruda, ceniza total, extracto etéreo, carbohidratos y energía, para la formulación exacta de las dietas experimentales en ponedoras.

3.8.1.2. Obtención de harina de semilla de copoazu.

La obtención de las semillas del fruto (*Theobroma grandiflorum*) se realizó del predio agrícola del señor Enrique Sosa Huanca, que abarca 15 hectáreas de sembrío de copoazu, allí se recolectaron 500 kilogramos de copoazu para la realización del proyecto, está localizado en la provincia de Tambopata, distrito de Inambari de la comunidad unión progreso, asociación de agriculturas Yanaoca, que está ubicada en la carretera Puerto Maldonado-cusco en el Kilómetro 80, (ver figura 3).

Figura 03: Diagrama de flujo para elaboración de harina de semilla de copoazu



Fuente: Elaboración propia, 2019

Figura 04: Localización del previo agrícola del fruto de copoazu



Fuente: Elaboración propia (2019).

La recolección se hizo de los frutos desprendidos de manera natural, el copoazu posee diferentes características de maduración respecto al cacao, ya que en el copoazu se debe caer la fruta de forma natural de su planta y éstas se recolectan de los suelos.

Figura 05: Recolección de la materia prima de copoazu.



Fuente: Elaboración propia (2019).

3.8.1.3. Extracción de la semilla de copoazu

Para el retiro de la corteza externa del copoazu se utilizó un martillo, de esta manera obtener la parte del fruto conformada por la pulpa, semillas y raíces donde se separó retirando las raíces que se encuentran sujetas a las semillas, se ejecuta este proceso para no obtener granos aglomerados y así no se dificulte el secado de las semillas, luego se procede a separar la pulpa de las semillas haciendo uso de tijeras como se aprecia en la figura 06.

Figura 06: Proceso de extracción de la Semilla de Copoazú



3.8.1.4. Secado:

Se utilizó una estufa para el secado artificial de las semillas, la temperatura fue de 55°C durante un tiempo de 13 horas, para lograr un óptimo secado de los granos en un menor tiempo posible (Ver Figura 7), al final del procedimiento se observaron y verificaron que las semillas estén bien secas para que no se adhieran a las paredes del molino y se evite mayores pérdidas.

Figura 07: Estufa



Fuente: Elaboración Propia 2019

Figura 08: Semillas de copoazu



Fuente: Elaboración Propia 2019

3.8.1.5. Molienda

Se procedió a moler en la maquina las semillas secas del copoazu como se observa en la figura 09, a través de un molino de martillos de capacidad de 150Kg/hora, estos procedimientos son de mayor importancia para la homogenización de los insumos y mejora en aporte nutricional de las materias primas; puesto que la finura o grosor de los ingredientes tiene efecto sobre la performance del animal.

Figura 09: Proceso de Molienda



Fuente: Elaboración Propia 2019.

3.8.1.6. Harina de semilla de copoazú (HSC).

La HSC después de la molienda de la semilla seca se a harina de semilla de color oscuro y húmedo por su alto contenido de grasa.

Figura 10: Obtención de harina de semilla de copoazu



Fuente: Elaboración Propia 2019.

3.8.2. Metodología para la elaboración de las dietas experimentales con niveles de inclusión de Harina de Semilla de Copoazu (HSC)

3.8.2.1. Dietas experimentales

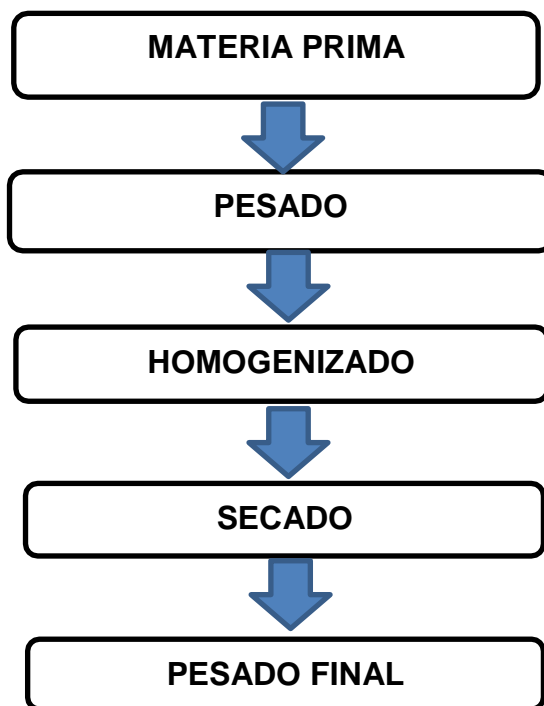
Las dietas fueron elaboradas de modo que todas sean isoproteicas e isocalóricas. Los gallinas Hy-Line Brown previo al inicio del experimento, estuvieron alimentados con dietas comerciales tipo concentrado (polvillo) de la empresa TOMASINO S.A.

Las dietas fueron elaboradas en las instalaciones de la planta de Alimentos de la empresa Operador Logístico Oro Verde SAC, distrito del Triunfo, Madre de Dios.

La composición porcentual y contenido nutricional estimado de las dietas experimentales se presentan en la tabla 05, mientras que el diagrama de flujo

de la elaboración de dietas experimentales para gallinas Hy-line Brown se muestran en el Figura N°11.

Figura 11: Diagrama de Flujo de la Elaboración de las dietas en harina



Fuente: Elaboración Propia, 2019

Tabla 05: Composición porcentual y contenido nutricional estimado de las dietas experimentales en la etapa postura para gallinas ponedoras Hy Line Brown.

Ingredientes (%)	Tratamientos*			
	T1 (0% SEMILLA COPOAZU)	T2 (5% SEMILLA COPOAZU)	T3 (10% SEMILLA COPOAZU)	T4 (15% SEMILLA COPOAZU)
Maíz amarillo	55.00	51.00	46.34	37.00
Torta de soya	16.60	15.00	15.00	14.09
Soya integral 37	11.77	13.17	10.00	18.00
Carbonato de calcio	11.14	9.95	9.08	9.00
Harina de copoazu	0.00	5.00	9.95	14.99
Aceite de soya	2.00	2.00	4.00	0.00
Fosfato dicálcico	1.43	2.00	2.05	1.00
Sal común	1.00	0.017	1.00	0.03
Afrecho de trigo	0.05	0.03	1.96	0.05
DL-metionina	0.17	0.17	0.24	1.00
Premezcla vit/min	0.01	0.01	0.01	0.01
Cloruro colina	0.01	0.01	0.01	0.01
Secuestrante micotico	0.05	0.05	0.05	0.05
Antihongo	0.05	0.05	0.05	0.05
HCL lisina	0.03	0.03	0.03	3.00
Treonina	0.02	0.02	0.02	0.54
Bicarbonato de sodio	0.02	0.02	0.02	0.02
total %	100.00	100.00	100.00	100.00
Costo de alimento (\$/ Kg)	1.90	1.95	1.96	2.09
Valor nutritivo estimado (%)				
Proteína cruda.	17.00	17.17	17.00	18.00
Extracto etéreo.	5.86	7.89	11.01	9.65
Fibra.	3.23	3.63	3.57	3.62
Ceniza total	7.74	8.94	8.86	8.75
Lisina	0.97	1.51	1.91	2.74
Metionina	0.47	0.77	1.07	4.02
Calcio.	4.61	4.09	4.09	3.76
Fósforo disponible	0.36	0.36	0.68	0.48
ELN.	56.10	56.51	55.53	55.46
E.Met. (Mcal/kg).	2.79	2.79	2.79	2.80

(*)Tratamientos: 1)0% HSC 2)5% HSC:3)10% HSC: 4) 15% HSC; ELN: Extracto libre de nitrógeno; E. Met: Energía Metabolizable

3.8.2.2. Procesamiento de dietas experimentales con niveles de inclusión de HSC en ponedoras Hy Line Brown

3.8.2.2.1. Materia prima

Se utilizaron la HSC, como la utilización de otros insumos como “ la harina de soya integral, maíz amarillo, afrecho de trigo, torta de soya, aceite de soya, además se utilizaron los micro insumos como: fosfatod cálcico, sal común, carbonato de calcio, DL-metionina, HCL-lisina, bicarbonato de sodio, premezcla vit-min, secuestrante micotico, antihongo, treonina, cloruro de colina 60%”, los cuales estos insumos son de normal uso dentro de la elaboración de dietas balanceadas para gallinas Hy-Line etapa postura como se muestra en la figura 12.

Figura 12: Macroinsumos y microinsumos por tratamiento

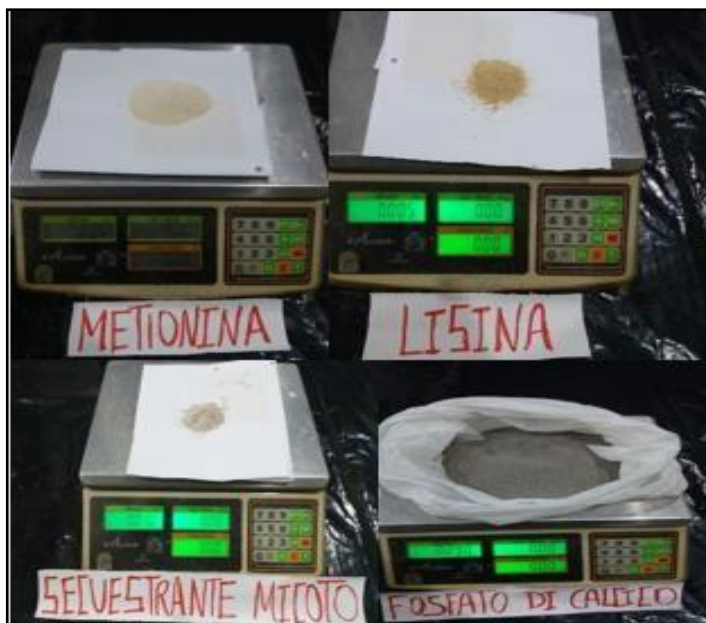


Fuente: Elaboración propia, 2019.

3.8.2.2.2. Pesado

El pesado de los diferentes insumos para la elaboración de alimentos balanceados se realizaron de acuerdo a las formulas establecidas por cada tratamiento para la alimentación de las gallinas ponedoras, se utilizó una balanza digital de 25 kg con una sensibilidad de 0.005gramos para el pesado de los insumos.

Figura 13: Pesaje de los principales microinsumos



Fuente: Elaboración propia, 2019

3.8.2.2.3. Homogenizado

La homogenización de los macroinsumos y microinsumos se realizaron en una maquina mezcladora modelo: mht-150x; durante un tiempo determinado de 2 a 3 minutos aproximadamente, como se aprecia en la figura 14.

Figura 14: Mesclado de los insumos



Fuente: Elaboración propia, 2019

3.8.2.2.4. Almacenamiento

Una vez que se homogenizó las mezclas de las dietas experimentales, se almacenaron en baldes de 20kg, como se muestra en la figura 15

Figura 15: Dietas experimentales de tipo postura con inclusión de harina de semilla de Copoazú para gallinas Hy-line Brown.



Fuente: Elaboración propia 2019

3.8.2.3. Análisis Proximal de las dietas experimentales

Al inicio del proyecto de investigación se realizaron los análisis proximales en las dietas experimentales en el laboratorio Louis Pasteur S.R.L, que está ubicada en la ciudad de Cusco para determinar los porcentajes de fibra, humedad, proteína total, ceniza, extracto etéreo, carbohidratos y energía.

3.8.3. Metodología de la validación de las dietas experimentales para las gallinas hi-line Brown.

3.8.3.1. Acondicionamiento del galpón

El estudio del proyecto de investigación se desarrolló dentro de las instalaciones del CEDEGA (Centro de Desarrollo Ganadero), ubicado en el Km 15.8, carretera Puerto Maldonado-Cusco, margen derecha 0.1Km. El ensayo experimental inicialmente se realizaron en un galpón de 200 m² con 8 metros de ancho y 25 metros de largo, para el ello fue importante y necesario

el acondicionamiento del galpón y finalmente se realizaron la limpieza y la desinfección dentro de las instalaciones del galpón retirando objetos innecesarios dentro del galpón.

El trabajo experimental se realizó bajo el sistema tradicional de crianza en jaulas, para lo cual se utilizó dieciséis jaulas, con capacidad para cuatro gallinas cada una. El galpón contó con las condiciones de bioseguridad e higiene recomendadas por el manual de manejo de las gallinas ponedoras.

Figura 16: Instalación del galpón para gallinas ponedoras



Fuente: Elaboración propia 2019

3.8.3.2. Alimentación de aves y evaluación de datos productivos

La alimentación de las gallinas ponedoras se realizó dos veces durante el día, siendo a las 8:00 am y 16:00 horas. Los alimentos se distribuyeron de acuerdo a los tratamientos y por repetición. La cantidad de alimento suministrado por ave fue de 120g. Diarios, donde fueron registrados en fichas de registro de alimento. Al final de cada semana se retira y se pesan los alimentos sobrantes de los comederos de cada unidad experimental. Descontando los alimentos entregados semanalmente.

La evaluación de datos productivos se hizo semanalmente y comprendió:

- ✓ Peso de gallinas ponedoras
- ✓ Consumo de alimento balanceado semanal y acumulado
- ✓ Conversión alimenticia semanal y acumulada
- ✓ Porcentaje de postura
- ✓ Peso promedio de huevos
- ✓ Numero de huevos
- ✓ Peso de gallinas
- ✓ Color de yema de huevo
- ✓ Grosor cascara
- ✓ Peso de clara
- ✓ Peso de yema
- ✓ Peso cascara
- ✓ Mortalidad
- ✓ Colesterol total
- ✓ Retribución económica

3.8.3.3. Diseño experimental

La recopilación de información se realizará a través del esquema de trabajo del proyecto de investigación que se muestra en la tabla 01, así mismo se utilizó un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Los datos obtenidos semanalmente fueron sometidos al análisis estadístico de varianza (ANOVA) para comparar entre las medias de los tratamientos a un nivel de $\alpha = 0,05$, y así poder determinar la significancia. Este análisis estadístico de varianza se realizaron utilizando el programa Statiscal Análisis System (SAS 9.4) y La prueba de comparación de medias se realizó mediante la prueba de Duncan (Duncan, 1955) para cantidad de huevos, peso de huevo, peso de yema, peso de cascara, peso de las aves, peso de clara, grosor de cascara, color de la yema de huevo, porcentaje de postura, consumo de alimento, conversión alimenticia, colesterol total en yema de huevo y mortalidad.

3.8.3.4 Parámetros evaluados

a. Porcentaje de postura.

Para determinar el porcentaje de postura de las gallinas ponedoras los datos se registraron diariamente de acuerdo a los tratamientos y sus respectivas repeticiones, se pueden realizar de acuerdo a la siguiente fórmula.

$$\text{Postura (\%)} = \frac{\text{Número de huevos recolectados}}{\text{Total de gallinas}} \times 100$$

b. Masa y peso promedio de huevos.

Se registraron diariamente los pesos de los huevos producidos de acuerdo a los porcentajes de inclusión por tratamiento y sus respectivas repeticiones

La masa de huevos se calculó utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Masa de huevos (Kg)} = \text{Número de huevos} \times \text{peso promedio del huevo}$$

Los pesos promedios de los huevos semanalmente por tratamiento y sus respectivas repeticiones se determinan en la siguiente fórmula.

$$\text{Peso promedio de huevo (g)} = \frac{\text{Suma total del peso de huevos (g)}}{\text{Número de huevos totales}}$$

c. Consumo de alimento semanal.

El consumo de alimento se registraron semanalmente en cada unidad experimental, siendo pesadas antes de suministrarlas a las gallinas, además el pesado de los sobrante para poder hallar el consumo. La suma total de los consumos semanales durante la etapa experimental nos dará el consumo acumulado.

$$\text{Consumo de alimento (Kg)} = \text{Alimento ofrecido} - \text{Alimento restante}$$

d. Conversión alimenticia semanal.

Para obtener la conversión en consumo de alimento y ganancia de peso corporal en las gallinas ponedoras se obtienen de acuerdo a la formula expresada.

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo de alimento (Kg)}}{\text{Masa de Huevo (Kg)}}$$

e. Grosor de cáscara.

Una vez recolectados los huevos se procedió a medir al azar el grosor de cáscara mediante el micrómetro digital para determinar mediante el promedio de estas medidas aleatorias el grosor de cascara de cada tratamiento.

f. Color de la yema de huevo.

Se determinó mediante la comparación de la yema de los huevos mediante la escala colorimétrica de roche. Se realizó cada semana.

g. Colesterol total yema de huevo

Para el colesterol se utilizó el método de saponificación de ácidos grasos para la liberación de colesterol; se realizara una corrida cromatografía provisto de un detector de masas. Se realizó en la sexta semana de experimentación en laboratorio.

h. Retribución y mérito económico de la dieta.

La retribución y merito económico del alimento consumido por kilogramo de huevo producido, se determinó por tratamiento en la siguiente formula:

$$\text{Retribución Económica} = \frac{\text{Precio venta de los huevos} - \text{Costo del alimento}}{\text{Peso total de los huevos}}$$

Para determinar los ingresos generados durante el tiempo de investigación el precio de los huevos de las gallinas ponedoras se multiplicara con la cantidad de huevos producidos y se expresan en kilogramos por tratamiento. Para saber los costos de los alimentos consumidos, se determina por el alimento consumido por tratamiento en kilogramos donde es multiplicado por el precio unitario del alimento estimándose en soles y kilogramos.

3.9. Recursos humanos:

Se ha de contar con el siguiente personal:

- 01 técnico
- 01 ayudante

Dicho personal se encargó de la realización de las operaciones rutinarias del galpón, así como del monitoreo

CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIONES DE LA INVESTIGACION

4.1. Análisis Proximal Porcentual de la harina de semilla de copoazu

Los resultados obtenidos de análisis proximal porcentual de la harina de semilla de copoazu (HSC), se observan en la tabla 06 porcentualmente en base seca, realizado en el laboratorio Luis Pasteur, ubicado en la ciudad de cusco.

Tabla 06: Análisis proximal de la harina de semilla de copoazu (*Theobroma grandiflorum*).

Ensayo(s)	Unidad	Resultado(s)
Humedad	(%)	8.67
Proteína Total	(%)	8.35
Extracto etéreo	(%)	40.20
Fibra	(%)	7.80
Ceniza Total	(%)	3.42
Carbohidratos	g/100g	27.96
Energía	Kcal	621.09

Fuente: Elaboración propia (2019); Realizado en el Laboratorio Luis Pasteur S.R.Ltda-Cusco.

De acuerdo a la tabla 06, nos indican los resultados de análisis proximal de la HSC. Con respecto a los resultados obtenemos un 8.35% de proteína inferiores a los reportados por (11), así también como lo reportados por (21) y (29).de acuerdo a (30), la diferencia de datos de acuerdo al análisis proximal se debe a la variedad y lugar de cultivo de copoazu.

En los resultados se obtuvo una fibra de 7.8% superior a (21) citado por (11), similares a los obtenidos por (21) y (31).

La cantidad de grasa por método de extracto etéreo en alimentos fue de 40.20%, similar resultado reportado por (1) en donde encontró valores de grasa a 40.67%.

El contenido de carbohidratos es 27.96% superiores a los reportados por (11), inferiores a los reportados por (29); de acuerdo a (30).

En la HSC el contenido de ceniza total fue de 3.42%, están dentro del rango reportado por (1) en donde encontró valores de ceniza a 3.05%, así también como (19) y (25), estos resultados se deben a que, en el copoazu, el contenido de minerales con respecto a la época, colecta y concentración son absorbidos.

Por otro lado, los resultados de humedad de la HSC de acuerdo a los análisis se obtuvieron 8.67%, siendo parecidos a los encontrados por (1) que fue de 7.32. según los estudios realizados la baja humedad de la HSC ayuda en la conservación físico-química de la HSC, reduciendo la actividad enzimática, de esta manera manteniendo su propiedades características durante más tiempo (32); citado por (33).Sin embargo (34), según las investigaciones realizadas indica que más de 12% de humedad de la HSC, favorece en el desarrollo y crecimiento de mohos y levaduras.

4.2. Análisis Proximal Porcentual de las dietas experimentales para gallinas Hy-line Brown con niveles de inclusión de HSC.

Las dietas se formularon teniendo en cuenta los requerimientos nutricionales de las gallinas ponedoras Hy Line Brown, según su línea genética, y la etapa de postura que se encuentra las gallinas Hy-line Brown.

En la Tabla 07, se observan los resultados de los análisis realizados, de acuerdo a los tratamientos aplicados.

Tabla 07: Resultados de análisis proximal de las dietas experimentales para gallinas Hy-line Brown con niveles de inclusión de HSC.

Ensayo	Trat. 1 (0% HSC)	Trat. 2 (5% HSC)	Trat. 3 (10% HSC)	Trat 4 (15% HSC)
Fibra (%)	3.29	3.70	3.64	3.70
Proteínas (%)	17.02	17.18	17.20	17.85
Carbohidratos(g/100g)	52.41	53.41	52.20	52.40
Humedad (%)	11.25	11.21	11.25	11.30
Extracto (%) etéreo	6.23	7.90	11.13	9.21
Ceniza total (%)	8.20	8.96	8.92	8.80

Fuente: Elaboración propia, 2019

Estos resultados se encuentran dentro de los rangos permitidos de acuerdo al requerimiento nutricional de gallinas Hy-line Brown en etapa de postura. Esto quiere decir que tanto los ingredientes y nutrientes que se utilizaron para la formulación de raciones al mínimo costo por programación lineal, fueron tanto isocalóricas y isoproteicas. Estas dietas experimentales fueron en forma de concentrado (polvillo).

4.3. Parámetros productivos que se utilizaron en la validación de las dietas experimentales para gallinas Hy-Line Brown etapa postura

4.3.1. Análisis de color de yema de huevo con inclusión de harina de semilla de copoazu (HSC).

La coloración de la yema de huevo es un indicador muy importante en la calidad, porque influyen positivamente en las preferencias del consumidor. La comparación de medias mostro que no hubo diferencias significativas ($P > 0.05$) entre la dieta control con los demás tratamientos en la pigmentación de los huevos hasta la cuarta semana (tabla 08). La pigmentación de todos los tratamientos de acuerdo a la escala de Roche estuvo en torno a 7 a 10,

indicando una coloración amarilla clara a un amarillo anaranjado como se aprecia en el anexo 06.

En la figura 17, observamos en los tratamientos control y las experimentales una diferencia aproximadamente de 3 puntos y que estas aumentan seguidamente a partir de la semana 4, 5 y 6. Estos datos son comparativamente más altos que los hallados por (35), cuando en la dietas de las gallinas leghorn de 10 semanas de edad adicionaron 6% de inclusión de alga marina *Sargassum* sp durante 5 semanas, logrando que la coloración de la yema de huevo se incremente de 7.75 a 10.75.

En los tratamientos experimentales la coloración de yema de huevo más intensa es por la inclusión de las semillas de copoazu. Al respecto, (36). Indican que los carotenoides presentes en las algas, pueden tener un efecto en la coloración de yema de huevo. En el tratamiento control la coloración de la yema se debe principalmente a los pigmentos como la criptoxantina y zeaxantina que posee el maíz de grano amarillo.

De acuerdo ah (37). En las dietas de las gallinas ponedoras al incluir niveles de flor de cempasúchil de 84.24% de luteína y 3.29% de zeaxantina. Alimentando las gallinas ponedoras con altos niveles de inclusión de xantofilas no tuvo efecto en la producción, consumo de alimento, peso de huevo y tampoco en calidad de cascara de huevo, concluyendo que las xantofilas no aportan proteína ni energía.

Al efectuarse el análisis estadístico de varianza de acuerdo a los datos obtenidos existe diferencia significativa de color de yema de huevo del tratamiento control con la inclusión de la HS, siendo beneficiosos para la salud de las personas (38). (39). Realizaron estudios diversos que dietas ricas en carotenoides mostrando la disminución de enfermedades cardiovasculares y coronarias demostrando una correlación (40), de acuerdo a las investigaciones el consumo de los pigmentos presentes en las dietas está

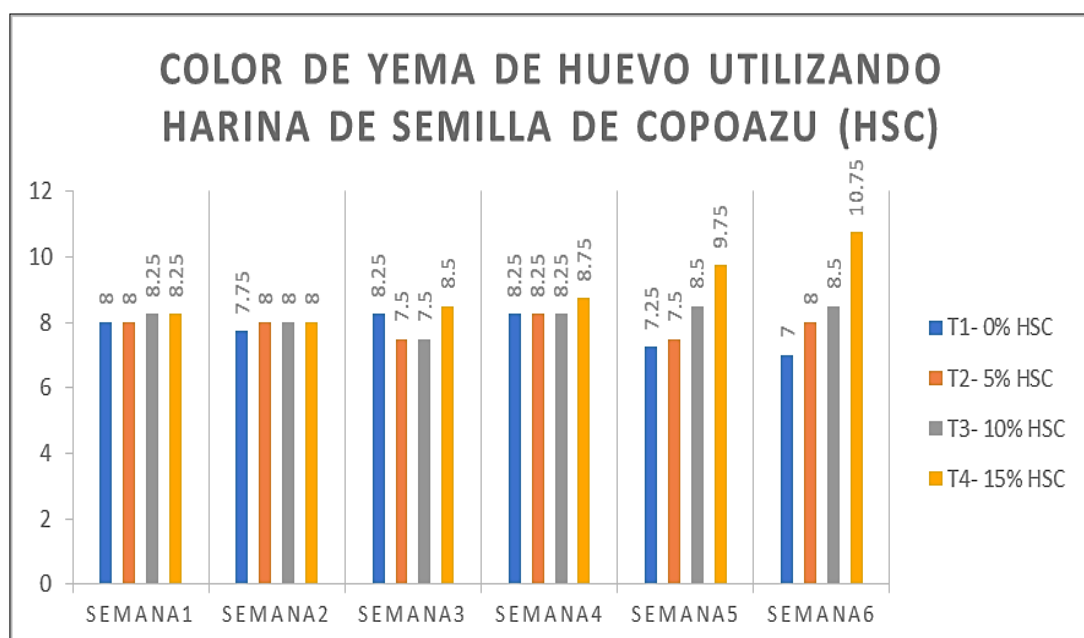
relacionada con la edad, estos pigmentos protegen de la degeneración macular en las personas(41).

Tabla 08: Comparación de medias Duncan de color de la yema de huevo por tratamiento y por semana en dietas con HSC para gallinas Hy-line Brown

Color de yema de huevo (Escala de roche)						
Semanas	T1- 0% HSC	T2- 5% HSC	T3- 10% HSC	T4- 15% HSC	<i>P</i>	
1	8.00a	8.00a	8.25a	8.25a	0.9383	NS
2	7.75 ^a	8.00a	8.00a	8.00a	0.9226	NS
3	8.25ab	7.5b	7.50b	8.50a	0.0535	NS
4	8.25 ^a	8.25a	8.25a	8.75a	0.6272	NS
5	7.25c	7.50c	8.50b	9.75a	0.0001	SIG
6	7.00c	8.00b	8.50b	10.75a	0.0001	SIG

^{a,b,c} Valores promedios con letras diferentes dentro de una misma fila difieren estadísticamente ($p < 0.05$) T-1: Tratamiento 1(0% HSC); T-2: Tratamiento 2(5% HSC); T-3: Tratamiento 3(10% HSC); T-4: Tratamiento 4(15% HSC)

Figura 17: Color de yema de huevo



4.3.2 Análisis de Peso de clara de huevo en dietas con inclusión de harina de semilla de copoazu (HSC), para gallinas Hy-Line Brown

En el tabla 09 en el análisis estadístico se observa que los pesos de clara de huevo fueron similares para todos los tratamientos. Indicando que no existe significancia en la comparación de medias Duncan.

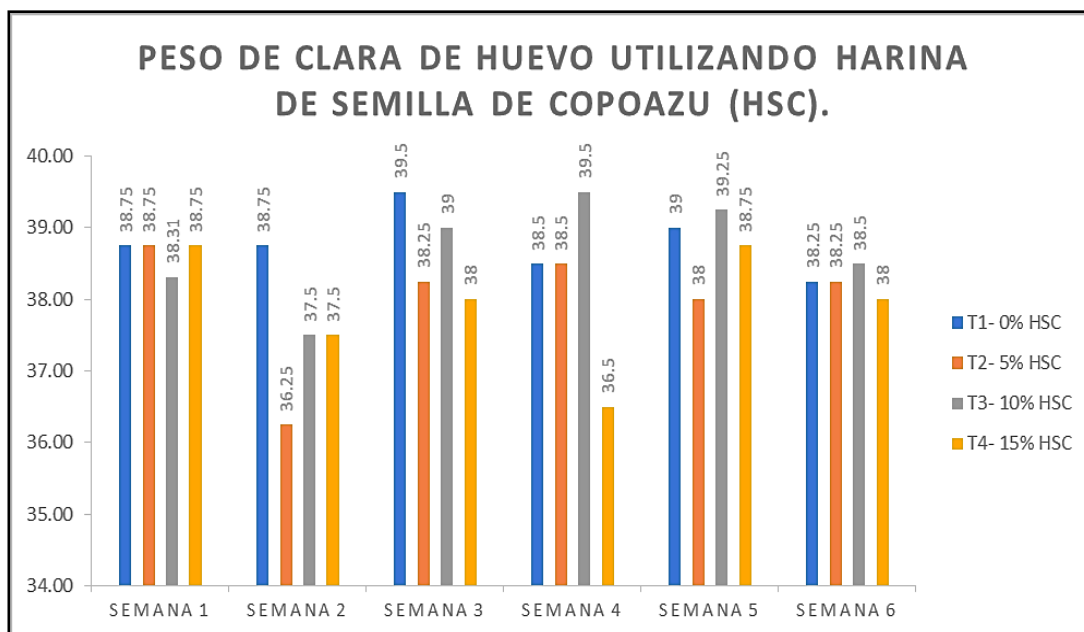
No obstante, se realizaron investigaciones realizadas donde no se encontraron información disponible sobre la utilización de la semilla se copoazu en la alimentación para las gallinas ponedoras. Sin embargo, durante el proyecto la evaluación con HSC, no influencio en el aumento de peso de clara de huevo siendo no. A pesar de que la HSC contiene un elevado aporte de grasa, estas tienen influencia sobre el peso de clara de huevo.

Tabla 09: Comparación de medias Duncan del peso de clara de huevo por tratamiento por semana en dietas con HSC para gallinas Hy-line Brown.

Peso de clara de huevo (g)						
Semanas	T1- 0% HSC	T2- 5% HSC	T3- 10% HSC	T4- 15% HSC	<i>P</i>	
1	38.75a	38.75a	38.31a	38.75a	1	NS
2	38.75a	36.25a	37.50a	37.50a	0.6445	NS
3	39.50a	38.25a	39.00a	38.00a	0.691	NS
4	38.50a	38.50a	39.50a	36.50a	0.2743	NS
5	39.00a	38.00a	39.25a	38.75a	0.7256	NS
6	38.25a	38.25a	38.50a	38.00a	0.9919	NS

^a, Valores promedios dentro de una misma fila con la misma letra no son diferentes estadísticamente ($p > 0.05$.) T-1: Tratamiento 1(0% HSC); T-2: Tratamiento 2(5% HSC); T-3: Tratamiento 3(10% HSC); T-4: Tratamiento 4(15% HSC)

Figura 18: Peso de clara de huevo (g)



4.3.3 Análisis de peso de yema de huevo en dietas con inclusión de harina de semilla de copoazu (HSC), para gallinas Hy line Brown.

En el tabla 10 en el análisis estadístico se observa que los pesos de yema de huevo fueron similares para todos los tratamientos. Indicando que no existe significancia en la comparación en medias Duncan.

Así mismo en gallinas Lohmann Brown, el empleo de micro algas verdes, *Chlorella vulgaris*, no influyo la intensidad de postura, peso clara y yema del huevo y la conversión alimenticia, así como rendimiento de la eclosión, en las dosis de 2.5, 5.0 y 7.5g por kg, sin embargo, la yema tiende a ser más pesada en dosis 5 y 7.5g, lo cual puede ser utilizado como suplemento dietético (42).

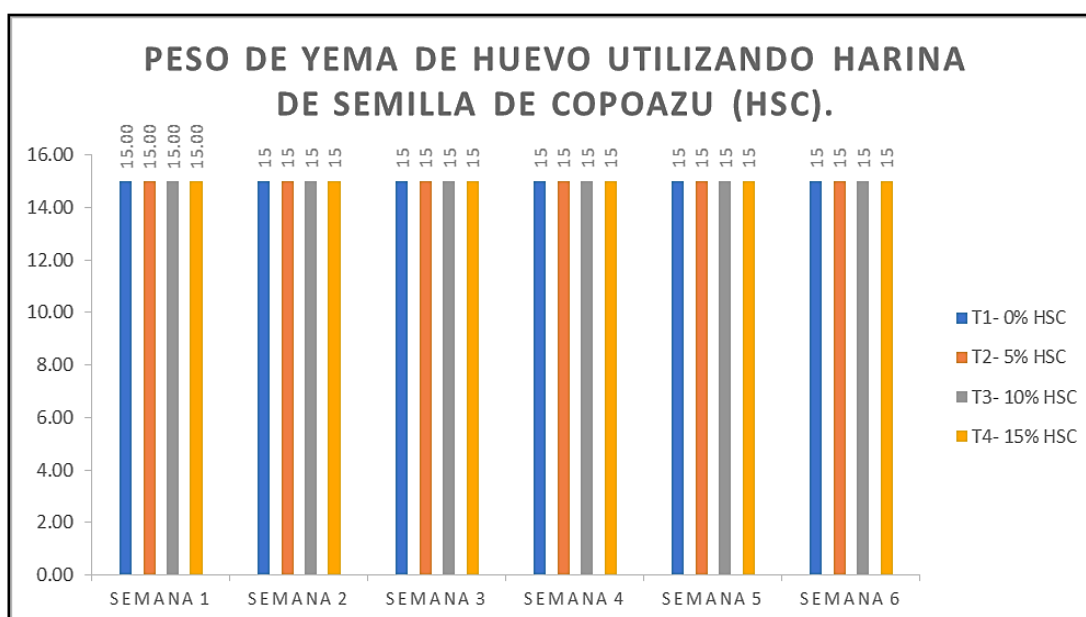
Por otro lado (43). Sostiene que las gallinas ponedoras con tres niveles de inclusión de la *Spirulina* (1.5, 2.0 y 2.5%) y un control, no mostraron diferencias en cuanto a producción de huevos, consumo, índice de conversión, peso del huevo, unidades haugh, grosor de cáscara, peso de la yema, gravedad específica y colesterol de la yema.

Tabla 10: Comparación de medias Duncan del peso de yema de huevo por tratamiento por semana en dietas con HSC para gallinas Hy-line Brown

Peso de yema de huevo (g)						
Semanas	T1- 0% HSC	T2- 5% HSC	T3- 10% HSC	T4- 15% HSC	<i>P</i>	
1	15 ^a	15 ^a	15 ^a	15 ^a	-----	NS
2	15 ^a	15 ^a	15 ^a	15 ^a	-----	NS
3	15 ^a	15 ^a	15 ^a	15 ^a	-----	NS
4	15 ^a	15 ^a	15 ^a	15 ^a	-----	NS
5	15 ^a	15 ^a	15 ^a	15 ^a	-----	NS
6	15 ^a	15 ^a	15 ^a	15 ^a	-----	NS

^a, Valores promedios dentro de una misma fila con la misma letra no son diferentes estadísticamente ($p > 0.05$.)/ T-1: Tratamiento 1 (0% HSC); T-2: Tratamiento 2 (5% HSC); T-3: Tratamiento 3 (10% HSC); T-4: Tratamiento 4 (15% HSC)

Figura 19: Peso de yema de huevo (g)



4.3.4. Análisis de Peso de cascara de huevo en dietas con inclusión de harina de semilla de copoazu (HSC) para gallinas Hy-Line Brown.

Los resultados de peso de cascara se observan en la tabla 11. Al efectuarse el análisis estadístico de varianza no se encontraron diferencias significativas en los tratamientos donde la inclusión de la HSC en la alimentación no influyó en el aumento de peso de cascara de huevo.

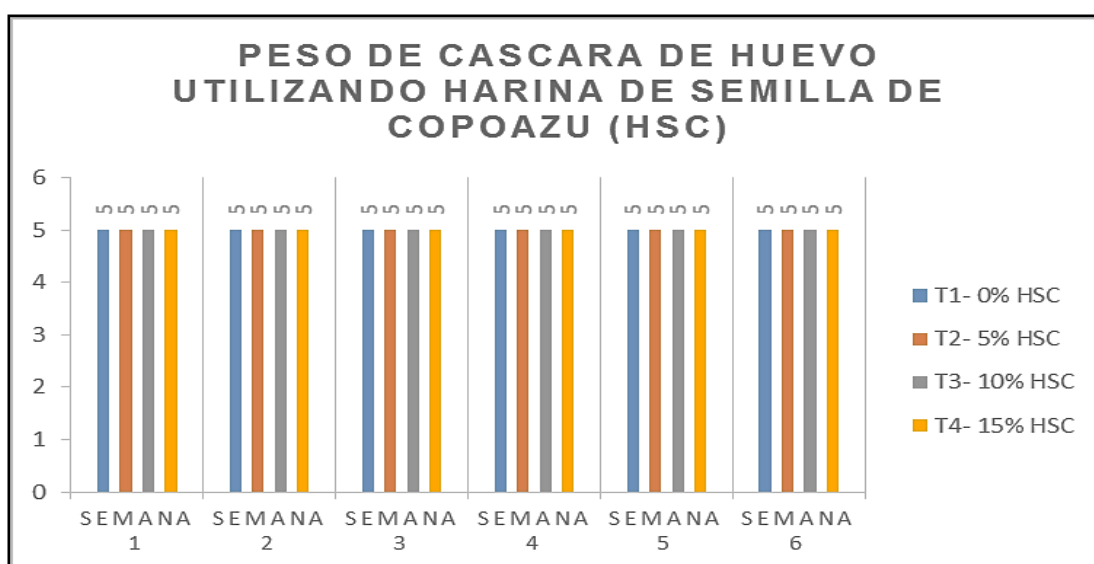
Con la Comparación de medias Duncan de la cascara de huevo por tratamiento por semana en dietas con HSC para gallinas Hy-line Brown indicó que no existe diferencias significativas entre Tratamientos, lo cual no tiene efecto en la ganancia de peso de las cascara, lo mismo sucedió en una investigación realizada por (44).

Tabla 11: Comparación de medias Duncan del peso de yema de huevo por tratamiento por semana en dietas con HSC para gallinas Hy-Line Brown

Peso de cascara de huevo (g)						
Semanas	T1- 0% HSC	T2- 5% HSC	T3- 10% HSC	T4- 15% HSC	<i>P</i>	
1	5a	5a	5 ^a	5 ^a	-----	NS
2	5a	5a	5 ^a	5 ^a	-----	NS
3	5a	5a	5 ^a	5 ^a	-----	NS
4	5a	5a	5 ^a	5 ^a	-----	NS
5	5a	5a	5 ^a	5 ^a	-----	NS
6	5a	5a	5 ^a	5 ^a	-----	NS

^a, Valores promedios dentro de una misma fila con la misma letra no son diferentes estadísticamente ($p > 0.05$) /T-1:Tratamiento 1(0% HSC); T-2:Tratamiento 2(5% HSC); T-3:Tratamiento 3(10% HSC); T-4:Tratamiento 4(15% HSC)

Figura 20: Peso de cascara de huevo (g)



4.3.5. Análisis de espesor de cascara de huevo en dietas con inclusión de harina de semilla de copoazu (HSC) para gallinas Hy-Line Brown.

Los resultados de registro de espesor de cascara se detallan en la tabla 12. De acuerdo a los análisis estadístico de varianza en los tratamiento se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$) en la semana 2 y 6, los resultados indican que en los tratamientos con 5% de inclusión de HSC le logra mayor porcentaje de grosor de cascara. A pesar de que la HSC contiene un elevado aporte de grasa, estas tienen influencia sobre el peso del huevo.

En algunos estudios (45) señalan como único indicador en calidad de huevo es el espesor de cascara, estas mismas contienen alto contenido de proteína-cerámica, un huevo de calidad es aquella que contiene una cascara resistente y que toleren mayores impactos sin agrietarse, por ello la importancia de elaborar dietas balanceadas de acuerdo a sus requerimientos nutricionales de las gallinas ponedoras, la calidad de cascara está conformada por la composición de calcio y minerales.

Así mismo,(46) observaron que los niveles (1.5, 2.0 y 2.5% de *Spirulina platensis*) en dietas de gallinas Hy line W36 frente al control, no mostraron diferencias en cuanto a grosor de cascara, frente al grupo control.

Por otro lado (45), encontró diferencias significativas entre los tratamientos en el espesor de cascara de huevo utilizando marano oligosacáridos en las dietas para ponedoras aumentando el espesor de cascara de huevo en 11.32 por ciento en relación al tratamiento control.

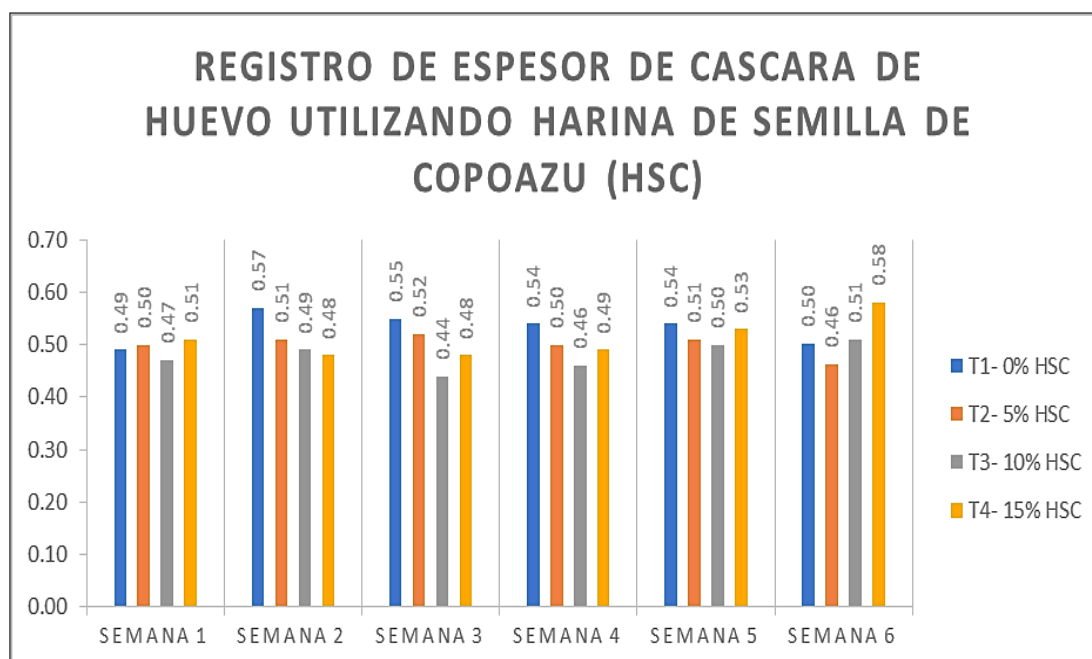
Sin embargo (35), encontraron que no fueron estadísticamente significativas utilizando dietas con harina de algas marinas (*Lithothamnium calcareum*) en codornices, a pesar de que los tratamientos recibieron una inclusión de un 50% de harina de alga, donde presentaron un grosor de cascara de 2.23% superiores a los demás tratamientos con inclusión de harina de algas.

Tabla 12: Comparación de medias Duncan del espesor de cascara de huevo por tratamiento por semana en dietas con HSC para gallinas Hy-line Brown.

Espesor de cascara (mm)						
Semanas	T1- 0% HSC	T2- 5% HSC	T3- 10% HSC	T4- 15% HSC	<i>P</i>	
1	0.49a	0.50a	0.47a	0.51 ^a	0.8493	NS
2	0.57a	0.51ba	0.49b	0.48b	0.0346	SIG
3	0.55a	0.52a	0.44b	0.48ab	0.0195	SIG
4	0.54a	0.50ab	0.46b	0.49ab	0.0827	NS
5	0.54a	0.51a	0.50a	0.53 ^a	0.6007	NS
6	0.50b	0.46b	0.51b	0.58 ^a	0.0092	SIG

^{a,b}: Valores promedios con letras diferentes dentro de una misma fila difieren estadísticamente ($p < 0.05$)/ T-1: Tratamiento 1(0% HSC); T-2: Tratamiento 2(5% HSC); T-3: Tratamiento 3(10% HSC); T-4: Tratamiento 4(15% HSC)

Figura 21: Espesor de cascara (mm)



4.3.6. Consumo de alimento en dietas con inclusión de harina de semilla de copoazu (HSC) para gallinas Hy-Line Brown.

Al efectuarse el análisis de varianza de acuerdo a los resultados obtenidos indican que no presentaron diferencias significativas durante el desarrollo de la investigación, el consumo de alimento con respecto a los resultados de describen en kilogramos por ave. El consumo de alimento de las gallinas ponedoras se pudo observar que en los tratamientos con alto porcentaje de inclusión de HSC en el tratamiento 3 se obtuvieron mayores consumos numéricamente y van incrementando a medida que se le suministre mayores niveles de HSC en las dietas. El consumo de alimento no fueron afectadas por dietas isoenergéticas e isoproteicas si no por las características organolépticas de la semilla de copoazu

De acuerdo a (47). Mencionan que el uso de los subproductos del copoazu pueden contribuir a reducir los costos de alimento, así en alimentación de rumiantes el otorgar residuos en forma natural tiene una baja aceptabilidad en el ganado que en comparación de forma de pasta.

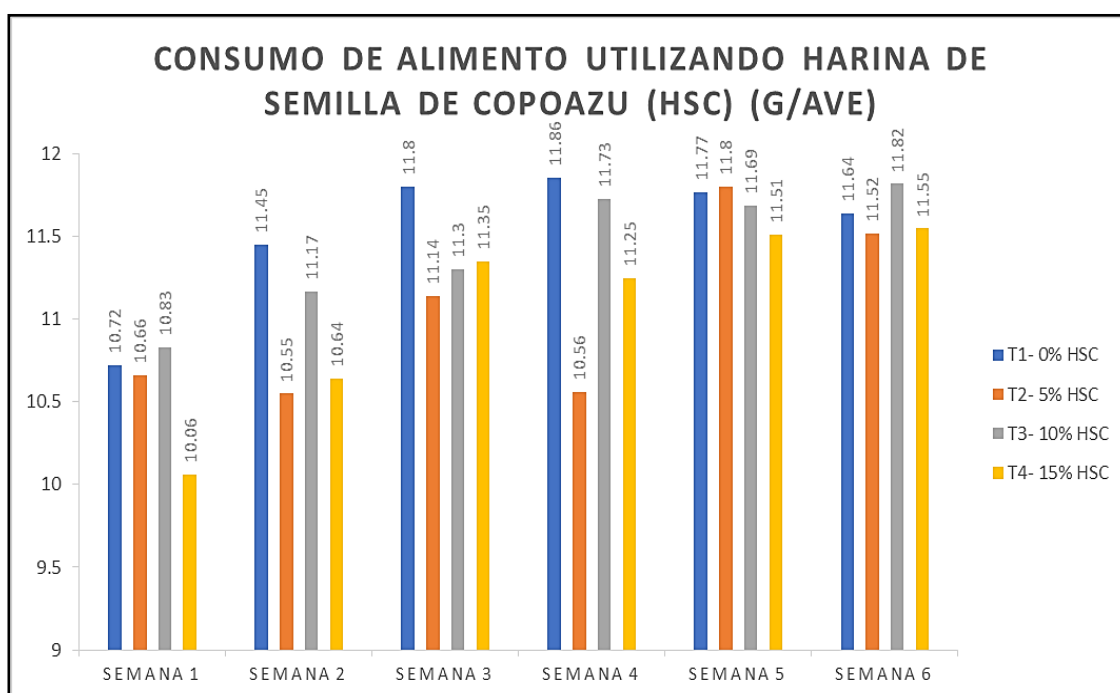
Por otro lado (6). Encontraron que su inclusión en hasta un 5% como sustituto de la harina soya y maíz no interfiere con el consumo de alimento y la digestibilidad de nutrientes por parte de los animales, sin embargo este mismo autor manifiesta que niveles altos pueden reducir el consumo de alimento, pero sin afectar el coeficiente de digestibilidad de 2 nutrientes posiblemente por su elevado contenido de carbohidratos no fibrosos.

Tabla 13: Comparación de medias Duncan del consumo de alimento por tratamiento por semana en dietas con HSC para gallinas Hy-line Brown

Consumo de alimento (Kg)						
Semanas	T-1 0%HSC	T-2 5%HSC	T-3 10%HSC	T-4 15%HSC	<i>P</i>	
1	10.72 ^a	10.66 ^a	10.83 ^a	10.06 ^a	0.6051	NS
2	11.45 ^a	10.55 ^a	11.17 ^a	10.64 ^a	0.1134	NS
3	11.80 ^a	11.14 ^a	11.30 ^a	11.35 ^a	0.5292	NS
4	11.86 ^a	10.56 ^a	11.73 ^a	11.25 ^a	0.0861	NS
5	11.77 ^a	11.80 ^a	11.69 ^a	11.51 ^a	0.942	NS
6	11.64 ^a	11.52 ^a	11.82 ^a	11.55 ^a	0.7726	NS

^a, Valores promedios dentro de una misma fila con la misma letra no son diferentes estadísticamente ($p < 0.05$.)/ T-1: Tratamiento 1(0% HSC); T-2: Tratamiento 2(5% HSC); T-3: Tratamiento 3(10% HSC); T-4: Tratamiento 4(15% HSC)

Figura 22: Consumo de alimento (kg)



4.3.7. Conversión alimenticia en dietas con inclusión de harina de semilla de copoazu (HSC) para gallinas Hy-line Brown.

Como se observa en el tabla 14. El índice de conversión alimenticia por semana presentó valores de 1.9 a 1.96, encontrándose significancia en el

efecto de reemplazar la proteína de HSI por la torta de soya sobre la conversión alimenticia. Estos valores nos pueden indicar que la CA se obtuvo por una buena relación entre el consumo de dietas balanceadas y la producción de huevo (Kg) debido a que la proteína y energía de las dietas evaluadas fueron aprovechadas en forma similar en las gallinas de postura. Para la conversión alimenticia el tratamiento 3 (10% HSC) de acuerdo a los análisis estadísticos encontraron significancia en los tratamientos ($p < 0.05$), siendo estos resultados alentadores porque se puede sustituir el 10% de la HSC en ponedoras.

En este sentido (48), encontró diferencia significativa en pollos de raza caipira que responde en forma eficiente en dietas que contienen 5% HSC, 10% HSC, 15% Y 20% HSC, en comparación con la dieta control 0% HSC, que dos de estas dietas tienen efecto benéfico sobre la conversión alimenticia a partir de los 42 días, concluyendo que el tratamiento 5 (20% HSC) tuvo menor cantidad de consumo de alimento en relación a los demás. Esto tiene relación con la cantidad de fibra cruda en la semilla de copoazu que es uno de los factores que pueden reducir el consumo de alimento. De acuerdo (49). Utilizando el heno manicoba que tiene una mayor cantidad de fibra cruda que la semilla de copoazu, informó que la cantidad de fibra redujo el consumo de las dietas balanceadas en pollos de engorde.

En el desarrollo del proyecto de investigación no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos utilizando dietas con harina de semilla de copoazu que en comparación del control quien condujo al cumplimiento de los requerimientos nutricionales de las ponedoras Hy-line Brown. Sin embargo, (48), encontraron deformación de las aves utilizando hasta 20% HSC en las dietas que en comparación del control afectando significativamente sus requerimientos nutricionales por las variaciones de proteínas, energía y temperatura ambiente.

Así mismo (48), menciona que Con niveles de inclusión del 5%, a partir de los 28 días de, no mostró diferencias significativas ($P > 0.05$) para la conversión alimenticia en comparación con el tratamiento sin inclusión de HSC. De la misma forma los tratamientos con 10 y 15% de inclusión de HSC

no mostraron diferencias entre ellos ($P > 0.05$) hasta los 28 días, después si se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos en donde por cada 5% de nivel de inclusión de HSC, disminuyo en 0.197 kg y la peor conversión alimenticia fue el nivel de inclusión de 20% a los 28, 56 y 70 días.

Otros estudios realizados con diferentes niveles de fibra en pollos de engorde (50). Concluyeron que niveles altos en fibra dietética afectaron negativamente la digestibilidad total de nutrientes en pollos de engorde, empeorando la conversión alimenticia. Esto es corroborado por (51) .En donde utilizo los residuos de camote en dietas para pollos de engorde, donde observó un empeoramiento en la conversión alimenticia y la disminución de peso en los pollos de engorde

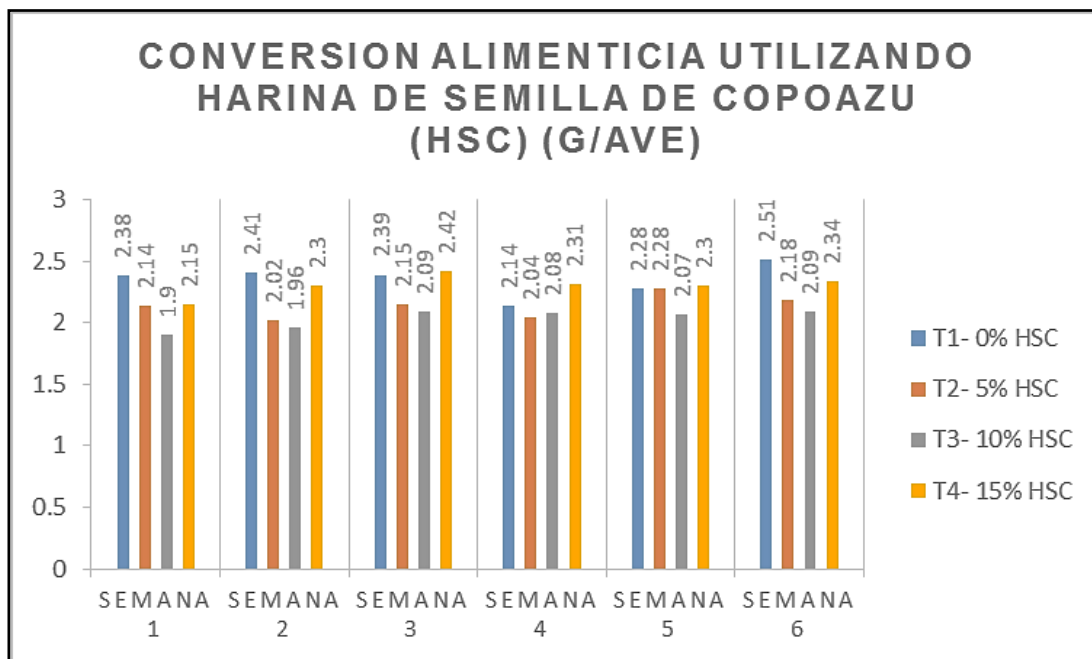
En otras especies como los peces, (1) sostiene que la conversión alimenticia en dietas para paco con niveles de inclusión de hasta 5% de HSC fue superior al control con 1.32, llegando a estar dentro del rango aceptable para Paco, coincidiendo estos valores reportados por (52) y (53),(54) y (55), Valores semejantes al encontrado en esta investigación fueron reportados por (56)

Tabla 14: Comparación de medias Duncan de la conversión alimenticia por tratamiento por semana en dietas con HSC para gallinas Hy-line Brown

Conversión Alimenticia						
Semanas	T-1 0%HSC	T-2 5%HSC	T-3 10%HSC	T-4 15%HSC	<i>P</i>	
1	2.38a	2.14ab	1.90b	2.15ab	0.0122	SIG
2	2.41a	2.02bc	1.96c	2.30ab	0.0026	SIG
3	2.39a	2.15b	2.09b	2.42 ^a	0.0165	SIG
4	2.14ab	2.04b	2.08ab	2.31 ^a	0.0243	SIG
5	2.28ab	2.28b	2.07b	2.30 ^a	0.028	SIG
6	2.51a	2.18b	2.09b	2.34ab	0.0076	SIG

^{a,b,c} ;Valores promedios con letras diferentes dentro de una misma fila difieren estadísticamente ($p < 0.05$)/ T-1:Tratamiento 1(0% HSC); T-2:Tratamiento 2(5% HSC); T-3:Tratamiento 3(10% HSC); T-4:Tratamiento 4(15% HSC)

Figura 23: Conversión alimenticia utilizando de harina de semilla de copoazu (HSC).



4.3.8. Porcentaje de postura en las dietas con inclusión de harina de semilla de copoazu (HSC) para gallinas Hy-line Brown.

Al efectuarse el análisis de varianza se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$) solo en la segunda semana. De acuerdo a los resultados el mayor porcentaje de postura se logra en el 10% de inclusión de HSC, en el tratamiento 3, incrementando hasta en 14% en comparación al tratamiento control.

Las gallinas presentaron un mayor porcentaje de postura en el tratamiento 3 (10% HSC) obteniendo un 83.56%; seguido por el tratamiento control (0% HSC) con un 82.25% de postura y finalmente el tratamiento 4 (15% HSC) con un 72.09% de postura para la semana 4, así también para la semana 5 y 6 donde el tratamiento 3 tuvo mayor porcentaje de postura que en comparación de los tratamientos 1, 2 y 4, no siendo significativos entre los tratamientos durante el tiempo que duró la prueba. (57). Evaluó 160 gallinas ponedoras de la línea White Leghorn de 33 semanas de edad, que durante 91 días con cuatro tratamientos y 20 repeticiones en donde se evaluó dietas con harina de semilla de calabaza en donde no difirieron significativamente ($P > 0.05$) en el porcentaje de postura, peso del huevo, conversión alimenticia, huevos rotos, y el peso inicial de las gallinas, sin embargo (57), demostró que

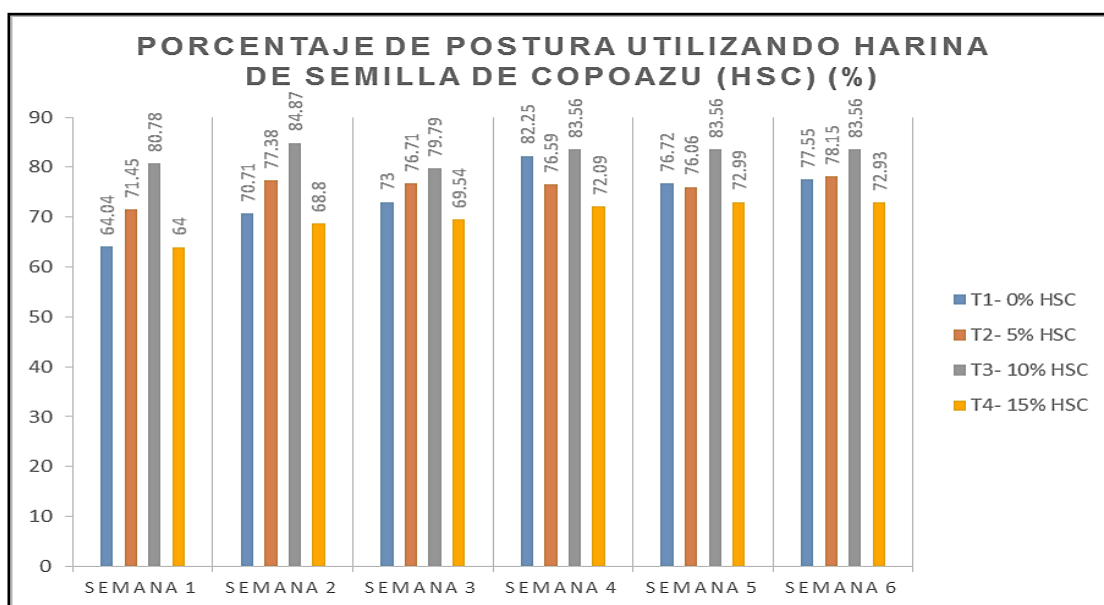
el uso excesivo de harina de semilla de calabaza en dietas para ponedoras disminuyo en relación al testigo en 12.6%; se debe a que la calidad y composición nutricional de la semilla de calabaza son menores en comparación a la semilla de calabaza integral que estas son ricas en nutrientes esenciales.

Tabla 15: Comparación de medias Duncan del Porcentaje de postura por tratamiento por semana en dietas con HSC para gallinas Hy-line Brown

Porcentaje de postura (%).						
Semanas	T-1 0%HSC	T-2 5%HSC	T-3 10%HSC	T-4 15%HSC	<i>P</i>	
1	64.04 ^a	71.45 ^a	80.78 ^a	64.00a	0.6695	NS
2	70.71b	77.38b	84.87a	68.80b	0.0142	SIG
3	73.00a	76.71 ^a	79.79a	69.54 ^a	0.2827	NS
4	82.25ab	76.59ab	83.56a	72.09b	0.0842	NS
5	76.72ab	76.06ab	83.56a	72.99b	0.1016	NS
6	77.55ab	78.15ab	83.56a	72.93b	0.0974	NS

^{a,b}: Valores promedios con letras diferentes dentro de una misma fila difieren estadísticamente ($p < 0.05$)/ T-1: Tratamiento 1(0% HSC); T-2: Tratamiento 2(5% HSC); T-3: Tratamiento 3(10% HSC); T-4: Tratamiento 4(15% HSC).

Figura 24: Porcentaje de postura (%)



4.3.9. Peso promedio de huevos utilizado en las dietas con inclusión de harina de semilla de copoazu (HSC) para gallinas Hy-Line Brown.

En el Tabla 16 se aprecia que en los huevos enteros sus pesos fueron similares para todos los tratamientos.

Estos datos guardan relación con lo reportado por (58). En donde el peso promedio de huevo utilizando harina de algas en las dietas de ponedoras fue de 59.5gramos que en comparación del control que llegó a 60.45 gr en la semana 5 de la evaluación.

Durante el proyecto la evaluación con HSC, no influyó en el aumento de peso de huevo, así en el tratamiento 3 (10% HSC) tuvo mejor respuesta en el peso de 60 gr para la semana 4, 5 y 6. Sin embargo no fue significativo. A pesar de que la HSC contiene un elevado aporte de grasa, estas tienen influencia sobre el peso del huevo. Lo hallado en la investigación difiere de los hallazgos de (59), se observaron en el peso de huevo una disminución atribuyendo a un efecto reductor sobre los ácidos grasos n-3 sobre la calidad de lípidos encontrados, lo que limitaría la disponibilidad para la formación de yema.

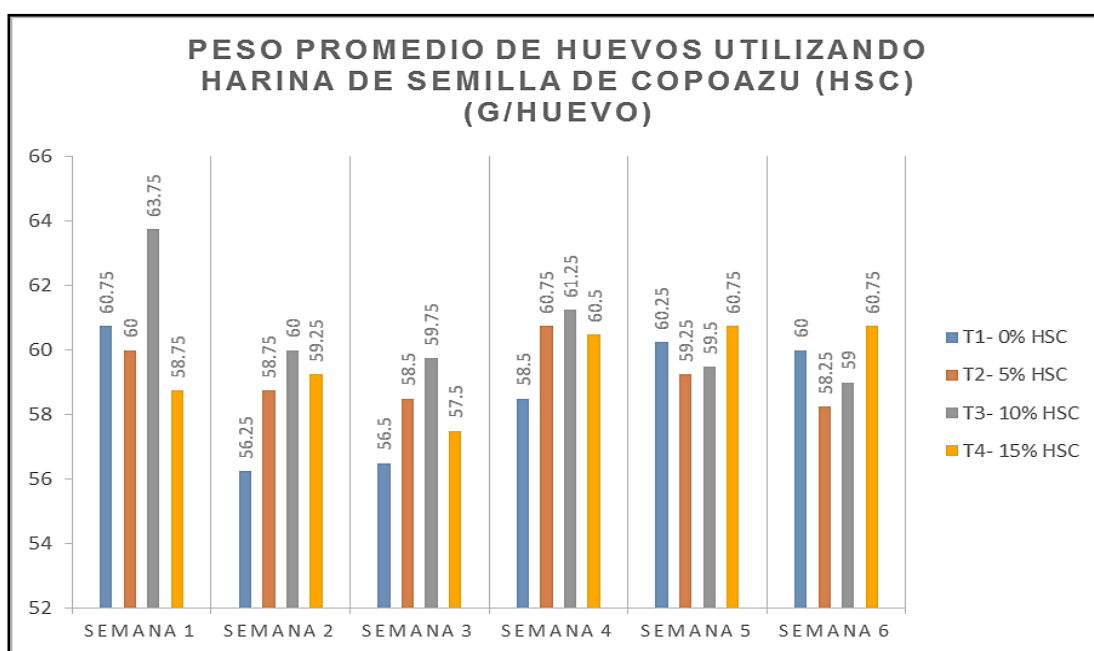
Por otro lado, (60) se menciona la disminución en peso de huevo por adicionar una micro alga marina en las dietas con alto contenido de DHA en las dietas balanceadas de las aves, mencionando anteriormente existen otros factores que pueden ser muy influenciados en los resultados como la adición de n-3 PUFA de aceite de pescado, que está relacionado con la reducción considerable de peso de huevo.

Tabla 16: Comparación de medias Duncan del Peso promedio de huevos por tratamiento por semana en dietas con HSC para gallinas Hy-line Brown

Peso promedio de huevos (g/huevo)						
Semanas	T-1 0%HSC	T-2 5%HSC	T-3 10%HSC	T-4 15%HSC	<i>P</i>	
1	60.75 ^a	60.00 ^a	63.75 ^a	58.75 ^a	0.3811	NS
2	56.25 ^a	58.75 ^a	60.00 ^a	59.25 ^a	0.5318	NS
3	56.50 ^a	58.50 ^a	59.75 ^a	57.50 ^a	0.4953	NS
4	58.50 ^a	60.75 ^a	61.25 ^a	60.50 ^a	0.3595	NS
5	60.25 ^a	59.25 ^a	59.50 ^a	60.75 ^a	0.9006	NS
6	60.00 ^a	58.25 ^a	59.00 ^a	60.75 ^a	0.7187	NS

^a, Valores promedios dentro de una misma fila con la misma letra no son diferentes estadísticamente ($p < 0.05$.)/ T-1: Tratamiento 1(0% HSC); T-2: Tratamiento 2(5% HSC); T-3: Tratamiento 3(10% HSC); T-4: Tratamiento 4(15% HSC).

Figura 25: Peso promedio de huevo (g/huevo)



4.3.10. Cantidad de huevos utilizado en las dietas con inclusión de harina de semilla de copoazu (HSC) para gallinas Hy-line Brown.

En el Tabla 17 se observa la cantidad de huevo fueron similares para todos los tratamientos ($p < 0.05$) de la investigación, en donde el tratamiento 3 (10%

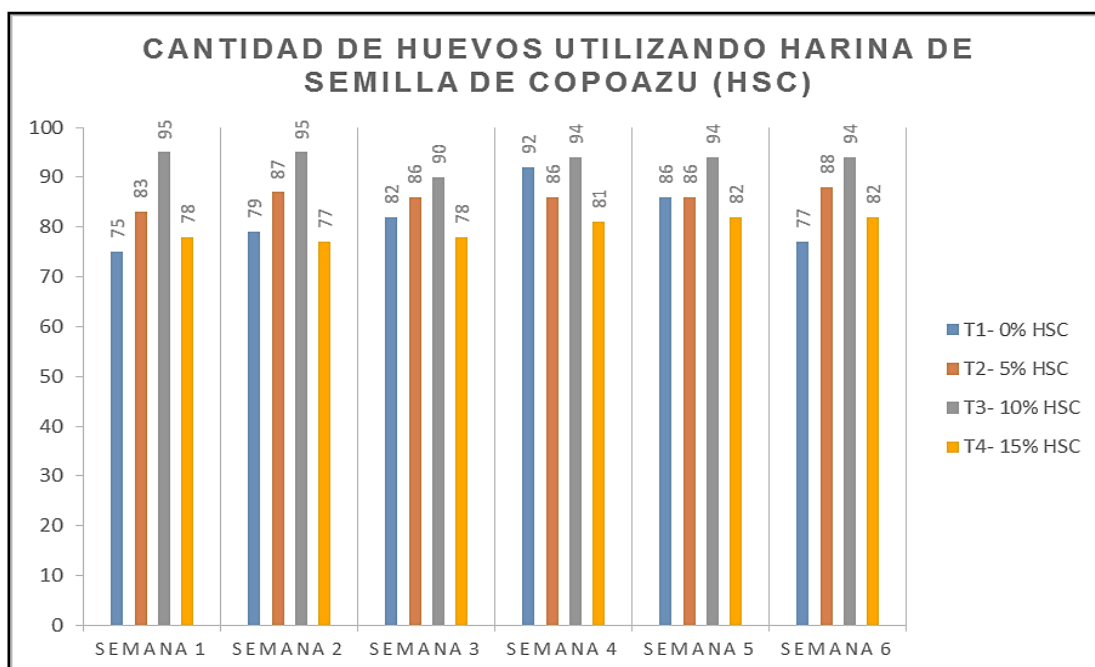
HSC) obtuvo mayor cantidad de huevo en 95 unidades en la semana 2, seguida del tratamiento T2-5% HSC, demostrando mayor significancia que en comparación de los tratamientos 1 y 4.

Tabla 17: Comparación de medias Duncan en la cantidad de huevos por tratamiento por semana en dietas con HSC para gallinas Hy-line Brown

Semanas	T-1 0%HSC	T-2 5%HSC	T-3 10%HSC	T-4 15%HSC	<i>P</i>	
1	75 b	83 b	95 a	78 b	0.0014	SIG
2	79 b	87 ab	95 a	77 b	0.0056	SIG
3	82b	86 ab	90 a	78 c	0.0255	SIG
4	92 ab	86 bc	94 a	81 c	0.0084	SIG
5	86 b	86 b	94 a	82 b	0.0041	SIG
6	77 c	88 b	94 a	82 c	0.0001	SIG

^{a,b,c} Valores promedios con letras diferentes dentro de una misma fila difieren estadísticamente ($p < 0.05$)/ T-1: Tratamiento 1(0% HSC); T-2: Tratamiento 2(5% HSC); T-3: Tratamiento 3(10% HSC); T-4: Tratamiento 4(15% HSC).

Figura 26: Cantidad de huevo (unidades)



4.3.11. Pesos de gallina utilizada en las dietas con inclusión de harina de semilla de copoazu (HSC) para gallinas Hy-line Brown.

Se encontró que hubo un efecto entre los tratamientos ($P < 0.05$) en la segunda, tercera y sexta semana de la investigación para el tratamiento 2(5% HSC) donde obtuvo mayor peso de gallina en 1.81Kg en la semana 5. Estos datos confirman lo dicho por (48) , donde menciona que hubo una reducción de peso vivo en pollos de raza de caipira engorde utilizando desde 5% de HSC de hasta 0.363Kg. La reducción en peso vivo se atribuye a la reducción de la ingesta de alimento con la inclusión de HSC en donde el tratamiento con el peso vivo más afectado fue la inclusión del 20% de HSC en la dieta.

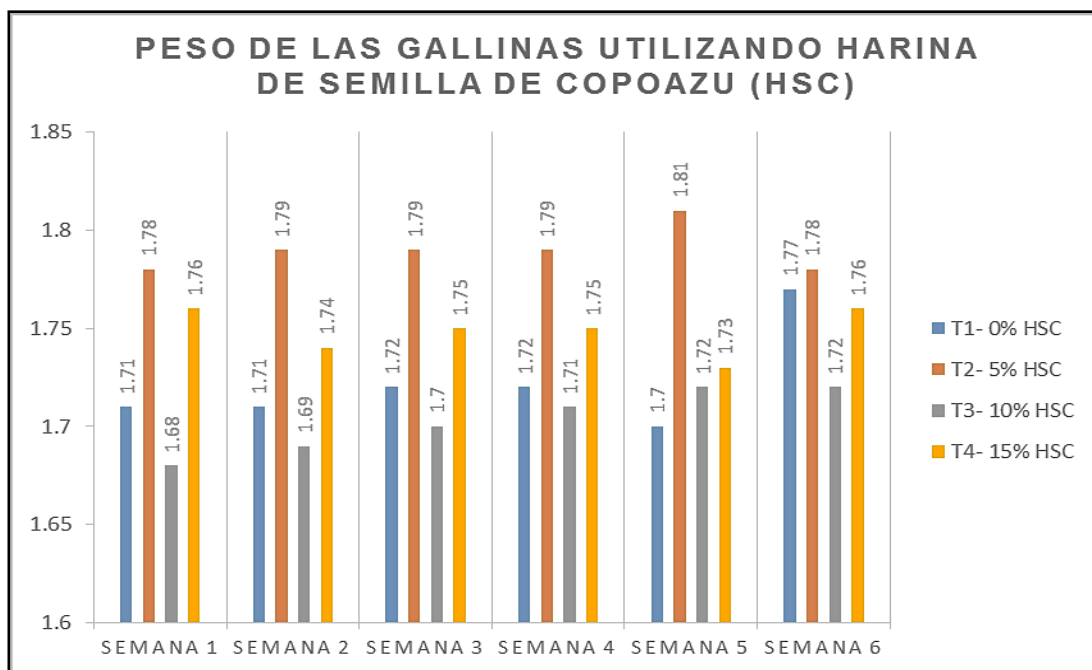
De la misma forma (1), en la evaluación del heno manicoba para pollos de corral, no recomendó niveles de inclusión superiores al 15%. El heno de Manicoba presentó fibra cruda más alta que la harina de semilla de copoazu y si se suministra demasiado perjudica el rendimiento productivo de los pollos de corral. Por otro lado (61), no encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$) en el peso vivo de los pollos de engorde utilizando dietas con un nivel de inclusión del 8% de subproductos de semilla de maracuyá en las dietas respectivamente.

Tabla 18: Comparación de medias Duncan en peso de gallinas por tratamiento por semana en dietas con HSC para gallinas Hy-line Brown

Peso de gallinas (Kg)						
Semanas	T-1 0%HSC	T-2 5%HSC	T-3 10%HSC	T-4 15%HSC	<i>P</i>	
1	1.71 ^a	1.78a	1.68a	1.76a	0.1038	NS
2	1.71b	1.79a	1.69b	1.74b	0.0200	SIG
3	1.72b	1.79a	1.70b	1.75b	0.0235	SIG
4	1.72 ^a	1.79a	1.71a	1.75a	0.5466	NS
5	1.70b	1.81a	1.72b	1.73b	0.0043	SIG
6	1.77 ^a	1.78a	1.72a	1.76a	0.3927	NS

^{a,b} Valores promedios con letras diferentes dentro de una misma fila difieren estadísticamente ($p < 0.05$) / T-1: Tratamiento 1(0% HSC); T-2: Tratamiento 2(5% HSC); T-3: Tratamiento 3(10% HSC); T-4: Tratamiento 4(15% HSC).

Figura 27: Peso de gallinas (Kg)



4.3.12. Mortalidad por semana en las dietas con inclusión de harina de semilla de copoazu (HSC) para gallinas Hy-line Brown.

En la tabla 19. En el análisis estadístico indica que no hubo mortalidad por semana de tratamiento con harina de semilla de copoazu, no encontrando diferencia significativa. Teniendo en cuenta que el proyecto de investigación ha utilizado niveles de inclusión de 5%, 10% y 15% de harina de semilla de copoazu (62). De acuerdo a los autores mencionados indican que dietas con más de 10% de inclusión de harina de algas marinas causan mortalidad en gallinas no siendo recomendado en el trabajo de investigación.

Tabla 19: Comparación de medias Duncan en la mortalidad por tratamiento por semana en dietas con HSC para gallinas Hy-line Brown

Mortalidad semanal (%)								
Tratamiento	semana1	semana2	semana3	semana4	semana5	semana6	P	
1:dieta control sin HSC	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00	---	NS
2: dieta experimental 5% HSC	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00	---	NS
3:dieta experimental 10% HSC	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00	---	NS
4: dieta experimental 15% HSC	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00	---	NS

^a. Valores promedios con letras diferentes dentro de una misma fila difieren estadísticamente ($p > 0.05$)/ T-1:Tratamiento 1(0% HSC); T-2:Tratamiento 2(5% HSC); T-3:Tratamiento 3(10% HSC); T-4:Tratamiento 4(15% HSC).

4.3.13. Retribución económica de las dietas con inclusión de harina de semilla de copoazu (HSC) para gallinas Hy-line Brown.

En el presente estudio de investigación de determino la retribución y merito económico de las dietas balanceadas de acuerdo a los tratamientos y niveles de inclusión de HSC, en relación al número de huevo y cantidad de alimento consumido por tratamiento.

Se comprobó que la inclusión de 10 % de harina de semilla de copoazu (HSC), la retribución se incrementó en 58% determinándose por kilogramo de huevo producido, sabiendo que los precios por kg de huevo es S/5.50.

(63) evaluaron la inclusión de la harina de maracuyá (*passiflora edulis*) sobre los retribución económica en la alimentación de pollos de engorde encontrando que a un nivel de inclusión del 6% fue mejor con 1.18\$, esto se debe al baja mortalidad que se presentó en este tratamiento, así como el uso de harina de maracuyá redujo el costo de estas en una forma ascendente en relación con la cantidad de maracuyá que se incluyó siendo totalmente justificado.

Tabla 20: Retribución económica del alimento por kg de huevo de las dietas con HSC para gallinas Hy-line Brown

Retribución económica del alimento por kg de huevo				
VARIABLES	T-1 0%HSC	T-2 5%HSC	T-3 10%HSC	T-4 15%HSC
INGRESOS				
Huevos comerciales	491	516	566	478
Peso total de huevo, kg	28.88	30.35	33.29	28.11
Precio de huevos (S/. Kg)	5.55	5.55	5.55	5.55
Total ingresos	160.28	168.44	184.75	156.01
EGRESOS				
Alimento consumido (Kg)	69.24	66.24	68.56	66.39
Precio alimento (S/. Kg)	1.89	1.94	1.96	2.09
Costo de alimentación (S/.)	130.86	128.50	134.37	138.75
RETRIBUCION ECONOMICA				
Retribución por kilo de huevo (S/.)	1.01	1.31	1.51	1.62
Retribución económica relativa (%)	100	129	148	158

T-1: Tratamiento 1(0% HSC); T-2: Tratamiento 2(5% HSC); T-3: Tratamiento 3(10% HSC); T-4: Tratamiento 4(15% HSC).

4.3.14. Colesterol total de las dietas con inclusión de harina de semilla de copoazu (HSC) para gallinas Hy-line Brown.

Los datos obtenidos sobre la cantidad de colesterol total en el huevo de las ponedoras alimentadas con HSC se reportan en el tabla 21, en donde se estableció en las medias encontradas diferencias altamente significativas ($P \leq 0.05$), los valores hallados en la semana 6, tenemos que el contenido de colesterol / huevo fue de 1195.15 mg/100g para el tratamiento1, 1155.55 mg/100g para el tratamiento2, 1120.55mg/100g para el tratamiento 3 y 1065,55 mg/100g para el tratamiento 4. A pesar de que el tratamiento 4 fue el que tuvo menor respuesta productiva en gallinas ponedoras, sin embargo se logró una disminución del colesterol total en la yema de huevo. Del mismo modo, estos valores no exceden la cantidad máxima que una persona sana debe de consumir durante el día (265mg de colesterol). Además es importante

mencionar que el huevo contiene lecitina, esta sustancia bloquea la absorción de colesterol (64).

(65) mencionan que la inclusión de semillas de lino en dietas de gallinas ponedoras a niveles del 0, 10, 20 y 30%, mejoro de alguna manera el perfil de ácidos grasos en el huevo demostrando un gran incremento de ácidos grasos n-3 y n-6 para los distintos tratamientos y niveles de inclusión de semilla de lino. Sin embargo de alguna forma el contenido de colesterol en el huevo no resulto afectado por la inclusión de harina de semilla de lino en las dietas. Los huevos de las gallinas ponedoras alimentadas con un 30% de semilla de lino presentan una relación linoleico de 1,5:1 vs 35,1:1 para las dietas sin suplementar.

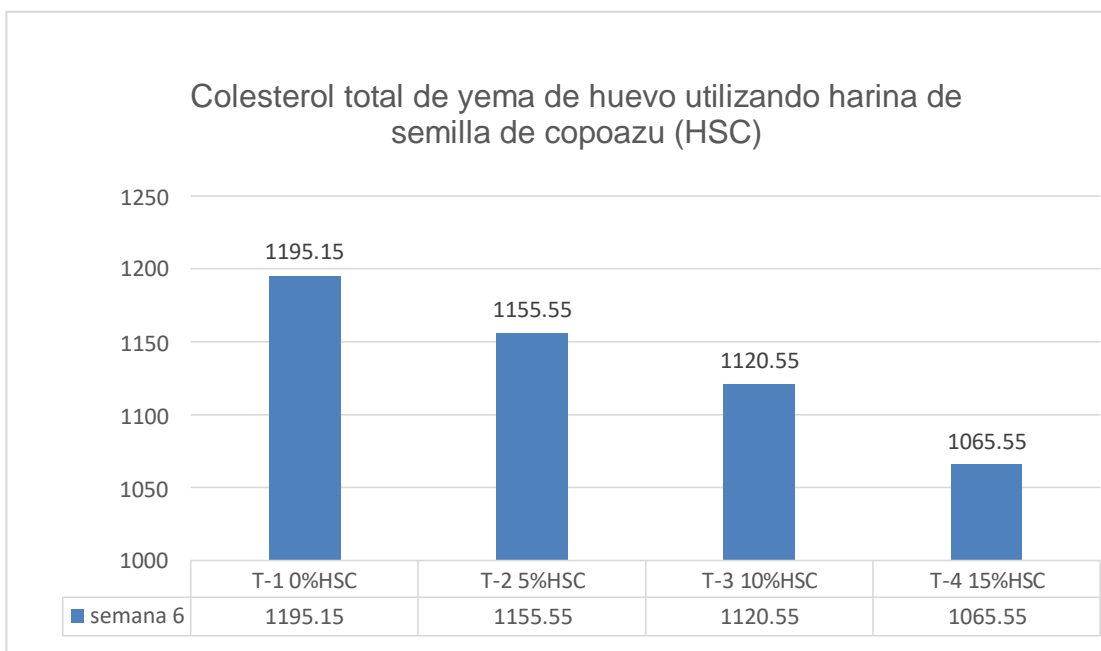
Por otro lado (66) nos menciona que durante la alimentación de las gallinas ponedoras Hy Line Brown, estas obtienen la energía del alimento consumido y están relacionadas con el tejido, puesto que las gallinas ponedoras están destinadas a producir mayor cantidad de huevos en el menor tiempo posible, ocasionando desbalances de nutrientes principalmente de proteínas y energía en dietas de gallinas ponedoras donde las aves se adaptan de acuerdo a los alimentos balanceados suministrados y relacionado a la productividad.

Tabla 21: Comparación de medias Tukey en el colesterol total por tratamiento para la semana 6 en dietas con HSC para gallinas Hy-line Brown

Colesterol total (mg/100gr) en yema de huevo						
N° Semana	T-1 0%HSC	T-2 5%HSC	T-3 10%HSC	T-4 15%HSC	P	
6	1195.15a	1155.55ab	1120.55ab	1065.55b	0.0233	SIG

^{a,b} Valores promedios con letras diferentes dentro de una misma fila difieren estadísticamente ($p < 0.05$)/ T-1:Tratamiento 1(0% HSC); T-2:Tratamiento 2(5% HSC); T-3:Tratamiento 3(10% HSC); T-4:Tratamiento 4(15% HSC).

Figura 28: Colesterol de yema de huevo (mg/100g)



CONCLUSIONES

-La HSC se puede utilizar en dietas balanceadas para ponedoras Hy Line Brown en etapa de postura y se puede incluir en la formulación de dietas hasta un 10% sin afectación en los parámetros productivos y calidad de huevo, además se debe investigar la eficacia de la pigmentación de la yema de huevo utilizando elevados niveles de inclusión de HSC, a pesar de que no tuvo una buena respuesta productiva con 15% de HSC.

-La harina del semilla de copoazu se puede usar como insumo alternativo en dietas de gallinas ponedoras, por presentar buen tenor de fibra (7.8), proteínas (8.35%), carbohidratos (27.96%) y energía (621,09 Kcal)

-La inclusión de la Harina de semilla de copoazu en la dieta de gallinas no influenció en el peso del huevo, peso de clara, peso de yema, peso de cascara, mortalidad, porcentaje de postura, ya que no mejoró significativamente

-La inclusión de harina de semilla de copoazu afectó las características en calidad de los huevos producidos y color de yema de huevo en los tratamientos T3- 10%HSC y T4- 15 % HSC en la quinta y sexta semana de inclusión de harina de semilla de copoazu

-La mayor retribución económica se obtuvo con la adición de 10 por ciento de harina de semilla de copoazu (HSC) en la dieta de gallinas Hy-line Brown etapa de postura

-Las concentraciones de colesterol total en la yema de huevo son mayores en gallinas Hy-line Brown alimentadas con 0% de HSC que fue de 1195 mg/100g, que en comparación del tratamiento 4 que fue 1065mg/100g

RECOMENDACIONES

- Utilizar HSC en la formulación de dietas de postura para gallinas ponedoras en un nivel de 10 por ciento.
- Realizar investigaciones similares con respecto al nivel de uso de este ingrediente en dietas de codornices de postura
- Se recomienda evaluar el efecto de la inclusión de la HSC en la bioquímica sanguínea de las gallinas ponedoras en estudio a fin de conocer los niveles de lipoproteínas.
- Para próximos estudios se recomienda incluir al alimento la semilla de copoazu como fuentes de pigmentantes en la dieta con el objetivo de mejorar el color de la yema de huevo, debido a que las dietas de nuestra investigación arrojaron niveles superiores a 8 según la escala Roche.
- Realizar estudios de proteína, lípidos, de la disponibilidad de materia seca y energía metabolizable de las dietas con inclusión de harina de semilla de copoazu, de esta manera determinar su grado de digestibilidad y energía metabolizable en las gallinas ponedoras Hy Line Brown.
- Se recomienda investigar el contenido de ácidos grasos saturados y mono insaturados presente en la semilla de copoazu, en parámetros reproductivos de ponedoras reproductoras, así como el contenido de colesterol total de la yema de huevo.
- Se sugiere utilizar la cascara del fruto de copoazu por el aporte de fibra insoluble que contiene que mejoraría en la salud intestinal en aves.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. F. Costa, W. Gonçalves, J. Vilar TD. AVALIAÇÃO DO FENO DE MANIÇOBA (*Manihot pseudoglaziovii* Paz & Hoffman) NA ALIMENTAÇÃO DE AVES CAIPIRAS. *Caatinga*. 2007;20(3):42-8.
2. Ramos LDSN, Lopes JB, De Figueirêdo AV, De Freitas AC, Farias LA, Santos LDS, et al. Polpa de caju em rações para frangos de corte na fase final: Desempenho e características de carcaça. *Rev Bras Zootec*. 2006;35(3):804-10.
3. Bellaver C, Ludke JV. Considerações sobre os alimentos alternativos para dietas de suínos. *Enipec*. 2004;1-4.
4. Carneiro APM, Pascoal LAF, Watanabe PH, Santos IB, Lopes JM, Arruda JCB. Farelo De Babaçu Em Rações Para Frangos De Corte Na Fase Final: Desempenho , Rendimento De Carcaça E Avaliação. *Ciência Anim Bras*. 2009;10(1):40-7.
5. Klug Nunes J, Pereira Gentilini F, Antonio Anciuti M, Rutz F. Alimentos alternativos ao milho na dieta de aves. *Rev Eletrônica Nutr [Internet]*. 2013;10(04):2627-45. Disponível em: http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/artigo_208.pdf
6. Mota DA, Fragata NP, Brito EP, Casagrande DR, Rosa BL, Borges CRA. Torta de cupuaçu na alimentação de tourinhos Nelore confinados. *Bol Indústria Anim*. 2014;71(4):309-16.
7. Vásquez-Unyen M. Factibilidad técnica y económica de la tecnologización de galpones para gallinas ponedoras en Chiclayo. 2014;354.
8. Givens DI, Gibbs RA. Very long chain n-3 polyunsaturated fatty acids in the food chain in the UK and the potential of animal-derived foods to increase intake. *Nutr Bull*. 2006;31(2):104-10.
9. Ángeles-Coronado IA, Jerez-Salas MP, Pérez-León MI, Villegas-Aparicio Y. Efecto de *Portulaca oleracea* y *Lolium perenne* en la carne de gallina criolla. *Rev Mex Ciencias Agrícolas*. 2018;(6):1221-9.
10. Flores A. Programas De Alimentación En Avicultura: Ponedoras Comerciales. 1994;36. Disponível em: http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Alimentación__Gallinas_Ponedoras.pdf
11. Melgarejo ML, Hernández MS, Barrera JA, Carrillo M. Oferta y potencialidades de un banco de germoplasma del género *Theobroma* en el enriquecimiento de los sistemas productivos de la región amazónica [Internet]. 2006. 225 p. Disponível em: <http://books.google.com.pe/books?id=frtvAwAAQBAJ&pg=PA166&lpg=PA166&dq=hernandez++y+leon+2003+copoaz&source=bl&ots=ghsC>

70fh_r&sig=n9cBZj9BC_ZJeY996mtDRw2dy5U&hl=es&sa=X&ei=6lfK U6WfOfflsATq4lGgAg&ved=0CCoQ6AEwAg#v=onepage&q=hernandez y leon 2003 copoaz

12. Fernandes RV, Vasconcelos NVB, Lopes FDF, Arruda AMV de. Aspectos gerais sobre alimentos alternativos na nutrição de aves. Rev Verde Agroecol e Desenvolv Sustentável. 2012;7(5):66-72.
13. Carbajal Azcona Á. Calidad nutricional de los huevos y relación con la salud. Rev Nutr Pract. 2006;10:73-6.
14. Moreno L, Sandoval A, Criollo J, Criollo D. Caracterización Fisicoquímica de la grasa de semillas del fruto de copoazu. Aliment Hoy [Internet]. 2013;22(30):11-22. Disponible en: <http://www.alimentos hoy.acta.org.co/index.php/hoy/article/view/242>
15. Veras De Almeida E Silva J, Gomes FA, Jorge De Freitas H, De M, Souza J, Barbosa S, et al. Níveis De Inclusão Da Torta Da Semente De Cupuaçu Na Dieta De Frangos Caipiras Criados Na Amazônia Ocidental Levels of Cupuaçu Seed By-Product in Feedstuff for Free-Range Broilers Reared in the Western Amazon. 2017;1-7.
16. MORI, F.M & VELA RE. Biólogo acuicultor. 2014;41-50.
17. Castillo S, Castillo H. Universidad Nacional Amazónica De Madre De Dios "Efecto De La Inclusión De La Harina De Semilla. tesis. 2017;98.
18. Simopoulos AP. Importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids: evolutionary aspects. World Rev Nutr Diet. 2002;92:1-22.
19. Martínez Y, Valdivié M, Solano G, Estarrón M, Córdova OMJ. Efecto de la harina de semilla de calabaza (*Cucurbita maxima*) en el colesterol total y ácidos grasos de los huevos de gallinas ponedoras. Rev Cuba Cienc Agrícola. 2012;46(1):73-8.
20. Hernández MSBJA. Frutas amazónicas competitividad e innovación. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – Sinchi. 2009.
21. Organización del Tratado de Cooperación Amazónica. Copoasu [*Theobroma grandiflorum*]: Cultivo y utilización. 1999;142.
22. Exterior IB de C. Copoazú Y Achachairú. Perf Merc. 2010;21.
23. Calmel M, Drc WWF, Forest WWF, Initiative C. Promoviendo REDD + para el desarrollo sostenible de Madre de Dios. 2012;(April).
24. Rojas S, Zapata J, Elena P, Edgar V. Cultivo de Copoazu (*Theobroma Grandiflorum*). 1996. p. 19.
25. Vieira MC, Silva CLM. Stability of cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) nectar during storage. Int J Food Stud. 2014;3(2):160-74.
26. Lohmann T. Lohmann brown-Classic. 2013;35. Disponible en:

<http://ibertec.es/docs/productos/lbcbrown.pdf>

27. Mantilla Melo I del R, Mejía Fonseca JP. Efecto del suministro de dos presentaciones de alimento en gallinas ponedoras Lohmann Brown durante la etapa de producción. 2014;160. Disponible en: <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/8725/1/T-ESPE-047959.pdf> <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/8725>
28. Cala DL, Santos M, Ortiz L, Yunis J. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en équidos del municipio de Coromoro (Santander). *Avances de investigación en medicina veterinaria y producción animal*. 2017. 117-119 p.
29. Sanchez c. . 2006. Facultad De Ciencia E Ingenier Í a En. 2006;
30. Vida EDE, En Ú, Tres ADE, Maíz VDE, Mays Z, Tostado LN, et al. “EVALUACIÓN DE VIDA ÚTIL EN ANAQUEL DE TRES VARIEDADES DE MAÍZ (Zea Mays L.) NATIVO TOSTADO Y ENVASADO EN TRES TIPOS DE ENVASES ”. 2012;
31. Perez Alferes PJ. "COMPORTAMIENTO REOLÓGICO DE LA PULPA TAMIZADA DE 4 COPOAZÚ (Theobroma grandijlorum)" 2015;75. Disponible en: <http://repositorio.unamad.edu.pe/bitstream/handle/UNAMAD/71/004-2-1-018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
32. Gutiérrez AGQ, Rosendo GG, Navarro AS, Navarrete GER, Sánchez JV, Rivera GB. Caracterización de una tortilla tostada elaborada con maíz (Zea mays) y alga (Ulva clathrata) como prospecto de alimento funcional. *Cah Biol Mar*. 2014;56(1):22-8.
33. Bravo Rivera G. Caracterización de una tostada elaborada con maíz y alga Ulva clathrata. 2012;87.
34. Casas-Valdez M, Hernández-Contreras H, Marín-Álvarez A, Aguilar-Ramírez RN, Hernández-Guerrero CJ, Sánchez-Rodríguez I, et al. El alga marina Sargassum (Sargassaceae): Una alternativa tropical para la alimentación de ganado caprino. *Rev Biol Trop*. 2006;54(1):83-92.
35. Carrillo, Silvia; Bahena, A.; Casas, M.; Carranco, M.E.; Calvo, C.C.; Ávila, E.; Pérez-Gil F. El alga Sargassum spp. como alternativa para reducir el contenido de colesterol en el huevo. *Rev Cuba Cienc Agrícola*. 2012;46(2):181-6.
36. Cowie RL, Dansey RD. Captopril in hypertensive black men in southern Africa. *S Afr Med J*. 1990;78(8):455-6.
37. De la Cruz, C; Avila, E; Fernández, S.; Carrillo, S; Quintana J 2007. No Title Enriquecimiento de Huevo con la Adición de Luteína y Zeaxantina en Dietas para Gallinas Hy-Line W-36 e Isa- Babcock B-380. *生化学*. 2007;7(3):213-21.

38. Lewis B. Promoting eye and skin health through intake of the natural carotenoid lutein. *Wild-Type Food Heal Promot Dis Prev Columbus Concept*. 2008;331-42.
39. Yasar Durmaz, Yusuf Orsen, Maria Leonor NUNES, Latif TASKAYA NMB. Fatty Acids, tocopherol and total pigment contents of *Cystoseira* spp., *Ulva* spp. and *Zostera* spp. from sinop Bay (turkey). 2008;5(3):93-6.
40. Hv X, Gh XQR, Surgxfwrv OR V, Sur GHO, Gh H, Orv DD, et al. Guatemala. El estado de los recursos fitogénicos. 2008;1-119.
41. Johnson EJ, Hammond BR, Yeum KJ, Qin J, Wang XD, Castaneda C, et al. Relation among serum and tissue concentrations of lutein and zeaxanthin and macular pigment density. *Am J Clin Nutr*. 2000;71(6):1555-62.
42. Halle I, Janczyk P, Freyer G, Souffrant WB. Effect of microalgae *Chlorella vulgaris* on laying hen performance. *Arch Zootech*. 2009;122:5-13.
43. Wiaętkiewicz S, Arczewska-Włosek A, Józefiak D. Application of microalgae biomass in poultry nutrition. *Worlds Poult Sci J*. 2015;71(4):663-72.
44. YALTA M 201. TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA EFECTO DEL ACIDOTE (*Bixa ore / lana L .*) EN Los .
45. Peña J. La Molina Molina. 2019;8.
46. Veterinaria M. Universidad Nacional Mayor de San Marcos Algas como una alternativa en la nutrición en avicultura. 2016;1-53.
47. Giordani Junior R, Cavali J, Porto MO. Resíduos agroindustriais e alimentação de ruminantes. *Rev Bras Ciências da Amaz*. 2014;3(1):93-104.
48. Silva JV. Inclusão De Torta Da Semente De Cupuaçu Em Rações Para Frangos De Corte De Linhagem Caipira Criados Na Amazônia Ocidental. Diss Mestr. 2016;1-57.
49. Furtado DA, Junior SBC, Lima ISP, Costa FGP, Souza JG. Desempenho de frangos alimentados com feno de maniçoba no semiárido paraibano. *Rev Bras Ciencias Agrar*. 2011;6(4):722-8.
50. Pinheiro C, Rego J. Digestibilidade dos nutrientes e desempenho de frangos de corte consumindo dietas formuladas com diferentes níveis de fibra e suplementadas com enzimas. *Ciência Anim ... [Internet]*. 2008;v.9.n4.(Dm):984-96. Disponível em: <http://www.revistas.ufg.br/index.php/vet/article/viewArticle/1481>
51. Parente IP, Rodrigues KF, Vaz RGMV, Sousa JPL, dos Santos Neta ER,

Albino LFT, et al. Características nutricionais e utilização do resíduo de batata-doce em dietas de frangos de crescimento lento. Rev Bras Saude e Prod Anim. 2014;15(2):470-83.

52. Suarez. C jaime 2009. No Title وال ناس ال نؤوي م نا ي و ن ط ب ي ذات م ناه يم. ال نرب وي. 2009;1-73.

53. Bautista EO, Pernía J, Barrueta D, Useche M. Pulpa ecológica de café ensilada en la alimentación de alevines del híbrido cachamay (*Colossoma macropomum* x *Piaractus brachypomus*). Rev Cient la Fac Ciencias Vet la Univ del Zulia. 2005;15(1):33-40.
54. TAFUR-GONZALES J, ALCANTARA-BOCANEGRA F, DEL ÁGUILA-PIZARRO M, CUBAS-GUERRA R, MORI-PINEDO L, CHU-KOO FW. PACO *Piaractus brachypomus* Y GAMITANA *Colossoma macropomum* CRIADOS EN POLICULTIVO CON EL BUJURQUI-TUCUNARÉ, *Chaetobranchus semifasciatus* (CICHLIDAE). Folia Amaz. 2009;18(1-2):97.
55. REBAZA-ALFARO C, VALDIVIESO M, REBAZA-ALFARO M, CHU-KOO FW. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL CULTIVO DE GAMITANA *Colossoma macropomum* Y PACO *Piaractus brachypomus* USANDO UNA DIETA EXTRUSADA COMERCIAL EN UCAYALI. Vol. 4, Folia Amazónica. 2008. p. 7.
56. Dios MDE, La CDE, Del B. Universidad nacional amazónica de madre de dios. 2010;0-33.
57. Aguilar YM, López JC, Pérez ÁAS, Yero OM, Navarro MIV, Hurtado CAB. Productividad y calidad del huevo de gallinas con niveles crecientes de harina de semilla de calabaza (*Cucurbita maxima*). Rev Mex Ciencias Pecu. 2012;3(1):65-75.
58. Guevara JMC. Contenido de Minerales y ácidos grasos omega-3 en huevos de gallinas ponedoras, alimentadas con harina de algas (*Ulva* spp.). Tesis. 2015;0-69.
59. Carrillo S, Calvo C. Modificación en la composición de ácidos grasos del huevo al incluir aceite de sardina y ácido linoleico conjugado en dietas para gallinas ponedoras # Modulation in egg fatty acids composition when laying hens diets are supplemented with sardine oil and c. 2012;251:243-51.
60. Ao T, Macalintal LM, Paul MA, Pescatore AJ, Cantor AH, Ford MJ, et al. Effects of supplementing microalgae in laying hen diets on productive performance, fatty-Acid profile, and oxidative stability of eggs. J Appl Poult Res. 2015;24(3):394-400.
61. Togashi CK, Fonseca JB, Soares RDTRN, Costa APD da, Silveira KF da, Detmann E. Subprodutos do maracujá em dietas para frangos de corte. Acta Sci Anim Sci. 2009;30(4):395-400.

62. Dietas COM, Com S, Algas EDE. Avaliação De Desempenho , Morfometria Intestinal E Qualidade De Carne De Frangos De Corte Alimentados Avaliação De Desempenho , Morfometria Intestinal E. 2015;1-78.
63. Maliza R, Elena R. Universidad Técnica De Ambato. RepoUtaEduEc [Internet]. 2011;130. Disponible en: <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/handle/123456789/5301/Mg.DCEv.Ed.1859.pdf?sequence=3>
64. Marta D, Gálvez C, Tamara D, Lorenzo D, Sánchez LY, Torres AC, et al. Metodología de Proyecto para el perfeccionamiento de la atención de alimentos en conflicto. Rev CENIC Ciencias Biológicas. 2005;36.
65. Bean LD, Leeson S. Long-term effects of feeding flaxseed on performance and egg fatty acid composition of Brown and White hens. Poult Sci. 2003;82(3):388-94.
66. Valles Tananta R. Perfil bioquímico sanguíneo y composición química de huevos de gallinas criollas y hy line brown. Repos Inst - UNAS [Internet]. 2013;0-74. Disponible en: <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1106>

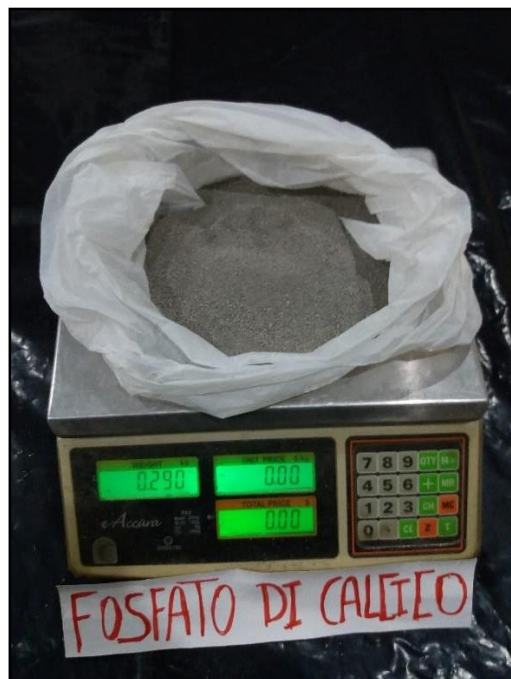
VII. ANEXO

ANEXO 01. Balanza digital de 25 Kg



Fuente: propia 2019

ANEXO 02. Pesado de insumos



Fuente: propia 2019

ANEXO 03. Instalación de galpón



Fuente: propia 2019

ANEXO 04. Pesado de huevo



Fuente: propia 2019

ANEXO 05. Pesado de yema



Fuente: propia 2019

ANEXO 06. Pigmentación de yema



Fuente: propia 2019

ANEXO 07. Pesado de las gallinas



Fuente: propia 2019

ANEXO 08. Análisis de colesterol



Fuente: propia 2019

ANEXO 09. Anova de cantidad de huevo por semana 1- semana 28

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	58.1875	19.395833	10.01	0.0014	SIG
Error	12	23.25	1.9375			
Total corregido	15	81.4375				
R-cuadrado	0.714505					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019).

ANEXO 10. Anova de cantidad de huevo por semana 2- semana 29

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	50.75	16.916667	7	0.0056	sig
Error	12	29	2.4166667			
Total corregido	15	79.75				
R-cuadrado	0.636364					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019).

ANEXO 11. Anova de cantidad de huevo por semana 3- semana 30

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	20	6.6666667	4.44	0.0255	sig
Error	12	18	1.5			
Total corregido	15	38				
R-cuadrado	0.526316					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019).

ANEXO 12. Anova de cantidad de huevo por semana 4- semana 31

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	26.1875	8.7291667	6.25	0.0084	sig
Error	12	16.75	1.3958333			
Total corregido	15	42.9375				
R-cuadrado	0.609898					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019)

ANEXO 13. Anova de cantidad de huevo por semana 5- semana 32

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	19	6.3333333	7.6	0.0041	sig
Error	12	10	0.8333333			
Total corregido	15	29				
R-cuadrado	0.655172					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019).

ANEXO 14. Anova de cantidad de huevo por semana 6- semana 33

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	33.1875	11.0625	19.67	<.0001	sig
Error	12	6.75	0.5625			
Total corregido	15	39.9375				
R-cuadrado	0.830986					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019).

ANEXO 15. Anova de peso de huevo por semana 1- semana 28

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	54.1875	18.0625	1.12	0.3811	ns
Error	12	194.25	16.1875			
Total corregido	15	248.4375				
R-cuadrado	0.218113					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019).

ANEXO 16. Anova de peso de huevo por semana 2- semana 29

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	31.6875	10.5625	0.77	0.5318	ns
Error	12	164.25	13.6875			
Total corregido	15	195.9375				
R-cuadrado	0.636364					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019).

ANEXO 17. Anova de peso de huevo por semana 3- semana 30

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	23.1875	7.7291667	0.85	0.4953	ns
Error	12	109.75	9.1458333			
Total corregido	15	132.9375				
R-cuadrado	0.174424					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019).

ANEXO 18. Anova de peso de huevo por semana 4- semana 31

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	17.5	5.8333333	1.18	0.3595	ns
Error	12	59.5	4.9583333			
Total corregido	15	77				
R-cuadrado	0.227273					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019).

ANEXO 19. Anova de peso de huevo por semana 5- semana 32

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	5.6875	1.8958333	0.19	0.9006	ns
Error	12	119.25	9.9375			
Total corregido	15	124.9375				
R-cuadrado	0.045523					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019).

ANEXO 20. Anova de peso de huevo por semana 6- semana 33

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	14.5	4.8333333	0.45	0.7187	ns
Error	12	127.5	10.625			
Total corregido	15	142				
R-cuadrado	0.102113					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019).

ANEXO 21. Anova de peso de ave por semana 1- semana 28

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	0.022625	0.0075417	2.56	0.1038	ns
Error	12	0.03535	0.0029458			
Total corregido	15	0.057975				
R-cuadrado	0.390254					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019).

ANEXO 22. Anova de peso de ave por semana 2- semana 29

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	0.0244893	0.0081631	4.81	0.02	sig
Error	12	0.0203625	0.0016969			
Total corregido	15	0.0448518				
R-cuadrado	0.546004					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019).

ANEXO 23. Anova de peso de ave por semana 3- semana 30

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	0.018325	0.0061083	4.57	0.0235	sig
Error	12	0.01605	0.0013375			
Total corregido	15	0.034375				
R-cuadrado	0.533091					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019).

ANEXO 24. Anova de peso de ave por semana 4- semana 31

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	4	0.0149333	0.0037333	0.93	0.5466	ns
Error	3	0.0120667	0.0040222			
Total corregido	7	0.027				
R-cuadrado	0.553086					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019).

ANEXO 25. Anova de peso de ave por semana 5- semana 32

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	0.0290188	0.0096729	7.53	0.0043	sig
Error	12	0.015425	0.0012854			
Total corregido	15	0.0444438				
R-cuadrado	0.652932					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019).

ANEXO 26. Anova de peso de ave por semana 6- semana 33

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	0.005925	0.001975	1.08	0.3927	ns
Error	12	0.02185	0.0018208			
Total corregido	15	0.027775				
R-cuadrado	0.213321					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019).

ANEXO 27. Anova de peso de clara de huevo por semana 1- semana 28

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	0	0	0	1	ns
Error	12	75	6.25			
Total corregido	15	75				
R-cuadrado	0					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019).

ANEXO 28. Anova de peso de clara de huevo por semana 2- semana 29

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	12.5	4.1666667	0.57	0.6445	ns
Error	12	87.5	7.2916667			
Total corregido	15	100				
R-cuadrado	0.125					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019).

ANEXO 29. Anova de peso de clara de huevo por semana 3- semana 30

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	5.6875	1.8958333	0.5	0.691	ns
Error	12	45.75	3.8125			
Total corregido	15	51.4375				
R-cuadrado	0.110571					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019).

ANEXO 30. Anova de peso de clara de huevo por semana 4- semana 31

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	19	6.3333333	1.46	0.2743	ns
Error	12	52	4.3333333			
Total corregido	15	71				
R-cuadrado	0.267606					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019).

ANEXO 31. Anova de peso de clara de huevo por semana 5- semana 32

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	3.5	1.1666667	0.44	0.7256	ns
Error	12	31.5	2.625			
Total corregido	15	35				
R-cuadrado	0.1					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019).

ANEXO 32. Anova de peso de clara de huevo por semana 6- semana 33

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	0.5	0.1666667	0.03	0.9919	ns
Error	12	62.5	5.2083333			
Total corregido	15	63				
R-cuadrado	0.007937					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019).

ANEXO 33. Anova de grosor de cascara de huevo por semana1- semana 28

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	0.00415	0.0013833	0.26	0.8493	ns
Error	12	0.06265	0.0052208			
Total corregido	15	0.0668				
R-cuadrado	0.062126					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019)

ANEXO 34. Anova de grosor de cascara de huevo por semana 2-semana 29

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	0.01975	0.0065833	4	0.0346	sig
Error	12	0.01975	0.0016458			
Total corregido	15	0.0395				
R-cuadrado	0.5					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019)

ANEXO 35. Anova de grosor de cascara de huevo por semana 3-semana 30

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	0.02615	0.0087167	4.85	0.0195	sig
Error	12	0.02155	0.0017958			
Total corregido	15	0.0477				
R-cuadrado	0.548218					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019)

ANEXO 36. Anova de grosor de cascara por semana 4- semana 31

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	0.012525	0.004175	2.84	0.0827	ns
Error	12	0.01765	0.0014708			
Total corregido	15	0.030175				
R-cuadrado	0.415079					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019)

ANEXO 37. Anova de grosor de cascara de huevo por semana 5-semana 32

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	0.004025	0.0013417	0.65	0.6007	ns
Error	12	0.02495	0.0020792			
Total corregido	15	0.028975				
R-cuadrado	0.138913					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019)

ANEXO 38. Anova de grosor de cascara de huevo por semana 6-semana 33

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	0.028625	0.0095417	6.11	0.0092	sig
Error	12	0.01875	0.0015625			
Total corregido	15	0.047375				
R-cuadrado	0.604222					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019)

ANEXO 39. Anova pigmentación de yema por semana 1-semana 28

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	0.25	0.0833333	0.13	0.9383	ns
Error	12	7.5	0.625			
Total corregido	15	7.75				
R-cuadrado	0.062126					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019)

ANEXO 40. Anova pigmentación de yema por semana 2-semana 29

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	0.1875	0.0625	0.16	0.9226	ns
Error	12	4.75	0.3958333			
Total corregido	15	4.9375				
R-cuadrado	0.037975					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019)

ANEXO 41. Anova pigmentación de yema por semana 3-semana 30

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	3.1875	1.0625	3.4	0.0535	ns
Error	12	3.75	0.3125			
Total corregido	15	6.9375				
R-cuadrado	0.459459					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019)

ANEXO 42. Anova pigmentación de yema por semana 4- semana 31

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	0.75	0.25	0.6	0.6272	ns
Error	12	5	0.4166667			
Total corregido	15	5.75				
R-cuadrado	0.130435					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019)

ANEXO 43. Anova pigmentación de yema por semana 5-semana 32

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	15.5	5.1666667	17.71	0.0001	sig
Error	12	3.5	0.2916667			
Total corregido	15	19				
R-cuadrado	0.815789					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019)

ANEXO 44. Anova pigmentación de yema por semana 6- semana 33

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	30.1875	10.0625	69	<.0001	sig
Error	12	1.75	0.1458333			
Total corregido	15	31.9375				
R-cuadrado	0.945205					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019)

ANEXO 45. Anova de porcentaje de postura por semana 1- semana 28

Fuente	grados libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	0.3773583	0.1257861	0.54	0.6695	ns
Error	8	1.8711333	0.2338917			
Total corregido	11	2.2484917				
R-cuadrado	0.167827					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019)

ANEXO 46. Anova de porcentaje de postura por semana 2- semana 29

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	621.9578	207.31927	5.37	0.0142	sig
Error	12	463.5744	38.6312			
Total corregido	15	1085.5322				
R-cuadrado	0.572952					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019)

ANEXO 47. Anova de porcentaje de postura por semana 3- semana 30

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	237.56257	79.187523	1.43	0.2827	ns
Error	12	664.86638	55.405531			
Total corregido	15	902.42894				
R-cuadrado	0.263248					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019)

ANEXO 48. Anova de porcentaje de postura por semana 4- semana 31

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	338.5857	112.8619	2.82	0.0842	ns
Error	12	480.8826	40.07355			
Total corregido	15	819.4683				
R-cuadrado	0.413177					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019)

ANEXO 49. Anova de porcentaje de postura por semana 5- semana 32

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	229.16423	76.388075	2.59	0.1016	ns
Error	12	354.48835	29.540696			
Total corregido	15	583.65258				
R-cuadrado						

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019)

ANEXO 50. Anova de porcentaje de postura por semana 6- semana 33

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	217.79537	72.598456	2.64	0.0974	ns
Error	12	330.34123	27.528435			
Total corregido	15	548.13659				
R-cuadrado	0.397338					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019)

ANEXO 51. Anova de consumo de alimento por semana 1- semana 28

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	0.0883327	0.0294442	0.64	0.6051	ns
Error	12	0.5540803	0.0461734			
Total corregido	15	0.6424129				
R-cuadrado	0.137501					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019)

ANEXO 52. Anova de consumo de alimento por semana 2- semana 29

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	0.1383232	0.0461077	2.45	0.1134	ns
Error	12	0.2254388	0.0187866			
Total corregido	15	0.3637619				
R-cuadrado	0.380257					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019)

ANEXO 53. Anova de consumo de alimento por semana 3- semana 30

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	0.0594407	0.0198136	0.78	0.5292	ns
Error	12	0.3060903	0.0255075			
Total corregido	15	0.3655309				
R-cuadrado	0.162615					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019)

ANEXO 54. Anova de consumo de alimento por semana 4- semana 31

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	0.2569732	0.0856577	2.79	0.0861	ns
Error	12	0.3685363	0.0307114			
Total corregido	15	0.6255094				
R-cuadrado	0.410822					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019)

ANEXO 55. Anova de consumo de alimento por semana 5- semana 32

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	0.0127948	0.0042649	0.13	0.942	sig
Error	12	0.401437	0.0334531			
Total corregido	15	0.4142318				
R-cuadrado	0.030888					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019)

ANEXO 56. Anova de consumo de alimento por semana 6- semana 33

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	NS
Modelo	3	0.0133323	0.0044441	0.38	0.7726	ns
Error	12	0.1421595	0.0118466			
Total corregido	15	0.1554918				
R-cuadrado	0.085742					

Fuente: Ficha de Evaluación Técnica analizadas en SAS 9.4 Statistics (2019)