

**UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE
DE DIOS
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA
VETERINARIA - ZOOTECNIA**



TESIS

“Evaluación de la incorporación de cascarilla de cacao (*Theobroma cacao*) y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre el rendimiento productivo”

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO VETERINARIO -
ZOOTECNIA**

AUTOR:

Bach. PAUCAR CABRERA, Gregorio Marcelino

ASESOR:

Dr. HUANCA FRIAS, René Eduardo

CO-ASESOR:

M.Sc. GÓMEZ MATOS, Homero Josué

Puerto Maldonado, Noviembre de 2023

**UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE
DE DIOS
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA
VETERINARIA - ZOOTECNIA**



“Evaluación de la incorporación de cascarilla de cacao (*Theobroma cacao*) y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre el rendimiento productivo”

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO VETERINARIO -
ZOOTECNIA**

AUTOR:

Bach. PAUCAR CABRERA, Gregorio Marcelino

ASESOR:

Dr. HUANCA FRIAS RENÉ EDUARDO

CO-ASESOR:

M.Sc. GÓMEZ MATOS, Homero Josué

Puerto Maldonado, Noviembre de 2023

DEDICATORIA

A mi familia, por todas las alegrías y buenos momentos de vida, siempre los
llevar en mi corazón.

Gregorio M.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad, por brindarme la oportunidad de culminar mis estudios.

A mis docentes, por sus valiosas enseñanzas.

Al personal administrativo de la Universidad.

A mis compañeros de aula, por todos los momentos vividos.

TURNITIN_GREGORIO PAUCAR CABRERA

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

INDICE DE SIMILITUD

17%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

2%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	3%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
3	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.unas.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	Rubén Céspedes Gaspar, Otto Zea-Mendoza, Carlos Vílchez-Perales. "Respuesta productiva, pH, morfometría ósea e intestinal y sus relaciones en broilers alimentados con acidificantes protegidos y no protegidos y antibióticos", Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 2023 Publicación	1%
6	repositorio.unamad.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	www.revistaespirales.com Fuente de Internet	

RESUMEN

La investigación tuvo por objetivo evaluar la incorporación de cascarilla de cacao (0%, 2.5%, 5.0%, 7.5% y 10%) y un complejo enzimático comercial de 0% y 0.1%, en dietas de pollos broilers sobre el rendimiento productivo. La metodología se desarrolló bajo un diseño experimental con dos factores de estudio, se consideró 10 tratamientos y se consideró tres etapas de evaluación (inicio, crecimiento y engorde), se realizaron mediciones de consumo de alimento, peso vivo, ganancia de peso y conversión de alimento, a partir de las cuales se obtuvieron las variables de respuesta, el análisis estadístico fue con análisis de varianza y diferencia de medias. Los resultados determinaron que existe un efecto significativo ($P < 0.05$) de la incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en el consumo de alimento, peso vivo, ganancia de peso y conversión de alimento de pollos broilers, encontrándose el mayor consumo en el tratamiento de 10% de cascarilla de cacao y 0% de enzima con un promedio de 719 gr en inicio y 1425 gr en crecimiento. Además, el mayor consumo se presentó en el tratamiento de 10% de cascarilla de cacao y 0.1% de enzima con 2474 gr en la etapa de engorde, encontrándose el mayor peso en el tratamiento de 2.5% de cascarilla de cacao y 0.1% de enzima con un promedio de 658.2 gr en inicio, el tratamiento con 5% de cascarilla de cacao y 0.1% de enzima con 1869.7 gr en crecimiento y en el tratamiento con 10% de cascarilla de cacao.

Palabras clave: cascarilla de cacao, crianza, dieta, enzima, pollos.

ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate the incorporation of cocoa husk (0%, 2.5%, 5.0%, 7.5% and 10%) and a commercial enzyme complex of 0% and 0.1%, in broiler chicken diets on productive performance. The methodology was developed under an experimental design with two study factors, 10 treatments were considered and three evaluation stages were considered (initiation, growth and fattening), measurements of feed consumption, live weight, weight gain and feed conversion were carried out. From the response variables obtained, the statistical analysis was with analysis of variance and difference of means. The results determined that there is a significant effect ($P < 0.05$) of the incorporation of cocoa husk and a commercial enzyme complex on feed consumption, live weight, weight gain and feed conversion of broiler chickens, with the highest consumption found in the treatment of 10% cocoa husk and 0% enzyme with an average of 719 gr at start and 1425 gr at growth. Furthermore, the highest consumption occurred in the treatment of 10% cocoa husk and 0.1% enzyme with 2474 g in the fattening stage, with the highest weight found in the treatment of 2.5% cocoa husk and 0.1% enzyme. with an average of 658.2 g at the beginning, the treatment with 5% cocoa hulls and 0.1% enzyme with 1869.7 g in growth and in the treatment with 10% cocoa hulls.

Keywords: cacao husk, breeding, diet, enzyme, chickens.

INTRODUCCIÓN

Actualmente el uso de insumos locales en la producción animal viene siendo una práctica para obtener proteína de origen animal de buena calidad a un precio reducido, siendo el maíz y la soya materias primas que no siempre están disponibles y dependemos de la importación (1)

La producción de cacao en la región Madre de Dios se esta exportando como semillas de cacao a Brasil, sin embargo, genera cantidades sustanciales de residuos, de hecho, sólo el 10% del peso total de cacao de la fruta se utiliza para su comercialización, mientras que el 90% restante se desecha como residuos o subproductos (2), (3) menciona que uno de estos subproductos es el tegumento externo que cubre los granos de cacao, también conocidas como cascarilla de cacao, que se generan en el proceso de tostado de los granos de cacao, constituyen alrededor del 10%-17% del peso total del grano de cacao (4) y algunos estudios han revelado que estos porcentajes pueden variar dependiendo de la fermentación y tipos de granos de cacao (5), siendo este subproducto disponible que puede contribuir en cierta medida en satisfacer la demanda del alimento para las aves ayudando a minimizar el costo de la producción de alimentos y el conservando la salud en la producción de aves (6)

De la misma forma (7) muestra que la producción de cacao en Madre de Dios ha aumentado en un 45% entre el año 2020, superando a los cultivos prioritarios de la región que generan hasta 90% de residuos principalmente en las cáscaras de los frutos. Igualmente (8), manifiesta que los subproductos posterior a la cosecha de cacao resultan ser una interesante opción para proporcionar alimentos en las aves, En tal sentido (9), incluyó en la dieta de aves hasta en un 15%, sin embargo, aún falta investigar adicionando el

complejo enzimático comercial.

En Madre de Dios el sector avícola, es considerado como el más tecnificado, con una producción en el año 2020 de 355,000.00 unidades que representa el 0.52% de la producción nacional, Siendo de necesidad la incorporación de subproductos y enzimas comerciales en la dieta de pollos con la finalidad de mejorar la absorción de nutrientes (10), y ayudar a bajar los costos de producción (11).

Según (12), menciona que en un estudio de los costos de producción en una granja avícola dedicada a la cría de aves para carne, se ha observado que el gasto en alimentación representa aproximadamente entre el 70% y el 80% de los costos totales. Dado que la alimentación de las aves constituye alrededor del 80% de los costos totales, es importante ofrecer a los productores opciones alimenticias que puedan ayudar a reducir estos costos sin comprometer la calidad del alimento.

(13), además señala que se debe dejar de usar antibióticos promotores de crecimiento por conducir a resistencias microbianas que pueden ser transmitidas al hombre. Esto ha llegado a la prohibición del uso de estas sustancias en la alimentación animal en muchos países, más aún la demanda por uso del maíz en los programas de alimentación ha originado la búsqueda de nuevas materias primas como los subproductos de la agroindustria del cacao y con el uso de enzimas comerciales se logre una práctica habitual en la industria avícola en donde se mejore el rendimiento productivo.

El propósito fue evaluar la inclusión de cascarilla de cacao (*Theobroma cacao*) y un complejo enzimático comercial en las dietas de pollos broilers en términos de su rendimiento productivo. Se trabajó con un total de 100 pollos broilers de dos días de edad, distribuidos en 10 tratamientos experimentales y 10 pollos

en cada unidad experimental. El diseño experimental empleado fue un diseño completamente al azar (DCA) con un arreglo factorial 5 x 2. Los factores considerados fueron los niveles de cascarilla de cacao (0%, 2.5%, 5.0%, 7.5% y 10%) y dos niveles de un complejo enzimático comercial (0% y 0.1%), aplicados a lo largo de las etapas de inicio, crecimiento y engorde.

INDICE

DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
INTRODUCCIÓN	ix
INDICE.....	ix
INDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICES DE FIGURAS	xiv
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Planteamiento del Problema.....	1
1.2. Formulación del problema	2
1.3. Objetivo General.....	2
1.3.1. Objetivos Específicos.....	3
1.4. Variables de la investigación	3
1.5. Operacionalización de las variables	4
1.6. Hipótesis.....	4
1.7. Justificación.....	5
1.8. Consideraciones Éticas	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	7
2.1. Antecedentes de estudio	7
2.2. Marco teórico.....	10
2.2.1. Descripción del complejo enzimático	10
2.2.2. Uso del complejo enzimático comercial en la alimentación animal	10
2.2.3. Subproductos de la agroindustria en la alimentación animal. ..	11

2.2.4.	Composición Química y nutricional de la cascarilla de cacao. .	12
2.2.5.	Descripción del proceso de la cascarilla de cacao	14
2.2.6.	Pollo broilers de la línea cobb 500	14
2.2.7.	Requerimientos Nutricionales de los Pollos Broilers Linea Cobb 500.	15
2.2.8.	Manejo del pollo de engorde	16
2.3.	Definición de términos	17
CAPITULO III: METODOLOGIA DE INVESTIGACION		20
3.1.	Tipo de estudio	20
3.2.	Diseño del estudio	20
3.3.	Delimitación espacial y temporal	20
3.3.1.	Delimitación espacial.....	20
3.3.2.	Delimitación temporal	21
3.4.	Población y muestra	21
3.4.1.	Selección de animales de estudio.....	21
3.4.2.	Muestra	21
3.5.	Métodos y técnicas	23
3.5.1.	Consumo de alimento	23
3.5.2.	Peso Vivo y Ganancia de Peso.....	23
3.5.3.	Conversión alimenticia	23
3.6.	Dietas experimentales	24
3.6.1.	Manejo experimental.....	31
3.7.	Tratamiento de los datos	31
3.9.	Presupuesto.....	33
CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN		34
4.1.	Consumo de alimento	34
4.2.	Peso Vivo.....	40

4.3. Ganancia de peso.....	45
4.4. Conversión de alimento	50
CONCLUSIONES	55
SUGERENCIAS.....	57
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	58
ANEXOS.....	65

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables.	4
Tabla 2. Enzimas utilizadas en avicultura y sus beneficios.....	11
Tabla 3. Composición química y nutricional de la cascarilla de cacao.....	13
Tabla 4. Requerimientos nutricionales para pollos de engorde de la línea Cobb 500.	15
Tabla 5. Indicadores de desempeño de pollos broilers de la línea Cobb 500	17
Tabla 6. Distribución de tratamientos de la investigación	21
Tabla 7. Fórmulas de inicio para pollos broilers de la línea Cobb 500 (1 a 14 días).....	25
Tabla 8. Fórmulas de Crecimiento para pollos de la línea Cobb-500 (15 a 28 días).....	27
Tabla 9. Fórmulas de Engorde para pollos de la línea Cobb-500 (28 a 42 días).	29
Tabla 10. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre el consumo de alimento según etapa de inicio.....	34
Tabla 11. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre el consumo de alimento según etapa de crecimiento.....	35
Tabla 12. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre el consumo de alimento según etapa de engorde.....	36
Tabla 13. Análisis de varianza Incorporación de cascarilla de cacao 0%, 2.5%, 5.0%, 7.5% y 10 %) y un complejo enzimático comercial (0% y 0.1%) en dietas de pollos broilers sobre el consumo de alimento según etapa de producción	38
Tabla 14. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre el peso vivo según etapa de inicio	40
Tabla 17. Análisis de varianza Incorporación de cascarilla de cacao (0%,	

2.5%, 5.0%, 7.5% y 10 %) y un complejo enzimático comercial (0% y 0.1%) en dietas de pollos broilers sobre el peso vivo según etapa de producción	43
Tabla 18. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre la ganancia de peso según la etapa de inicio.....	45
Tabla 22. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre la conversión de alimento según etapa de inicio.....	50
Tabla 23. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre la conversión de alimento según etapa de crecimiento.....	51
Tabla 24. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre la conversión de alimento según etapa de engorde.....	52
Tabla 25. Análisis de varianza Incorporación de cascarilla de cacao (0%, 2.5%, 5.0%, 7.5% y 10 %) y un complejo enzimático comercial (0% y 0.1%) en dietas de pollos broilers sobre la conversión de alimento según etapa de producción	53

ÍNDICES DE FIGURAS

Figura 1. Georeferencia de Centro de Desarrollo Ganadero, Gobierno Regional Madre de Dios (CEDEGA)	¡Error! Marcador no definido.
Figura 2. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre el consumo de alimento según etapa de inicio.....	34
Figura 3. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre el consumo de alimento según etapa de crecimiento.....	35
Figura 4. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre el consumo de alimento según etapa de engorde.....	37
Figura 5. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre el peso vivo según etapa de inicio	40
Figura 6. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre el peso vivo según etapa de crecimiento.....	41
Figura 7. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre el peso vivo según etapa de engorde.....	42
Figura 8. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre la ganancia de peso según la etapa de inicio.....	45
Figura 9. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre la ganancia de peso según la etapa de crecimiento.....	46
Figura 10. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre la ganancia de peso según la etapa de engorde.....	47

Figura 11. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre la conversión de alimento según etapa de inicio.....	50
Figura 12. I Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre la conversión de alimento según etapa de crecimiento.....	51
Figura 13. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre la conversión de alimento según etapa de engorde.....	52

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

En los últimos años se ha incrementado el consumo de carne de ave llegando a 51 Kg/persona/año a nivel nacional en el 2019, siendo la carne más consumida siguiéndole la del pescado, la de res y la de cerdo (14). Así mismo, se ha observado un aumento en la utilización de insumos tradicionales y enzimas en las dietas destinadas a la fabricación de alimentos para aves. Esto se debe a los continuos incrementos en los gastos de producción. Se está explorando la posibilidad de emplear insumos no convencionales de bajo costo y origen natural, como los subproductos de la agroindustria, con el propósito de asegurar la nutrición de las aves (15).

(16) Informa que, en el año 2018, el Perú ha producido 135,3 mil toneladas de cacao en grano, aumentando en 11,0% respecto al año 2017 (121,8 mil toneladas), la producción de cacao en Madre de Dios ha aumentado en un 35% entre el año 2017 y 2018, superando a los cultivos tradicionales generando hasta un 90 % de residuos provocando una degradación irreversible. En ese mismo contexto la cascarilla de cacao, que provienen de la extracción de la pulpa, son destinados para alimentación animal sin ningún tipo de evaluación y cuando no son utilizados representa un problema de contaminación ambiental (17).

Al respecto (18) manifiesta que “para una mejor respuesta productiva y económica en la industria avícola el uso de insumos no convencionales debe ser de bajo costo, fácil de conseguir y de gran disponibilidad en el año”; del mismo modo (19), afirma que deben aportar múltiples beneficios en mejorar

la flora e integridad intestinal, disminuyendo el uso de antibióticos en la producción animal como viene realizando en Europa.

Al mismo tiempo (20), menciona que la inclusión de enzimas en la alimentación de las aves se vuelve esencial para eliminar ciertos elementos o factores anti nutricionales de los cereales y así mejorar la calidad de esta con su respectivo impacto en la performance animal, donde la información disponible sobre la incorporación de enzimas digestivas en la dieta de pollos de engorde es limitada, y aún menos se ha estudiado su influencia en los parámetros de producción cuando se utiliza cáscara de cacao.

Igualmente (4), menciona que en la industrialización de la avicultura ha incrementado su enfoque en la incorporación de aditivos en las dietas, y las enzimas son los más comunes en la alimentación de animales, ya que se utilizan con el propósito de mejorar los índices de producción.

Debido a esto, resulta beneficioso y esencial llevar a cabo una evaluación de diversos niveles de inclusión de cascarilla de cacao, tanto con y sin la adición de enzimas, con el fin de analizar su impacto en el desempeño productivo de pollos de engorde de la línea Cobb 500. Este análisis se llevará a cabo mediante la observación de parámetros como el consumo de alimento, el aumento de peso y la eficiencia en la conversión alimenticia.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál será el efecto de la incorporación de cascarilla de cacao (*Theobroma cacao*) y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre el rendimiento productivo?

1.3. Objetivo General

- Evaluar el efecto de la incorporación de cascarilla de cacao (*Theobroma cacao*) y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre el rendimiento productivo.

1.3.1. Objetivos Específicos

- Determinar el efecto de la incorporación de cascarilla de cacao (0%, 2.5%, 5.0%, 7.5% y 10 %) y un complejo enzimático comercial (0% y 0.1%) en dietas de pollos broilers sobre el consumo de alimento según etapa de producción.
- Determinar el efecto de la incorporación de cascarilla de cacao (0%, 2.5%, 5.0%, 7.5% y 10 %) y un complejo enzimático comercial (0% y 0.1%) en dietas de pollos broilers sobre el peso vivo según etapa de producción.
- Determinar el efecto de la incorporación de cascarilla de cacao (0%, 2.5%, 5.0%, 7.5% y 10 %) y un complejo enzimático comercial (0% y 0.1%) en dietas de pollos broilers sobre la ganancia de peso según etapa de producción.
- Determinar el efecto de la incorporación de cascarilla de cacao (0%, 2.5%, 5.0%, 7.5% y 10 %) y un complejo enzimático comercial (0% y 0.1%) en dietas de pollos broilers sobre la conversión de alimento según etapa de producción.

1.4. Variables de la investigación

1.4.1. Variable Independiente (x):

- Incorporación de Cascarilla de cacao (*Theobroma cacao*) y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers.

1.4.2. Variable Dependiente(Y):

- Y_1 = Rendimiento productivo: Consumo de alimento (CA), Peso vivo (PV), Ganancia de peso (GP) y Conversión de alimento (CA).

1.5. Operacionalización de las variables

Tabla 1. Operacionalización de variables.

DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIONES OPERACIONALES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS
<p>VARABLE INDEPENDIENTE Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers.</p> <p>Consiste en la inclusión de cascarilla de cacao como subproducto agroindustrial del cacao y una enzima comercial en busca de aprovechar su contenido nutricional y mejorar su digestión.</p>	<p>Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers.</p>	Cascarilla de cacao	0%, 2.5%, 5%, 7.5% y 10%	1
		Complejo enzimático en porcentaje	0% y 0,1%	2
<p>VARIABLE DEPENDIENTE Rendimiento productivo Es un indicador clave para determinar la eficacia en la producción de pollos broilers.</p>	<p>Consumo de alimento Peso Vivo. Ganancia de peso. Conversión alimenticia</p>	Etapa de Inicio (0-14 días)	Gr.	3
			Gr.	4
			Gr.	5
		Atapa de Crecimiento (15 a 28 días)	Gr./Gr.	6
		Etapa de Engorde (29 a 42 días)		

Fuente: Elaboración Propia.

1.6. Hipótesis

HO: La incorporación de cascarilla de cacao (*Theobroma cacao*) y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers no influye significativamente sobre el rendimiento productivo.

HA: La incorporación de cascarilla de cacao (*Theobroma cacao*) y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers influye significativamente sobre el rendimiento productivo.

1.7. Justificación.

La avícola a nivel del mundo se enfrenta a desafíos significativos al buscar fuentes de materias primas novedosas y económicamente viables para la producción de piensos balanceados. Estas fuentes deben ser fácilmente accesibles, económicas, con capacidad de reemplazar los insumos convencionales proteicos y energéticos de alta calidad, y además, no competir directamente con los suministros destinados a la alimentación humana.

De los granos de cacao que consisten en puntas y cáscara, las pepitas de cacao se utilizan como componente del cacao, mientras que la cáscara del grano de cacao (representa el 15 % en peso del grano de cacao total) se descarta como subproducto, a nivel mundial, la producción anual de cacao en grano es de $2,5 \times 10^6$ toneladas con un estimado de 4×10^5 toneladas se descartan de cascarilla de cacao (21). Así mismo, estudios han informado la presencia de compuesto fenólico y varias funciones de dichos subproductos del cacao, que incluyen antioxidantes, antidiabéticos y antiinflamatorios, por ello el agotamiento de los recursos naturales y los graves problemas del ambiente ha hecho que los investigadores han intentado utilizar estos subproductos para otras aplicaciones con valor agregado (22).

Vinculado a esto (23), sostiene que la baja disponibilidad y conocimiento sobre los subproductos de la agroindustria perjudica económicamente elevando sus costos en los sistemas de producción y al medio ambiente, siendo vertidos en el suelo.

De la misma forma (19) , sostiene que para lograr una buena producción de pollos broilers, esta debe cumplir con las condiciones sanitarias y un buen rendimiento en la producción cárnica debiendo considerar una salud intestinal buena y sana, de manera semejante la incorporación con enzimas en las dietas es de necesidad así pues (24), señala que lo usa para eliminar factores antinutricionales de los cereales mejorando la digestibilidad y absorción del fósforo de dietas de inicio, siendo el ácido fítico que se encuentra conteniendo entre el 60-80% del fósforo total.

El desarrollo de esta investigación es la incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático en dietas para pollos broilers permitió aprovechar el contenido nutricional y mejorar la digestión evaluando el rendimiento productivo, Debido a esto (25) menciona que con el aprovechamiento de los residuos de la agroindustria se pudo validar dietas en donde se produjo carne de pollo alimentada con insumos no convencionales.

1.8. Consideraciones Éticas

Se considerará la disposición contenida en la Ley N.º 30407, conocida como la Ley de Protección y Bienestar Animal. Esta ley establece la condición esencial para garantizar la protección de la especie de animal vertebrado que son de carácter doméstico, así como de los pollos de engorde "broilers", que requieren una atención especial en cuestiones relacionadas con la salud animal, la seguridad alimentaria, la trazabilidad, el bienestar de cada animal y la sostenibilidad medioambiental. Estos aspectos son esenciales para un adecuado control enfocado en la alimentación, cuidado, salud y producción de estos animales, que merecen un trato respetuoso por parte de la población humana y la posibilidad de vivir en armonía con su entorno natural (26).

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

(27), sostiene que la cáscara de cacao se podría ser utilizada como subproducto en la alimentación de cerdos, siempre y cuando no exceda el 50% de la composición total de la dieta. Sin embargo, los productores carecen de conocimiento sobre su uso apropiado y cómo podría sustituir en parte al maíz en la alimentación de los porcinos.

(28), realizó un experimento para conocer el efecto de la cáscara de cacao en la ración sobre el peso de los órganos fisiológicos del pollo de engorde, alimentando con niveles de inclusión 0%, 2,5%, 5%, 7,5% y 10% de cáscara de cacao de la dieta durante 6 semanas. Los resultados de este experimento no evidenciaron diferencias notables. ($p < 0.05$) de los medios de tratamiento en el peso del páncreas, tiroides, hígado y riñones de los pollos de engorde.

En tal sentido (29), realizó un estudio formulando 4 dietas isoproteicas al 17% en dietas en ganado Bovino de leche con inclusión de harina de cascara de cacao de 0%, 10%, 20% y 30% en donde el tratamiento con 30% de incorporación de harina de cacao logro un incremento de 3,6 litros que en comparación del control que se obtuvo 1,5 litros.

Del mismo modo (30), emplearon 80 cuyes distribuidos en tres grupos de tratamiento, con diferentes proporciones de cascarilla de cacao: el grupo control (T0) con un 0%, T1 con un 5%, T2 con un 10%, y T3 con un 15%. Se observó una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.0001$) en el peso final, siendo el grupo T3 (15%) el que obtuvo el mejor rendimiento con 1,22 kg, seguido de los grupos T2 (10%) y T1 (5%) con 1,18 y 1,15 kg

correspondientemente. Siendo los valores mayores al grupo de testigo (T0), que registró 1,08 kg.

Por otra parte (31), evaluó en Ecuador Se realizaron pruebas de alimentación con pollos broilers utilizando subproductos del cacao en una mezcla que contenía harina de cascarilla, cáscara y placenta de cacao. Se emplearon 60 pollos broilers, y se diseñaron distintas fórmulas de alimentación. En el Tratamiento T1 se utilizó un 10% de cascarilla, un 5% de cáscara y un 5% de placenta. En el Tratamiento T2, se empleó un 5% de cascarilla, un 10% de cáscara y un 5% de placenta. En el Tratamiento T3, se incluyó un 5% de cascarilla, un 5% de cáscara y un 10% de placenta. El Tratamiento de Control T0 no contenía ningún subproducto de cacao, es decir, 0% de cascarilla, 0% de cáscara y 0% de placenta. En el análisis estadístico, encontrándose diferencia significativa ($p=0,0001$) dentro los diferentes tratamientos. El tratamiento de control (T0) presentó la mayor ganancia de peso, alcanzando 2,505.47 gramos, comparando con los tratamientos T1, T2 y T3, que registraron 2,352.40 gramos, 2,263.33 gramos y 2,243.3 gramos, respectivamente.

A nivel del uso de enzimas (32), Se añadió un complejo enzimático comercial llamado "Allzyme-SSF", que incluye enzimas como amilasas, betaglucanasas, celulasas, fitasas, pectinasas, pentosanasas y proteasas, en combinación con diferentes porcentajes (3%, 6%, 9% y 12%) de torta de palmiste a la ración de cuyes recién destetados. Este proceso se evaluó durante un período de 8 semanas, con siete días de adaptación. Mostraron resultados donde la incorporación de 3% de torta de palmiste junto con el complejo enzimático "Allzyme-SSF" condujo a una mejor conversión de alimento, registrando 6.9 comparando con el grupo de testigo, que tuvo una conversión de 7.2. Esto resultó en un aumento de la rentabilidad económica del 31% en las dietas que contenían torta de palmiste.

Así mismo (33), Se realizó una investigación con el propósito de evaluar el efecto de la inclusión de Allzyme-SSF en la alimentación de pollos parrilleros de la línea ROSS 308 en términos de sus indicadores de producción. Se

examinaron dos grupos de tratamiento: el Grupo 1, que recibió una dieta sin la adición de enzimas, y el Grupo 2, que fue alimentado con una dieta que contenía un 0,02% de un complejo enzimático. Los resultados mostraron que, durante la fase de acabado, que comprendió el período de 22 a 35 días, no se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p>0,05$) en lo que respecta a la eficiencia alimentaria al agregar enzimas a la dieta de los pollos parrilleros. Sin embargo, en el análisis de la fase total, que incluyó desde el primer día hasta el día 35, se evidenció una diferencia significativa ($p<0,05$) en el aumento de peso, el consumo diario de alimento y la eficiencia alimentaria al incluir enzimas en las dietas destinadas a los pollos parrilleros.

(34), En un estudio realizado con pollos de engorde que fueron alimentados con dietas de inicio que contenían diversos niveles de harina de cacao (0%, 1%, 2%, 4%, o 6%), se concluyó que la concentración más elevada de harina de cacao, que correspondía al 2%, presentaba una cantidad de teobromina de 260 mg/Kg. Como resultado de la investigación, se determinó que la utilización de teobromina en pollos jóvenes, en dosis que variaban entre 260 y 1100 mg/Kg (aproximadamente de 26 a 110 mg/Kg de peso corporal al día), no tenía ningún impacto adverso en el crecimiento de los pollos de engorde en comparación con los otros tratamientos, donde se alcanzó una concentración de 950 mg/Kg (aproximadamente 95 mg/Kg de peso corporal al día).

2.2. Marco teórico

2.2.1. Descripción del complejo enzimático

Son considerados enzimas exógenas y vienen hacer proteínas sensibles que están construidas con β -glucanasa, celulosa y xilanasa pudiendo aumentar la disponibilidad de nutrientes y mejorar el rendimiento de las aves; reemplazando parcialmente los alimentos convencionales que proporcionan energía, como le maíz en las raciones de las aves de traspatio mejorando el rendimiento de los pollos de carne por al menos dos mecanismos: aumentar el consumo de alimento y mejorar la digestibilidad de los nutrientes (35)

Se comprobó que, a nivel intestinal de las aves, las enzimas actúan escasamente, lo que básicamente convierte al fósforo en una fuente que no se encuentra disponible, ya que atraviesa el sistema digestivo sin someterse a procesamiento. De manera similar, se ha observado que el ácido fítico, junto con los polisacáridos no relacionados con el almidón (PNA) y el factor anti nutricional (FAN), se encuentran en su totalidad de insumos de origen vegetal utilizados en la alimentación de animales monogástricos (36)

(36), menciona que la actividad de las enzimas que producen las aves a nivel de la mucosa del intestino a actividad es prácticamente inexistente, ocasionando la no hidrólisis de los fitatos y la poca absorción de nutrientes. De igual manera (37), manifiesta que la incorporación de un complejo enzimático tiene su acción a un pH óptimo de entre 2,5 – 5,7. Luego (38), señala que, para un mejor aprovechamiento del complejo enzimático, esta debería concentrarse en mayor concentración al inicio del sistema.

2.2.2. Uso del complejo enzimático comercial en la alimentación animal

(39), Hace hincapié en que las aves tienen la capacidad de generar enzimas para la digestión y descomponer el almidón y proteínas, pero carecen de la capacidad de producir las enzimas requeridas en su sistema digestivo para degradar la fibra, se muestra la Tabla 2.

Tabla 2. Enzimas utilizadas en avicultura y sus beneficios

ENZIMA	SUSTRATO	MATERIA PRIMA	FUNCIÓN	BENEFICIO
β -Glucanasa	β -Glucanos	Cebada, Avena	Reducción de la viscosidad	Mejora la digestión
Xilanasa	Arabinosilanos	Trigo, Centeno, Tricale, Salvado, Arroz	Reducción de la viscosidad	Mejora la digestión
Fitasa	Ácido Fítico	Todos los alimentos de origen vegetal	Liberación de fósforo	Mejora la absorción de fósforo
Proteasa	Proteínas	Todas las fuentes de proteína vegetal	Hidrólisis proteína	Incremento digestión proteína
Lipasas	Lípidos	Suplementos lipídicos	Hidrólisis grasa	Uso en animales jóvenes
Amilasa	Almidón	Granos de cereales y granos de leguminosas	Hidrólisis almidón	Suplemento para animales jóvenes

Fuente: (40), 2004.

(39), Sugiere que el conjunto de enzimas podría ofrecer beneficios en dos aspectos: incrementar la disposición de fósforo fítico presente en los insumos alimenticios de origen vegetal, trayendo como consecuencia la disminución en los costos de formulación, al mismo tiempo que disminuiría la cantidad de fósforo eliminado a través de las excreciones, contribuyendo así a una menor contaminación del medio ambiente.

(41), menciona que para ser utilizado el complejo enzimático Allzyme phytase está en forma de polvo de tono marrón, es resistente a temperaturas de paletización de hasta 85°C, proviene de la cepa *Aspergillus Níger* y su acción se traduce en la disminución de los fosfatos inorgánicos añadidos.

2.2.3. Subproductos de la agroindustria en la alimentación animal.

Los recursos agrícolas, que incluyen semillas y desechos, consiguen ser incorporados con eficiencia en la alimentación animal de un solo estómago, siempre y cuando se consideren sus propiedades nutricionales, su capacidad de ser digeridos y su nivel de aceptación (42). Dentro de las semillas se incluyen el sachá inchi, la higuera y la chíá, que se caracterizan por su

elevada presencia de ácido graso esencial, es así como el ácido linolénico (omega-3) y linoleico (omega-6). Estas semillas son también valiosas fuentes de proteicas y de fibra, lo que las convierte en recursos con un significativo potencial en las industrias alimentarias y ganaderas (43).

Del mismo modo (44), manifiesta que los subproductos agroindustriales poseen la capacidad para ser utilizados como alimento en las aves en regiones tropicales. Estos recursos provienen de cosechas de frutos cítricos, café, cacao, palma aceitera africana, coco, yuca, además del suero de leche generado durante la producción de queso y los desechos de la industria del cacao.

2.2.4. Composición Química y nutricional de la cascarilla de cacao.

Originario de la región neotropical, es uno de los productos agroalimentarios que ha logrado una amplia presencia en el mercado internacional. Esto se debe al valor agregado significativo promovido por la industria del chocolate y sus subproductos. Sin embargo, en la productividad de cacao, solo se logra obtener un solo beneficio económico del 10% del peso total del fruto fresco, generando problemas de significancia en el medio ambiente, como la generación de olores desagradables y la degradación del entorno paisajístico (45).

De manera semejante (46), (47); Se hace mención de que las cáscaras de cacao tienen un uso comercial como fuente de pectinas en la industria alimentaria debido a su asequibilidad. Estas pectinas se utilizan como agente gelificantes espesante, texturizante, emulsificante y estabilizante, y se aplican en la fabricación de mermeladas y jaleas. Además, la industria farmacéutica emplea la pectina con fines terapéuticos, ya que es un componente de la fibra dietética (45). En tal sentido la producción de cacao aumento en 33,3% y alcanzo 9,790.00 toneladas según el INEI, de esta producción Madre de Dios creció en 62% respecto al año 2019 con 1,180.28 toneladas.

De la misma forma, la cascarilla de cacao también contiene cantidades considerables de compuestos bioactivos interesantes, como los polifenoles,

que son los comprometidos de los diferentes beneficios en la salud (48). Además, entre estas aplicaciones, se puede mencionar que se viene aplicando nuevos usos en la industria de los alimentos, la alimentación del ganado, biocombustible, absorbente o compuestos centrados en la biofuncionalidad y bioactividad de este subproducto del cacao (49).

Sin embargo (45), manifiesta que a presencia de teobromina limita la cantidad que se puede administrar a los animales. En este sentido, el autor menciona que la cáscara de cacao puede ser incorporada en una dieta de aves de corral en un máximo del 20%, en cerdos entre un 30% y un 50%, y en ovejas, cabras y ganado lechero hasta un 50%.

Tabla 3. Composición química y nutricional de la cascarilla de cacao

Nutriente	Unidad	Valor base seca
Proteína Cruda	(g/100 g)	10,30 – 27,40
Grasa total	(g/100 g)	1,50 - 8,49
Cenizas	(g/100 g)	6,0 -10,8
Carbohidratos	(g/100 g)	7,85 – 70,25
Fibra Total	(g/100 g)	23,4 – 36,2
Fibra Soluble	(g/100 g)	7,03 – 16,91
Fibra Insoluble	(g/100 g)	28,34 -50,42
Humedad	(g/100 g)	3,60-13,13
Energía	(Kcal/ 100 g)	122,00
Potasio	(g/100 g)	1,25 – 1,82
Calcio	(g/100 g)	0,23 – 0,44
Magnesio	(g/100 g)	0,48–1,29
Sodio	(mg/100 g)	16,00–192,20
Hierro	(mg/100 g)	27,60 -80,50
Selenio	(mg/100 g)	0,21
Zinc	(mg/100 g)	2,75 – 19,00

B1	($\mu\text{g/g}$)	0,70–3,10
B2	($\mu\text{g/g}$)	0,90–3,10
Teobromina	(g/100 g)	0,39–1,83

Fuente: (50), (51)

2.2.5. Descripción del proceso de la cascarilla de cacao

(52), menciona el procesamiento de la cascarilla de cacao que a continuación se menciona:

a. Recepción: Se utiliza 10 kilogramos de granos de cacao que han sido sometidos a un proceso de fermentación y tienen una humedad inicial del 20,43%.

b. Secado: El cacao se somete a un proceso de filtrado en bandejas revestidas con papel de aluminio, a una temperatura que no exceda los 45°C, durante un período de aproximadamente 24 horas, hasta que alcance un nivel de humedad del 7%.

c. Tostado. Las almendras de cacao tienen que tostarse para facilitar la eliminación de la cascarilla a 140 °C durante una hora en la estufa. Por lo general estas cascarillas son tostadas desde 110 °C hasta 150 °C durante 25 a 50 minutos.

c. Descascarillado. El proceso se lleva a cabo de manera manual, lo que implica la separación de la almendra de cacao de su envoltura exterior o cascarilla.

2.2.6. Pollo broilers de la línea cobb 500

Esta línea comercial de pollos destaca por su rápido desarrollo, eficiente conversión de alimento, robusta salud, adaptabilidad a diversas condiciones climáticas, y su plumaje es predominantemente blanco. En la actualidad, es la cepa de aves más ampliamente criada en Perú, representando aproximadamente el 66% de la producción a nivel nacional (53).

2.2.7. Requerimientos Nutricionales de los Pollos Broilers Línea Cobb 500.

Los pollos Cobb 500 tienen requerimientos nutricionales rigurosos, lo que implica que la calidad de su alimentación debe ser óptima para lograr un rápido crecimiento y lograr aves con mejor tamaños y pesos a menor tiempo de crianza (54).

Así mismo, (55) señala que el contenido adecuado energético en la dieta para pollos de carne se determina principalmente a través de criterios económicos, teniendo en cuenta factores como la disponibilidad y el costo reducido, entre otros.

Tabla 4. Requerimientos nutricionales para pollos de engorde de la línea Cobb 500.

DESCRIPCION	INICIO	CRECIMIENTO	ENGORDE
Periodo de alimentación	0 - 14 días	15 - 28 días	29 – 42
Proteína Cruda %	21-22	19-	18-19
Energía Metabolizable Kcal/Kg	3008	308	3167
Lisina %	1,32	1,19	1,05
Metionina %	0,50	0,4	0,43
Metionina + Cistina %	0,98	0,8	0,82
Triptófano %	0,2	0,1	0,19
Treonina %	0,86	0,7	0,71
Arginina %	1,38	1,2	1,13
Calcio %	0,90	0,8	0,76
Fósforo disponible %	0,45	0,4	0,38
Cloro %	0,17-0,35	0,16-0,35	0,1-0,35

Fuente: (56)

2.2.8. Manejo del pollo de engorde

• Alojamiento

El terreno deberá tener una orientación de eje longitudinal del este al oeste para evitar el ingreso de luz directamente en las paredes laterales. (57), así mismo los galpones después de producción antes de 48 horas de la llegada de los nuevos lotes de pollitos se deben desinfectar para destruir los microorganismos productores de las enfermedades en las aves (58).

• Sistema de bebederos

Durante la recepción de pollitos los bebederos con agua deben estar a una temperatura de 17 – 20°C, distribuidos uniformemente, se ira reemplazando gradualmente con bebederos y el nivel de los bebederos se mantendrá gradualmente al tamaño de los pollos a la altura del pecho a razón de 01 bebedero por cada 10 pollitos por unidad experimental desde el día 1 hasta el día 45 (59).

• Sistema de Comederos

Se utiliza los comederos de platón porque promueve mejor conversión alimenticio y con mínimo desperdicio de alimento (60).

• Sistema de calefacción.

En la colocación de cría la temperatura deberá estar entre 29,4 – 32,2°C (61). Conforme los pollos crecen se disminuye la temperatura, pasado las 6 semanas de edad la temperatura ideal se recomienda de 15 a 23°C.

• Recepción de pollitos

A los pollitos se les proporciona un ambiente apropiado con una humedad relativa recomendada mayor al 70 % y una temperatura de 30°C – 32°C (62).

Se realiza la preparación antes del encasamiento, manejo de luz, manejo de agua, manejo de temperatura, calidad del aire y ventilación (59).

• Alimentación

Se usan tres clases de alimentos balanceados denominados como inicio, crecimiento y engorde, las cuales varían en la cantidad y/o porcentaje de proteínas desde 22% hasta 18% (63).

• Iluminación

La iluminación se debe suministrar 24 horas de luz el primer día para asegurar un apropiado consumo de agua y alimento (58).

• Desempeño productivo

De acuerdo a (60), describe los indicadores de desempeño productivo como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5. Indicadores de desempeño de pollos broilers de la línea Cobb 500

Edad días	Peso		Conversión alimenticia	Consumo de alimento (g)
	(g)	Ganancia diaria (g)		
0	42			
7	185	26.4	0.902	167
14	465	33.2	1.165	542
21	943	44.9	1.264	1192
28	1524	54.4	1.402	2137
35	2191	62.6	1.53	3352
42	2857	68	1.675	4786

Fuente: (60), 2013.

2.3. Definición de términos

2.3.1. Cascarilla de cacao:

(37), describe que, la cascarilla del cacao es necesario llevar a cabo un tratamiento térmico, lo que resulta en la eliminación de la humedad del grano y ejerce presión sobre la cascarilla, permitiendo así su separación del grano.

2.3.2 Pollos Broilers Cobb 500

Los pollos broilers de la línea Cobb 500 a nivel mundial ha acumulado una vasta experiencia en diversas condiciones a nivel global, que abarcan desde entornos cálidos hasta fríos, y desde instalaciones de galpones con control ambiental hasta espacios abiertos. En todos estos escenarios, se requiere una gestión integral para aprovechar al máximo el potencial genético (64).

2.3.3 Centro de Desarrollo Ganadero Gobierno Regional Madre de Dios (CEDEGA)

Es una entidad del Gobierno regional de Madre de Dios con una organización enfocada en la investigación, promoción y progreso de la ganadería en una región específica, con un enfoque principal en la cría de animales reproductores y hembras destinadas a la productividad cárnica como lechera, y en la difusión de tecnología a los pequeños productores locales.

2.3.4 Complejo enzimático:

Se trata de un conjunto de enzimas que incluye xilanasas, amilasas y proteasas, las cuales, al incorporarse en la dieta de aves, contribuyen a la reducción de gastos en alimentación al mejorar el aprovechamiento de la energía. Esto se logra al optimizar la digestibilidad de las raciones con presencia de subproductos con mayores cantidades de polisacáridos insolubles, tales como el maíz, la torta de soja, el salvado de arroz, el salvado de trigo, entre otros (40)

2.3.5 Xilanasa:

Se trata de un tipo de enzimas que tienen la capacidad de descomponer el polisacárido β -1,4-xilano en xilosa, lo que resulta en la degradación de la hemicelulosa, un componente fundamental de la estructura de las plantas. Estas enzimas actúan como catalizadores en el proceso de hidrólisis de los xilanos (53).

2.3.6 Enzimas exógenas:

Son enzimas añadidas a la dieta que pueden tener su origen en hongos o bacterias. (53).

2.3.7 Insumos no convencionales.

Se trata de subproductos generados por la industria agrícola, que incluyen material vegetal y desechos orgánicos, los cuales, tras un proceso de gestión, pueden ser incorporados en diversas dietas para la alimentación de animales (53)

2.3.8 Cascarilla de cacao.

La cascarilla de cacao (*Theobroma cacao*) Es un subproducto que resulta del procesamiento de producción del cacao y puede ser considerado como un insumo para elaborar alimento balanceado para los animales.

CAPITULO III: METODOLOGIA DE INVESTIGACION

3.1. Tipo de estudio

Es una investigación aplicada porque persigue fines prácticos y de aplicación práctica, el cual consistió en evaluar la incorporación de cascarilla de cacao (*Theobroma cacao*) y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre el rendimiento productivo.

3.2. Diseño del estudio

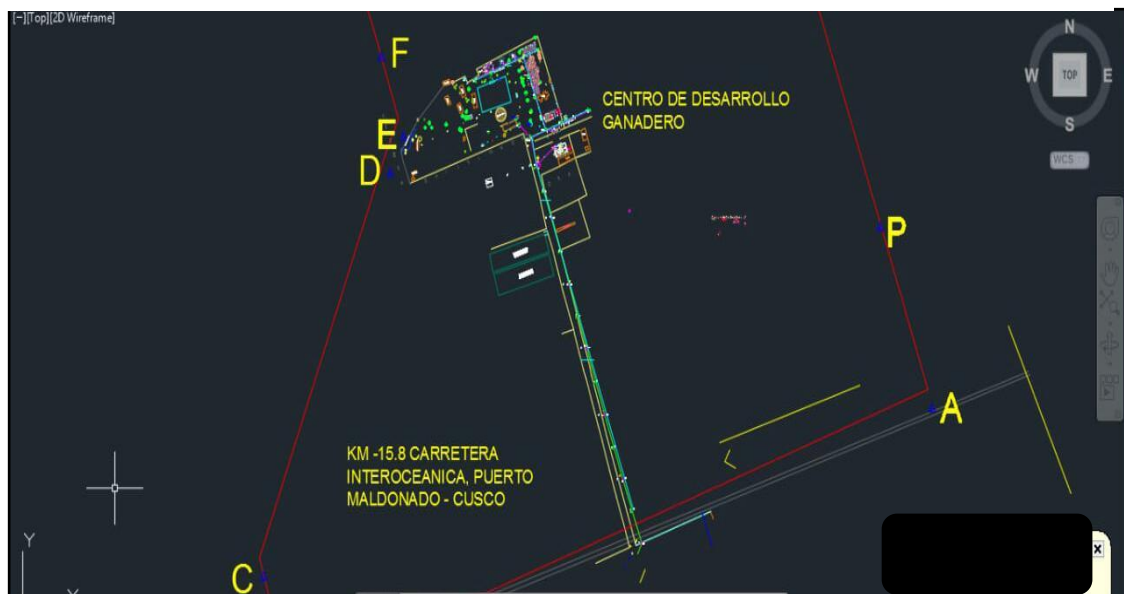
En el estudio se aplicó el diseño experimental, con diez tratamientos y diez pollos por grupo experimental.

3.3. Delimitación espacial y temporal

3.3.1. Delimitación espacial

El estudio de investigación se desarrolló en el Centro de Desarrollo Ganadero Gobierno Regional Madre de Dios (CEDEGA), ubicado en el Km 15,8 carretera Puerto Maldonado-Cusco, margen derecha 0,2 Km- distrito de Tambopata, provincia de Tambopata, departamento de Madre de Dios, Coordenadas U. T. M. (Sistema WGS 84). Norte – 12.651892. Este – 69.303590 que se encuentra a una altitud de 186 metros de altitud, con temperaturas máximas de 38°C y temperaturas mínima de 22°C, como se observa en la figura 3, se dio inició desde el 01 de Julio del 2022 hasta 30 de noviembre del 2022, con una duración de 05 meses.

Figura 1. Georeferencia de Centro de Desarrollo Ganadero, Gobierno Regional Madre de Dios (CEDEGA)



Fuente: Centro de Desarrollo Ganadero Gobierno Regional Madre de Dios (CEDEGA).

3.3.2. Delimitación temporal

El estudio se ejecutó entre los meses de Mayo - Junio, en el Centro de Desarrollo Ganadero Gobierno Regional Madre de Dios (CEDEGA).

3.4. Población y muestra

3.4.1. Selección de animales de estudio

La población en este estudio fueron pollos broilers de la línea Cobb 500, obtenidos de la Incubadora de la empresa Granjas Amazónicas con peso promedio de 40 g (± 5.0), para ser evaluados en la investigación en la etapa de inicio, crecimiento y engorde.

3.4.2. Muestra

Se utilizaron en su totalidad 100 pollos broilers recién nacidos de la línea Cobb 500, donde la distribución fue en 10 unidades experimentales de 1.5 m² con 10 pollos por unidad experimental, La distribución se detalla a continuación.

Tabla 6. Distribución de tratamientos de la investigación

Tratamientos	Repetición
--------------	------------

Tratamiento 1 (0% de Cascarilla de cacao/ 0.0 % Complejo enzimático)	T1
	10 pollos
Tratamiento 2 (0% de Cascarilla de cacao/ 0.1% Complejo enzimático)	T2
	10 pollos
Tratamiento 3 (2.5% de Cascarilla de cacao/ 0.0 % Complejo enzimático)	T3
	10 pollos
Tratamiento 4 (2.5% de Cascarilla de cacao/ 0.1 % Complejo enzimático)	T4
	10 pollos
Tratamiento 5 (5.0 % de Cascarilla de cacao/ 0.0% Complejo enzimático)	T5
	10 pollos
Tratamiento 6 (5.0% de Cascarilla de cacao/ 0.1% Complejo enzimático)	T6
	10 pollos
Tratamiento 7 (7.5 % de Cascarilla de cacao/ 0.0% Complejo enzimático)	T7
	10 pollos
Tratamiento 8 (7.5% de Cascarilla de cacao/ 0.1% Complejo enzimático)	T8
	10 pollos
Tratamiento 9 (10 % de Cascarilla de cacao/ 0.0% Complejo enzimático)	T9
	10pollo
Tratamiento 10 (10% de Cascarilla de cacao/ 0.1% Complejo enzimático)	T10
	10 pollos

Fuente: Elaboración propia.

3.5. Métodos y técnicas

3.5.1. Consumo de alimento

Se realizó mediante una evaluación en cada etapa de producción en cada grupo experimentación. Antes de ser proporcionado a los pollos, se pesó y luego se restó la cantidad no consumida para calcular la cantidad de alimento consumida. La suma de estos consumos semanales determinó el consumo acumulado por cada fase del experimento, que incluyó las etapas de inicio, crecimiento y engorde. La medida utilizada fue en kilogramos (Kg), La determinación del consumo de alimento se aplicó según la fórmula de (65).

$$CA = AS - AD$$

CA= Consumo de alimento.

AS= Alimento suministrado.

AD= Alimento desperdiciado

3.5.2. Peso Vivo y Ganancia de Peso.

Se registró al iniciar del estudio, y luego se realizaron controles de peso individual a la finalización de cada etapa de producción (Inicio, Crecimiento y Engorde). La ganancia de peso en cada fase se llegó a determinar calculando las diferencias entre el peso de finalización y peso de inicio. La medida utilizada fue en gramos (g) según (66).

3.5.3. Conversión alimenticia

Se llegó a determinar dividiendo las cantidades de alimento consumido sobre el incremento de peso vivo. Aplicando la siguiente fórmula (66).

$$C.A. = \frac{\text{Consumo de alimento del período}}{\text{Ganancia de peso del período}}$$

3.6. Dietas experimentales

Se Utilizaron 10 dietas experimentales por cada etapa del proceso productivo, se formularon al mínimo costo, mediante la utilización del programa lineal Mixit-2, teniendo en cuenta el requerimiento nutricional de la línea Cobb 500 en las tres etapas de producción (inicio, crecimiento y engorde).

Cada fórmula para cada etapa con su respectiva composición nutritiva calculado se muestra en las tablas 7, 8 y 9.

Lisina-HCl	0.04	0.04	0.10	0.10	0.08	0.08	0.08	0.08	0.16	0.16
Cloruro Colina 60%	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Premezcla (vitaminas y minerales)	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Antioxidante	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.01	0.01	0.05	0.05
Anticoccidial	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Antifungico	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
total	99.99	99.99	100.00	100.00	99.98	99.99	99.99	99.99	99.98	100.00
Costo de alimento(S/. Kg)	1.88	1.98	1.89	2.00	1.89	2.10	1.95	2.15	1.96	2.16
Valor nutritivo estimado (%)										
Proteína cruda.	22.0	22.0	21.85	21.95	21.90	21.94	21.98	22.00	21.99	22.00
Extracto etéreo.	4.15	4.12	4.07	4.05	4.07	4.06	4.05	4.05	4.05	4.05
Fibra Cruda.	3.92	3.92	3.91	3.89	3.91	3.92	3.92	3.94	3.99	3.99
Lisina	1.51	1.49	1.50	1.51	1.50	1.52	1.50	1.53	1.52	1.51
Metionina	0.47	0.47	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77
Calcio.	0.97	0.98	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
Fósforo disponible	0.49	0.48	0.50	0.50	0.50	0.49	0.49	0.50	0.48	0.49
E.Met. (Mcal/kg).	3.01	3.01	3.02	3.02	3.02	3.01	3.02	3.01	3.02	3.01

Fuente: Elaboración propia.

Premezcla (vitaminas y minerales)	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Antioxidante	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Anticoccidial	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Antifungico	0.05	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
total	99.99	99.99	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Costo de alimento(S/. Kg)	1.88	1.89	1.88	1.93	1.92	1.94	1.95	1.96	1.92	1.99
Valor nutritivo estimado (%)										
Proteína cruda.	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0
Extracto etéreo.	4.1	4.05	4.02	4.1	4.10	4.04	4.08	4.07	4.06	4.08
Fibra Cruda.	4.08	4.08	4.08	4.08	4.08	4.08	4.08	4.08	4.08	4.08
Lisina	1.32	1.31	1.31	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32
Metionina	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Calcio.	0.96	0.95	0.95	0.96	0.95	0.96	0.95	0.95	0.95	0.96
Fósforo disponible	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
E.Met. (Mcal/kg).	3.08	3.07	3.08	3.07	3.07	3.08	3.09	3.07	3.06	3.04

Fuente: Elaboración propia.

Cloruro Colina 60%	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Premezcla (vitaminas y minerales)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Antioxidante	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Anticoccidial	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Antifungico	0.05	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Costo de alimento(S/. Kg)	1.80	1.81	1.80	1.79	1.80	1.82	1.82	1.81	1.82	1.90
Valor nutritivo estimado (%)										
Proteína cruda.	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Extracto etéreo.	4.12	4.1	4.11	4.1	4.12	4.12	4.12	4.11	4.1	4.11
Fibra Cruda.	4.08	4.08	4.08	4.08	4.08	4.08	4.08	4.08	4.08	4.08
Lisina	1.05	1.05	1.06	1.05	1.06	1.05	1.06	1.05	1.06	1.05
Metionina	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
Calcio.	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76
Fósforo disponible	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
E.Met. (Mcal/kg).	3.15	3.16	3.15	3.15	3.15	3.16	3.15	3.16	3.16	3.15

Fuente: Elaboración propia.

3.6.1. Manejo experimental

Durante todo el proceso de cría de los pollos, se aplicaron las prácticas convencionales de manejo. Se realizó un seguimiento por etapa de producción del consumo de alimento y del peso de los pollos, y se tomaron medidas preventivas habituales para asegurar una cría saludable, como la regulación de la ventilación, la implementación de pediluvios y la restricción del acceso al entorno en las tres etapas de cría.

3.7. Tratamiento de los datos

El estudio se realizó bajo un diseño completamente al azar (DCA), con arreglo factorial 5 x 2. Los factores fueron los tres niveles de cascarilla de cacao (0; 2.5; 5.0; 7.5 y 10%) y dos niveles de enzima (0% y 0.1 %). En su totalidad hubo 10 tratamientos. Se utilizó el diseño estadístico (Análisis de Varianza Simple – ANOVA), con el paquete estadístico Statistical IBM SPSS Statistics para procesar la toma de datos de las respuestas productivas y determinar si existió diferencias significativas, así mismo se realizó el cotejo de medias mediante la prueba de Duncan con un nivel de significancia al 5%.

Los datos se analizaron bajo el siguiente modelo estadístico:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

$i=1, 2, 3, 4, 5$ niveles del factor α (Cascarilla de cacao)

$j=1, 2$ niveles del factor β (Enzima)

$k=1, 2, 3$ Observaciones o Repeticiones

Donde:

Y_{ijk} = La k -ésima observación de la utilización de cascarilla de cacao de las dietas de pollo de broilers.

μ = Es la media poblacional a estimar a partir de los datos de utilización de cascarilla de cacao de las dietas de pollo broilers en estudio del experimento.

α_i = Efecto del i -ésimo nivel del factor α (niveles de cascarilla de cacao) a estimar a partir de los datos experimentales.

β_j = Efecto del j -ésimo nivel del factor β (niveles de enzima) a estimar a partir de los datos experimentales.

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Efecto de la interacción entre los niveles de cascarilla de cacao y enzima.

ϵ_{ij} = Error que se comete al aplicar el efecto del j-ésimo nivel de enzima en el i-ésimo nivel de cascarilla de cacao.

3.8. Recursos.

3.8.1. Recursos materiales

3.8.1.1. Material biológico

100 pollitos broilers de la línea Cobb 500, de 1 día hasta la comercialización a los 42 días, cubriendo todas las etapas del proceso de alimentación (Inicio, crecimiento y engorde).

3.8.1.2. Materiales

- Baterías de bebederos
- Baterías comederos
- Balanza de 1 Kg. de 1 Gr. de precisión
- Balanza digital de 10 kg tipo plataforma
- Campana
- Termohigrómetro
- Cercos de nordex
- Maderas
- Mallas
- Arpilleras

3.8.1.4. Insumos

- Cascarilla de cacao
- Complejo enzimático
- Vacuna New castle + bronquitis infecciosa
- Vacuna Gumboro
- Stres pack + electrolitos
- Agua

- Material de cama
- Gas propano
- Cascarilla de cacao
- Maíz amarillo
- Harina de pescado
- Torta de soya
- Harinilla de trigo
- Premix Vit-Min pollos broilers
- Cloruro de Colina
- Antifúngico
- Carbonato de Calcio
- Fosfato Monodicalcico
- Antioxidante

3.9. Presupuesto.

Fue financiado por recursos propios del investigador.

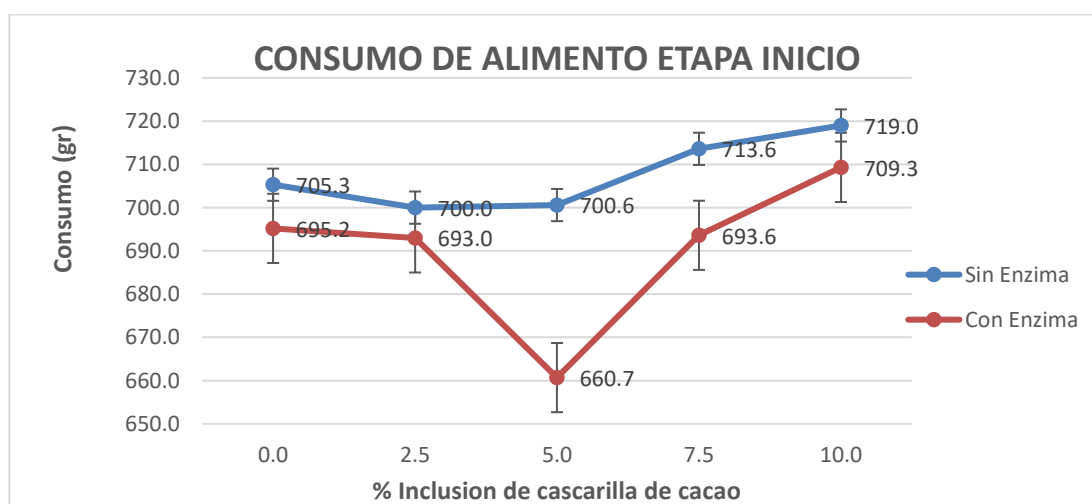
CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Consumo de alimento

Tabla 10. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre el consumo de alimento según etapa de inicio

Enzima %	Porcentaje de incorporación de cascarilla de cacao %									
	0.0		2.5		5.0		7.5		10.0	
	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS
0	705.30	3.92	700.00	4.78	700.60	4.43	713.60	4.09	719.00	4.88
0.1	695.20	6.00	693.00	2.36	660.70	27.04	693.60	8.68	709.30	11.10

Figura 2. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre el consumo de alimento según etapa de inicio

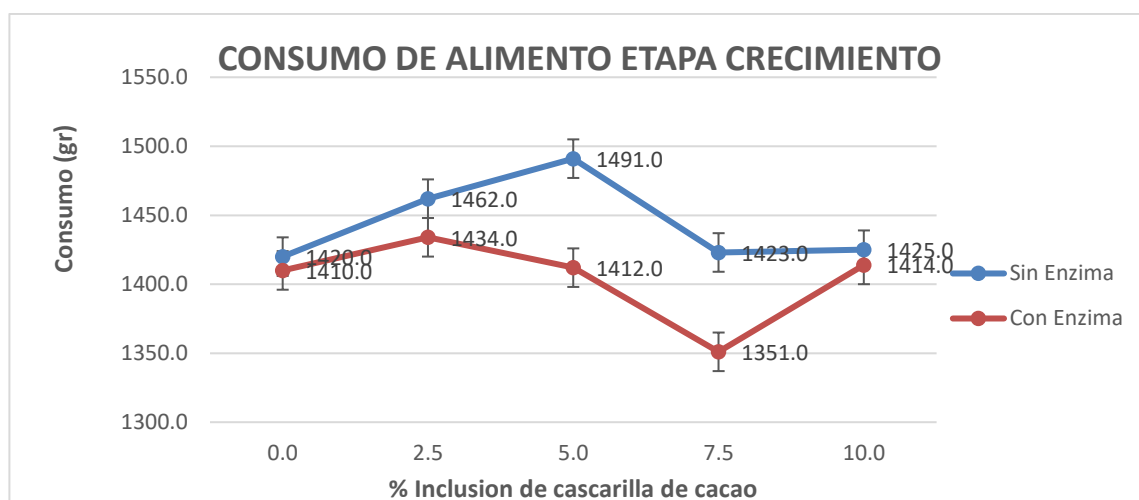


En la Tabla 10 y figura 2, se observa que el mayor consumo de alimento en la etapa de inicio se da con 10% de cascarilla de cacao y 0% de enzima (719 gr), sin embargo, el menor consumo de alimento se dio con 5% de cascarilla de cacao con 0.1% de enzima (660 gr), sin embargo, lo que nos hace deducir que la suplementación de cascarilla de cacao en la etapa de inicio es aceptable hasta el 2.5%.

Tabla 11. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre el consumo de alimento según etapa de crecimiento

Enzima %	Porcentaje de incorporación de cascarilla de cacao									
	0.0		2.5		5.0		7.5		10.0	
	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS
0	1420.00	3.92	1462.00	4.78	1491.00	4.43	1423.00	4.09	1425.00	4.88
0.1	695.20	6.00	693.00	2.36	660.70	27.04	693.60	8.68	709.30	11.10

Figura 3. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre el consumo de alimento según etapa de crecimiento

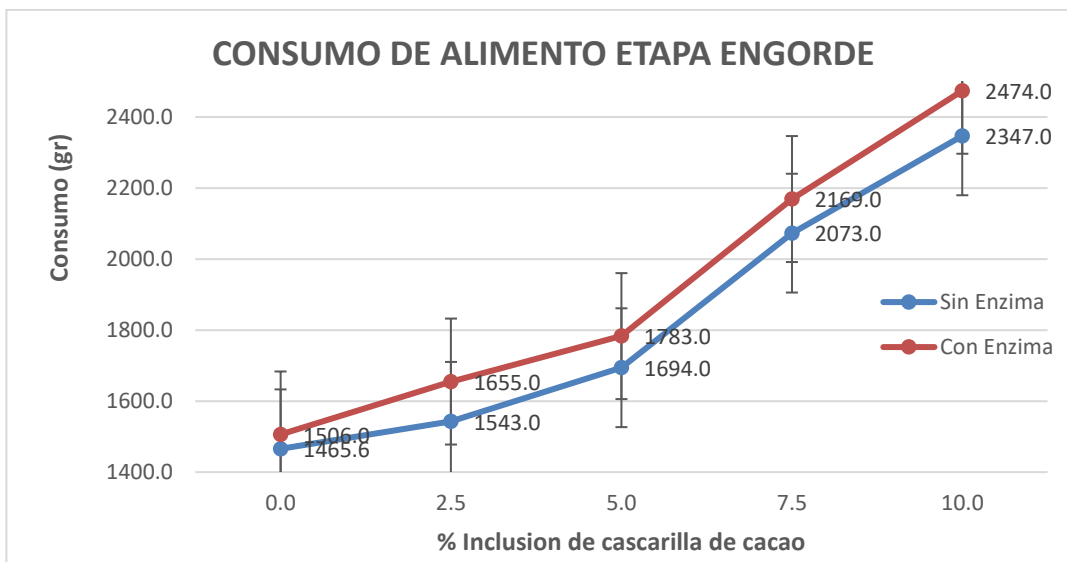


En la Tabla 11 y figura 3, se observa en la etapa de crecimiento el mayor consumo de alimento con 5% de cascarilla de cacao y 0% de enzima (1491 gr), sin embargo, el menor consumo de alimento se dio con 7.5% de cacao y 0.1% de enzima (1351 gr), lo que nos hace deducir que la suplementación de cascarilla de cacao en la etapa de crecimiento es aceptable hasta el 5%.

Tabla 12. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre el consumo de alimento según etapa de engorde.

Enzima %	Porcentaje de incorporación de cascarilla de cacao									
	0.00		2.50		5.00		7.50		10.00	
	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS
0	1465.60	61.41	1543.00	9.49	1694.00	12.65	2073.00	21.63	2347.00	13.37
0.1	1506.00	35.34	1655.00	15.81	1783.00	13.37	2169.00	18.53	2474.00	13.50

Figura 4. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre el consumo de alimento según etapa de engorde



En la Tabla 12 y figura 4, se observa en la etapa de engorde el mayor consumo de alimento con 10% de cascarilla de cacao con 0.1% de enzima (2474 gr), seguido del 10% de cascarilla de cacao y 0% de enzima (2347 gr), lo que nos hace deducir que la suplementación de cascarilla de cacao en la etapa de engorde es creciente hasta el 10%.

Tabla 13. Análisis de varianza Incorporación de cascarilla de cacao 0%, 2.5%, 5.0%, 7.5% y 10 %) y un complejo enzimático comercial (0% y 0.1%) en dietas de pollos broilers sobre el consumo de alimento según etapa de producción

Análisis de varianza Incorporación de cascarilla de cacao 0%, 2.5%, 5.0%, 7.5% y 10 %) y un complejo enzimático comercial (0% y 0.1%) en dietas de pollos broilers sobre el consumo de alimento según etapa de producción							
Variable dependiente:		Inicio		Crecimiento		Acabado	
FUENTES	gl	F	Pr >F	F	Pr >F	F	Pr >F
Tratamientos	9	23.984	< 0.001	114.045	< 0.001	1957.686	< 0.001
Enzima	1	70.272	< 0.001	347.356	< 0.001	4318.490	< 0.001
% cascarilla cacao	4	27.822	< 0.001	121.675	< 0.001	313.863	< 0.001
% enzima * cascarilla cacao	4	8.574	< 0.001	48.087	< 0.001	7.838	< 0.001
Error	90						
Total	99						

En la Tabla 13, Los resultados muestran que existe una diferencia significativa en el consumo de alimento entre los diferentes tratamientos, ya que el valor de F es muy alto (23.984 para Inicio, 114.045 para Crecimiento y 1957.686 para Acabado), y los valores p (Pr > F) son todos < 0.001. Esto nos indica que las diferencias entre los tratamientos tienen un impacto significativo en el consumo de alimento en todas las etapas.

Los resultados indican que la enzima tiene un efecto significativo en el consumo de alimento, ya que el valor de F es alto (70.272 para Inicio, 347.356 para Crecimiento y 4318.490 para Acabado) y los valores p (Pr > F) son todos < 0.001. Esto nos indica que la presencia de la enzima tiene un impacto importante en la cantidad de alimento consumida en todas las etapas.

Los resultados también indican que el porcentaje de cascarilla de cacao tiene un efecto significativo en el consumo de alimento, con valores de F elevados (27.822

para Inicio, 121.675 para Crecimiento y 313.863 para Acabado) y valores p ($Pr > F$) < 0.001 en todas las etapas.

Los resultados de la interacción entre el porcentaje de enzima y el porcentaje de cascarilla de cacao en el consumo de alimento muestran que esta interacción también es significativa, ya que los valores de F son significativos (8.574 para Inicio, 48.087 para Crecimiento y 7.838 para Acabado) y los valores p ($Pr > F$) son < 0.001 en todas las etapas.

En resumen, todos los factores analizados (Tratamientos, Enzima, % Cascarilla de cacao y su interacción) tienen un impacto significativo en el consumo de alimento en pollos broilers de la línea Cobb 500 en las tres etapas de producción (Inicio, Crecimiento y Acabado).

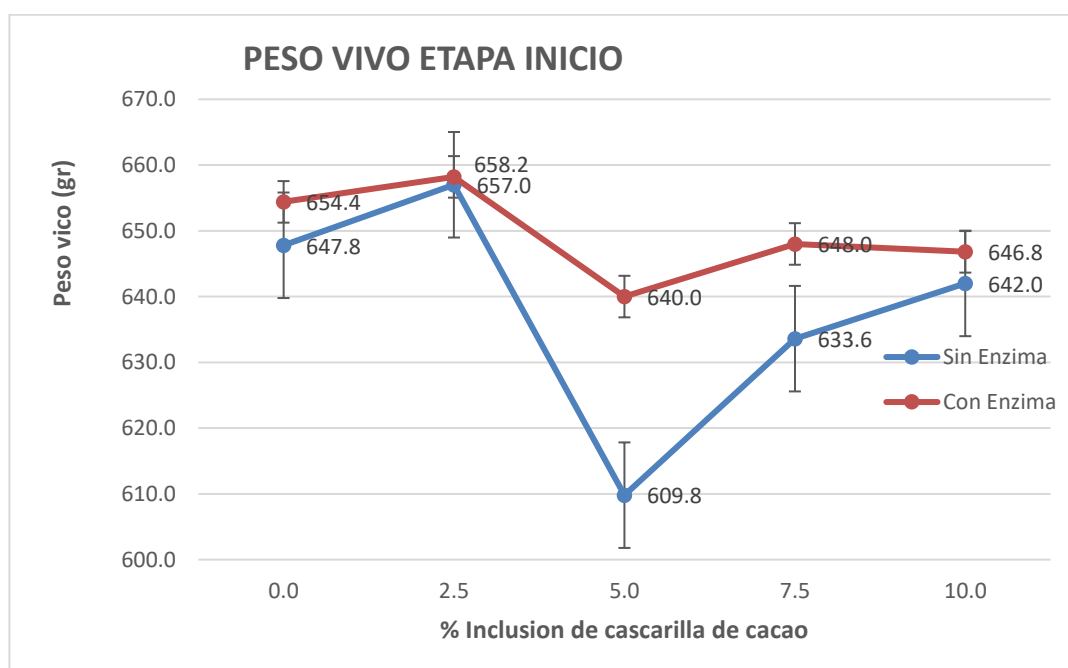
Así mismo (Gómez & Roa, 2011), Según los hallazgos, se observó que la inclusión de enzimas en la dieta de los pollos no tuvo un impacto en el consumo diario de alimento durante el período de 22 a 35 días. Esto se debe a que la cantidad de enzimas añadida es mínima y no afecta las características de aceptación de las dietas equilibradas. Sin embargo, se encontró una diferencia significativa en el consumo diario de alimento a lo largo de toda la etapa de producción.

4.2. Peso Vivo

Tabla 14. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre el peso vivo según etapa de inicio

Enzima %	Porcentaje de incorporación de cascarilla de cacao									
	0.0		2.5		5.0		7.5		10.0	
	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS
0	647.80	5.473	657.00	4.472	609.80	21.984	633.60	9.698	642.00	11.605
0.1	654.40	4.195	658.20	3.676	640.00	3.771	648.00	4.372	646.80	6.052

Figura 5. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre el peso vivo según etapa de inicio



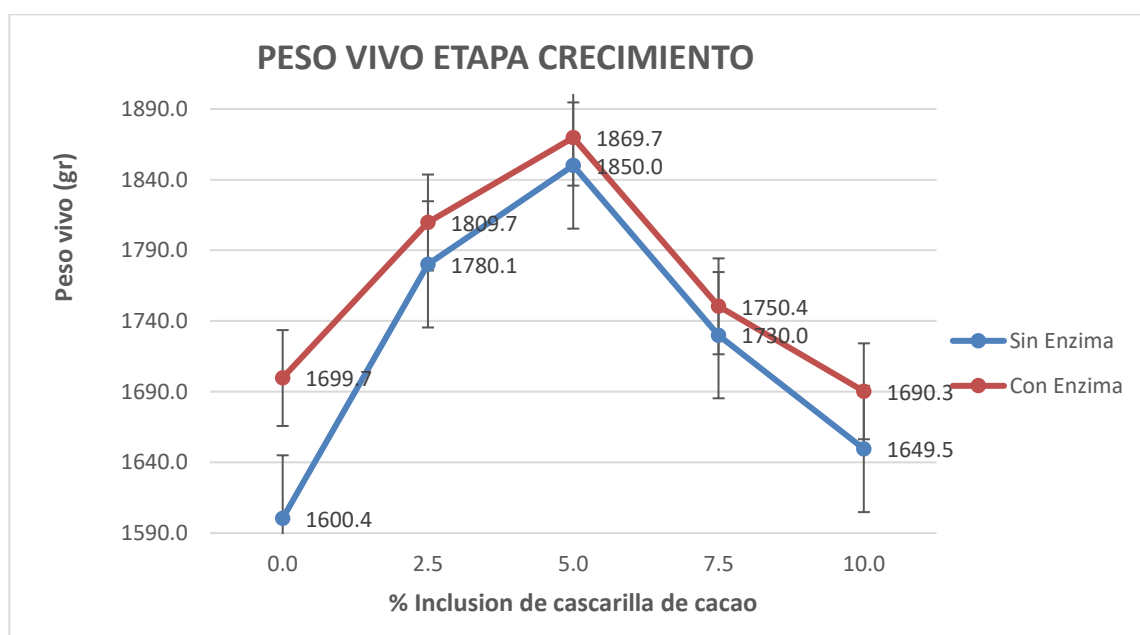
En la Tabla 14 y figura 5, se exponen los resultados del peso vivo de pollos broilers, para la etapa de inicio, encontrando mayor peso con 2.5% de cascarilla de cacao y 0.1% de enzima (658.2 gr), muy semejante con 2.5% de cascarilla de

cacao y 0% de enzima (657.0 gr), sin embargo decae con 5% de cascarilla de cacao con 0% y 0.1% de enzima.

Tabla 15. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre el peso vivo según etapa de crecimiento

Enzima %	Porcentaje de incorporación de cascarilla de cacao									
	0.0		2.5		5.0		7.5		10.0	
	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS
0	1600.40	10.23	1780.10	6.64	1850.00	5.68	1730.00	6.55	1649.50	6.45
0.1	1699.70	5.64	1809.70	6.88	1869.70	6.62	1750.40	6.54	1690.30	7.66

Figura 6. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre el peso vivo según etapa de crecimiento

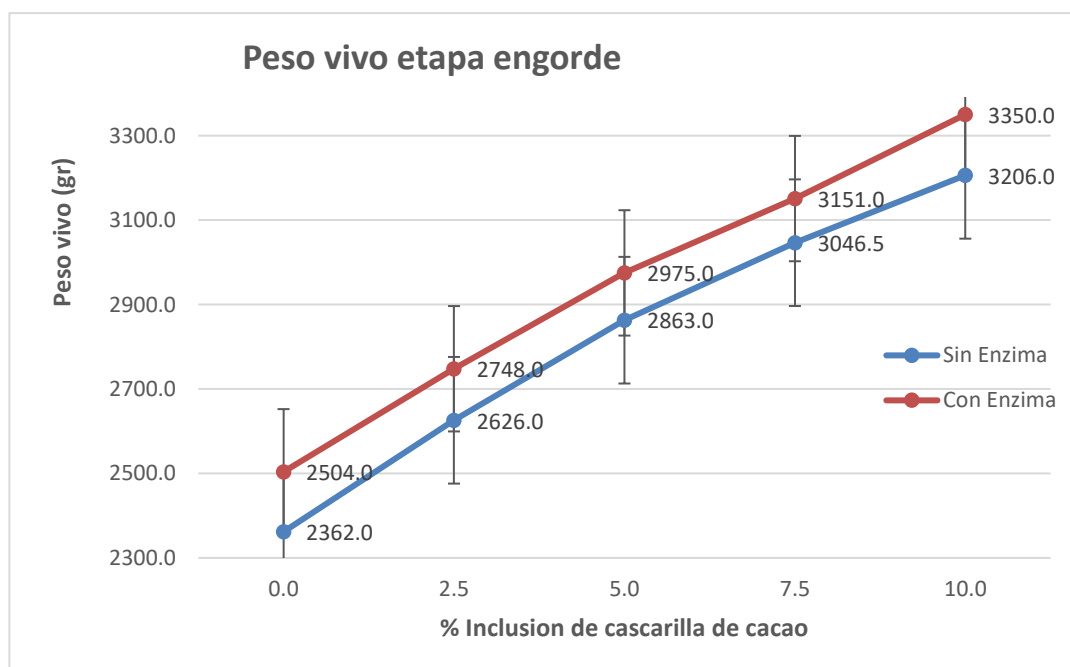


En la Tabla 15 y figura 6, se observa en la etapa de crecimiento mayor peso con 5% de cascarilla de cacao y 0.1% de enzima (1869.7 gr), semejante a al 5% de cascarilla de cacao y 0% de enzima (1850.0 gr) y siendo decreciente con 7.5% y 10%. Lo que nos hace deducir que mayores porcentajes a 5% de cascarilla de cacao es menor el peso en la etapa de crecimiento.

Tabla 16. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre el peso vivo según etapa de engorde

Enzima %	Porcentaje de incorporación de cascarilla de cacao									
	0.0		2.5		5.0		7.5		10.0	
	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS
0	2362.00	41.846	2626.00	23.190	2863.00	14.181	3046.50	20.007	3206.00	71.988
0.1	2504.00	12.867	2748.00	27.809	2975.00	15.811	3151.00	20.618	3350.00	39.158

Figura 7. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre el peso vivo según etapa de engorde



En la Tabla 16 y figura 7, se observa en la etapa de engorde la ganancia de peso de manera creciente, siendo con 10% de cascarilla de cacao y 0.1% de enzima (3350.0 gr), seguido de 10% de cascarilla de cacao y 0% de enzima (3206.0 gr). Deduciendo que existe mayor ganancia de peso en la etapa de engorde de manera uniforme, lo que nos hace deducir que la incorporación de cascarilla de cacao con 10% y 0.1% de enzima es mejor el efecto en la etapa de engorde.

Tabla 15. Análisis de varianza Incorporación de cascarilla de cacao (0%, 2.5%, 5.0%, 7.5% y 10 %) y un complejo enzimático comercial (0% y 0.1%) en dietas de pollos broilers sobre el peso vivo según etapa de producción

Análisis de varianza de peso vivo (gr) según etapa de producción y efecto de la cascarilla de cacao y enzima en pollos broilers de la línea Cobb 500							
Variable dependiente:		Inicio		Crecimiento		Acabado	
FUENTES	gl	F	Pr >F	F	Pr >F	F	Pr >F
Tratamientos	9	23.359	< 0.001	1526.111	< 0.001	920.190	< 0.001
Enzima	1	35.358	< 0.001	898.572	< 0.001	347.599	< 0.001
% cascarilla cacao	4	37.911	< 0.001	3096.767	< 0.001	1982.137	< 0.001
% enzima * cascarilla cacao	4	7.721	< 0.001	112.340	< 0.001	1.391	0.244
Error	90						
Total	99						

Nota: P<0.05 es estadísticamente significativo

En la Tabla 18, Los resultados muestran que existe una diferencia significativa en el peso vivo de los pollos entre los diferentes tratamientos. Los valores de F son elevados (23.359 para Inicio, 1526.111 para Crecimiento y 920.190 para Acabado), y los valores p (Pr > F) son todos < 0.001. Existiendo diferencias entre los tratamientos tienen un impacto significativo en el peso vivo de los pollos en todas las etapas.

Esto nos indica que la enzima presenta un efecto de significancia en el peso vivo de los pollos en las tres etapas de producción. Los valores de F son altos (35.358 para Inicio, 898.572 para Crecimiento y 347.599 para Acabado), y los valores p (Pr > F) son todos < 0.001. Esto nos indica que la presencia de la enzima tiene un impacto importante en el peso vivo de los pollos en todas las etapas.

Los resultados también indican que el porcentaje de cascarilla de cacao tiene un efecto significativo en el peso vivo de los pollos en las tres etapas de producción las etapas de desarrollo. Los valores de F son elevados (37.911 para Inicio, 3096.767 para Crecimiento y 1982.137 para Acabado), y los valores p ($Pr > F$) son todos < 0.001 . Esto no indica que los diferentes niveles de cascarilla de cacao afectan significativamente el peso vivo de los pollos.

Este factor evalúa la interacción. Los resultados muestran que esta interacción entre el porcentaje de enzima y el porcentaje de cascarilla de cacao en el peso vivo de los pollos es significativa en las etapas de Inicio y Crecimiento ($p < 0.001$), pero no es significativa en la etapa de Acabado ($p = 0.244$). Esto indica que la combinación de estos dos factores influye en el peso vivo en las primeras etapas, pero no en la última.

En resumen, Cada uno de los factores examinados (tratamientos, presencia de enzima, nivel de cascarilla de cacao y sus interacciones) ejerce una influencia significativa en el peso corporal de los pollos broilers de la línea Cobb 500 a lo largo de las etapas de inicio, crecimiento y acabado. Este hallazgo subraya la importancia de estos factores en la variabilidad del peso corporal de los pollos.

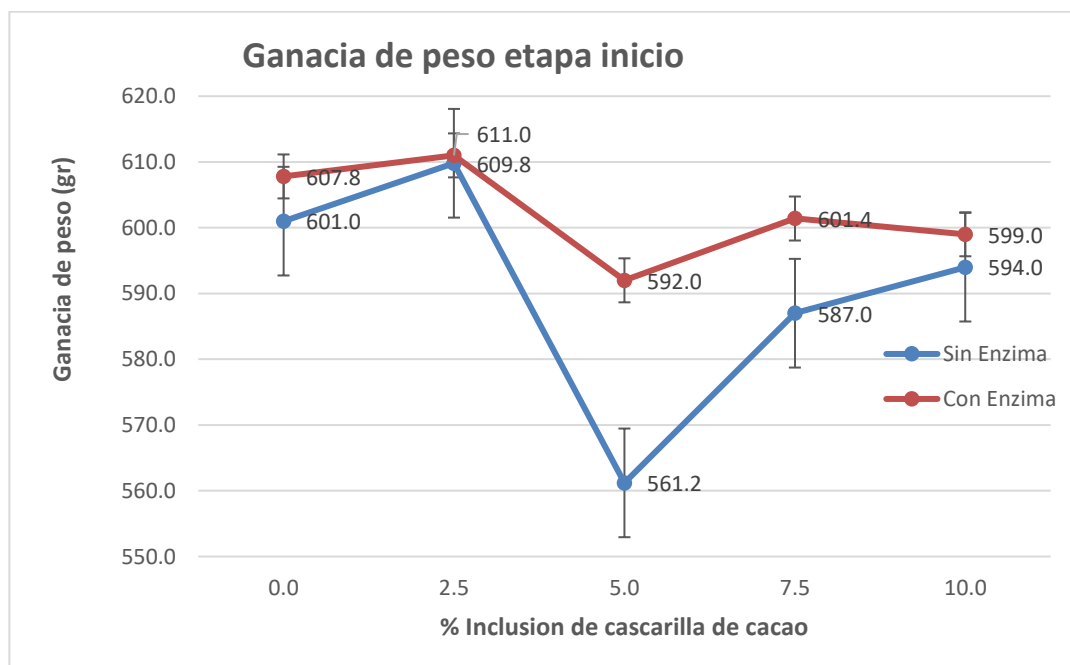
El efecto positivo de las enzimas ha sido señalado por (Lázaro R., 2003), siendo el principal efecto el incremento por la disponibilidad de nutrientes, mejorando el rendimiento de los pollos, por tanto, es de esperar que la adición de cascarilla de cacao se vio favorecido por el uso de dicha enzima comercial. Así mismo (ALLTECH, 2012), se destaca que los pollos tienen la capacidad de sintetizar enzimas digestivas para procesar eficazmente el almidón y las proteínas, pero no generan las enzimas requeridas en su sistema digestivo para descomponer la fibra de manera efectiva, por lo que la adición de enzima comercial favoreció evidentemente la digestibilidad de la cascarilla de cacao.

4.3. Ganancia de peso

Tabla 16. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre la ganancia de peso según la etapa de inicio

Enzima %	Porcentaje de incorporación de cascarilla de cacao									
	0.0		2.5		5.0		7.5		10.0	
	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS
0	601.00	6.56591	609.8000	5.55378	561.20	25.38066	587.00	7.77460	594.00	13.04692
0.1	607.80	3.73571	611.0000	6.59966	592.00	5.41603	601.40	3.62706	599.00	7.18022

Figura 8. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre la ganancia de peso según la etapa de inicio

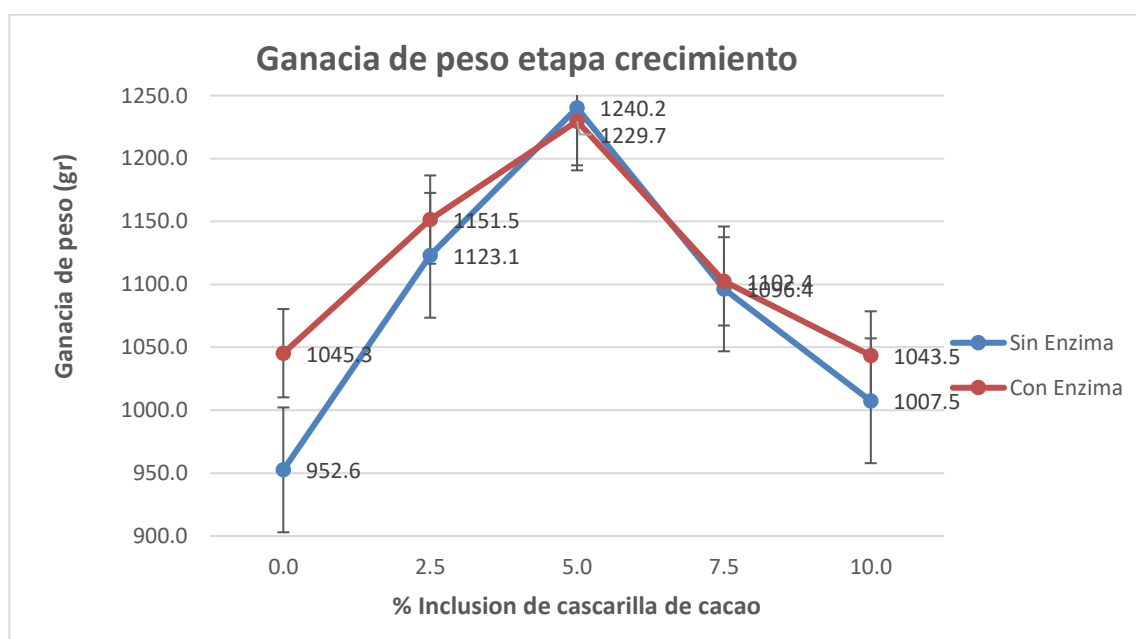


En la Tabla 18 y figura 8, se exponen los resultados de la ganancia de peso de pollos broilers para la etapa de inicio, encontrando la mayor ganancia de peso con 2.5% de cascarilla de cacao y 0.1% de enzima (611.0 gr), muy semejante con 2.5% de cascarilla de cacao y 0% de enzima (609.8 gr), decreciendo a mayor suplementación de cascarilla de cacao, siendo muy marcado con 5% de cascarilla de cacao y 0% de enzima.

Tabla 19. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre la ganancia de peso según la etapa de crecimiento

Porcentaje de incorporación de cascarilla de cacao									
0.0		2.5		5.0		7.5		10.0	
\bar{X}	DS	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS
952.60	10.49	1123.10	8.53	1240.20	19.41	1096.40	11.18	1007.50	14.12
1045.30	5.85	1151.50	8.51	1229.70	6.11	1102.40	3.72	1043.50	10.86

Figura 9. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre la ganancia de peso según la etapa de crecimiento

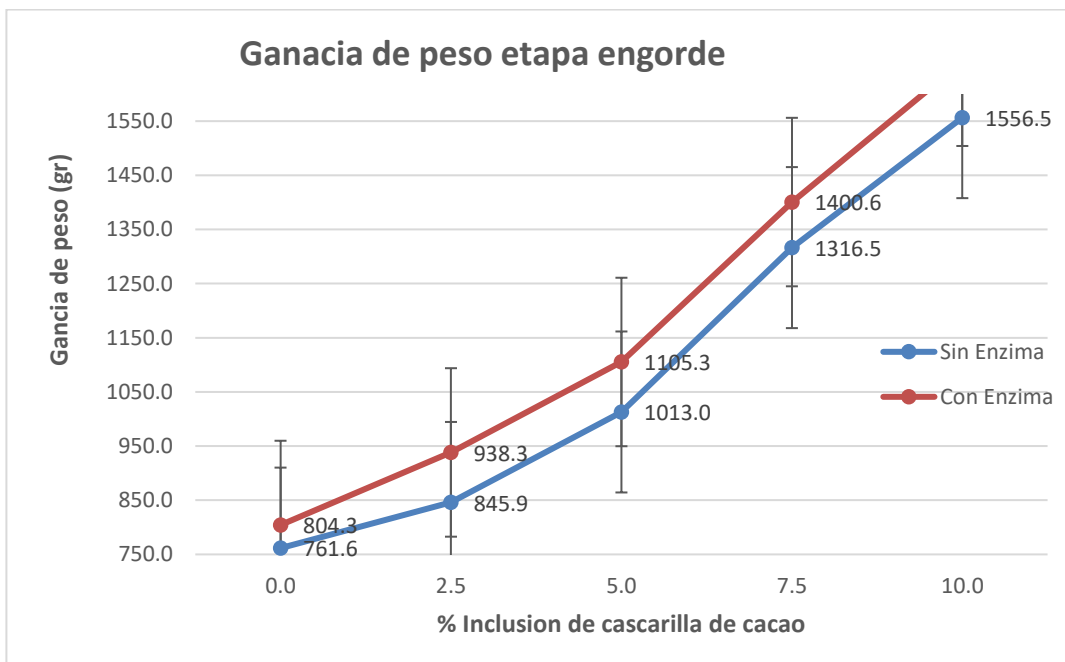


En la Tabla 19 y figura 9, se observa que en la etapa de crecimiento la mejor ganancia de peso se dio con 5% de cascarilla de cacao y 0% de enzima (1240.2 gr), semejante a 5% de cascarilla de cacao y 0.1% de enzima (1229.7 gr), posterior a ello decrece la ganancia de peso con 7.5% y 10%. Con 0% y 0.1% de enzima.

Tabla 20. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre la ganancia de peso según la etapa de engorde

Porcentaje de incorporación de cascarilla de cacao									
0.0		2.5		5.0		7.5		10.0	
\bar{X}	DS	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS
761.60	40.14	845.90	19.97	1013.00	14.06	1316.50	20.05	1556.50	71.97
804.30	12.53	938.30	30.47	1105.30	17.56	1400.60	25.77	1659.70	42.59

Figura 10. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre la ganancia de peso según la etapa de engorde



En la Tabla 19 y figura 10, se observa en la etapa de engorde la ganancia de peso de manera creciente, donde la mayor ganancia de peso se da con 10% de cascarilla de cacao y 0.1% de enzima (1659.7 gr), seguido de 10% de cascarilla de cacao y 0% de enzima (1556.5 gr). Deduciendo que existe mayor ganancia de peso en la etapa de engorde de manera uniforme.

Tabla 21. Análisis de varianza Incorporación de cascarilla de cacao (0%, 2.5%, 5.0%, 7.5% y 10 %) y un complejo enzimático comercial (0% y 0.1%) en dietas de pollos broilers sobre la ganancia de peso según la etapa de producción

Análisis de varianza de ganancia de peso vivo (gr) según etapa de producción y efecto de la cascarilla de cacao y enzima en pollos broilers de la línea Cobb 500							
Variable dependiente:		Inicio		Crecimiento		Acabado	
FUENTES	gl	F	Pr >F	F	Pr >F	F	Pr >F
Tratamientos	9	19.470	< 0.001	729.530	< 0.001	898.529	0.000
Enzima	1	30.783	< 0.001	200.798	< 0.001	147.477	0.000
% cascarilla cacao	4	29.849	< 0.001	1524.581	< 0.001	1982.455	0.000
% enzima * cascarilla cacao	4	6.262	< 0.001	66.663	< 0.001	2.367	0.059
Error	90						
Total	99						

Nota: P<0.05 es estadísticamente significativo

En la Tabla 21, Los resultados muestran que existe una diferencia significativa en la ganancia de peso vivo de los pollos entre los diferentes tratamientos. Los valores de F son elevados (19.470 para Inicio, 729.530 para Crecimiento y 898.529 para Acabado), y los valores p (Pr > F) son todos < 0.001. Esto indica que las diferencias entre los tratamientos tienen un impacto significativo en la ganancia de peso vivo de los pollos en todas las etapas.

Estos resultados indican que la enzima tiene un efecto significativo en la ganancia de peso vivo en todas las etapas de desarrollo. Los valores de F son altos (30.783 para Inicio, 200.798 para Crecimiento y 147.477 para Acabado), y los valores p (Pr > F) son todos < 0.001. Esto sugiere que la presencia de la enzima tiene un impacto importante en la ganancia de peso vivo de los pollos en todas las etapas.

Los resultados también indican que el porcentaje de cascarilla de cacao tiene un efecto significativo en la ganancia de peso vivo de los pollos en todas las etapas de desarrollo. Los valores de F son elevados (29.849 para Inicio, 1524.581 para Crecimiento y 1982.455 para Acabado), y los valores p ($Pr > F$) son todos < 0.001 . Esto sugiere que diferentes niveles de cascarilla de cacao afectan significativamente la ganancia de peso vivo de los pollos.

Los resultados muestran que esta interacción es significativa en las etapas de Inicio y Crecimiento ($p < 0.001$), pero no es significativa en la etapa de Acabado ($p = 0.059$). Esto indica que la combinación de estos dos factores influye en la ganancia de peso vivo en las primeras etapas, pero no en la última.

En resumen, todos los factores analizados (Tratamientos, Enzima, % Cascarilla de cacao) tienen un impacto significativo en la ganancia de peso vivo de los pollos broilers de la línea Cobb 500 en las tres etapas de desarrollo (Inicio, Crecimiento y Acabado). La interacción entre la enzima y la cascarilla de cacao es relevante en las etapas de Inicio y Crecimiento en la variación de la ganancia de peso vivo de los pollos.

Respecto al uso de cascarilla de cacao, un estudio previo señala que no mostró diferencias significativas ($p < 0.05$) de los medios de tratamiento en el peso del páncreas, tiroides, hígado y riñones de los pollos de engorde (Gusmanizar, 1999), esto indica que la cascarilla usada hasta en un 10% no muestra efectos perjudiciales, sino que más bien puede ser beneficioso al aplicarla con la adición de enzimas para una mejor digestibilidad de la fibra.

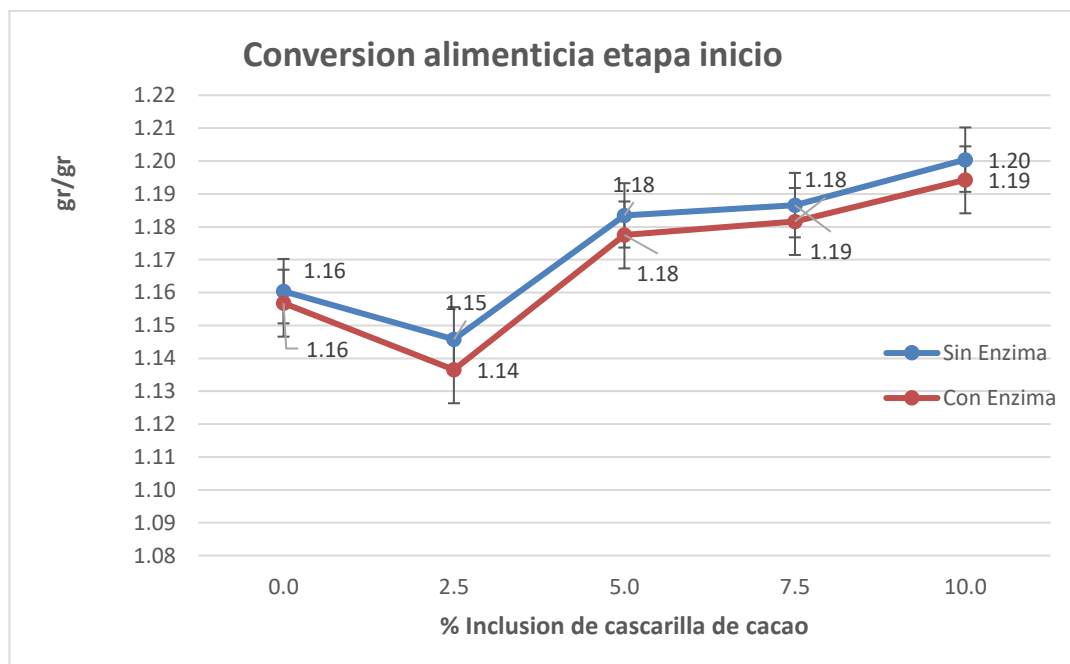
Mientras que en otra investigación en pollos parrilleros (Gómez, 2011), determinó que, sobre la ganancia de peso mediante la utilización de enzimas permitió obtener una mejor ganancia en comparación con el control, si bien recomienda que su proporción debe estar alrededor de 0.02%, por lo que esto concuerda con los resultados de la presente investigación, donde se evidenció que la cascarilla de cacao con adición de enzima permite una mejor ganancia de peso en pollos broilers.

4.4. Conversión de alimento

Tabla 17. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre la conversión de alimento según etapa de inicio

Enzima %	Porcentaje de incorporación de cascarilla de cacao									
	0.0		2.5		5.0		7.5		10.0	
	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS
0	1.1610	0.0032	1.1460	0.0135	1.1840	0.0052	1.1860	0.0097	1.2010	0.0099
0.1	1.1570	0.0067	1.1360	0.0117	1.1790	0.0088	1.1810	0.0074	1.1950	0.0118

Figura 11. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre la conversión de alimento según etapa de inicio

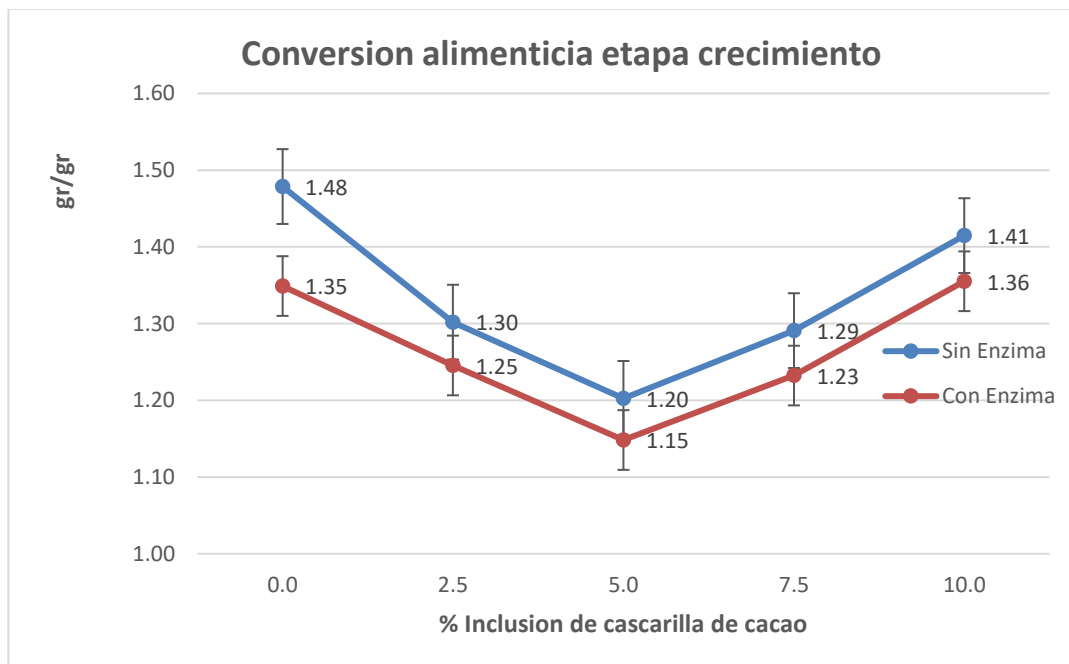


En la Tabla 22 y figura 11, se observa dentro de los resultados una mejor conversión de alimento de 2.5% de cascarilla de cacao y 0.1% de enzima (1.14), seguido del 2.5% de cascarilla de cacao y 0% de enzima (1.15), siendo mayor al 5%, 7.5% y 10%.

Tabla 18. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre la conversión de alimento según etapa de crecimiento

Enzima %	Porcentaje de incorporación de cascarilla de cacao									
	0.0		2.5		5.0		7.5		10.0	
	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS
0	1.48	0.04	1.30	0.02	1.20	0.02	1.29	0.00	1.41	0.02
0.1	1.35	0.01	1.25	0.02	1.15	0.01	1.23	0.01	1.36	0.01

Figura 12. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre la conversión de alimento según etapa de crecimiento

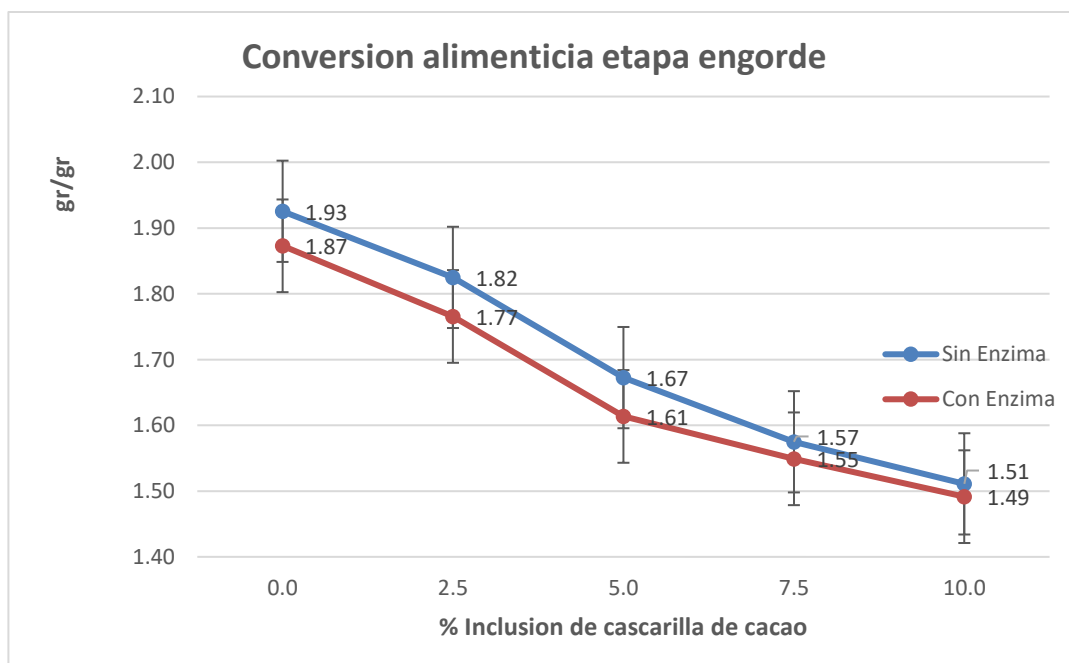


En la Tabla 23 y figura 12, se observa en la etapa de crecimiento la mejor conversión de alimento con 5% y 0.1% de enzima (1.15). Seguido del 5% de cascarilla de cacao y 0% de enzima (1.20), siendo mayor la conversión de alimento con 0%, 7.5% y 10% de cascarilla de cacao con 0% y 0.1% de enzima. Deduciendo que la mejor eficiencia alimenticia se da con 5% de cascarilla de cacao en la etapa de crecimiento.

Tabla 19. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre la conversión de alimento según etapa de engorde

Enzima %	Porcentaje de incorporación de cascarilla de cacao									
	0.0		2.5		5.0		7.5		10.0	
	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS	\bar{X}	DS
0	1.93	0.03	1.83	0.04	1.67	0.03	1.57	0.03	1.51	0.08
0.1	1.87	0.06	1.77	0.06	1.62	0.03	1.55	0.03	1.49	0.04

Figura 13. Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre la conversión de alimento según etapa de engorde



En la Tabla 24 y figura 13, se observa en la etapa de engorde a mayor incorporación de cascarilla de cacao y con enzima mejora la conversión de alimento, por ende, la mejor conversión de alimento se da con 10% de cascarilla de cacao y 0.1% de enzima (1.49), seguido del 10% de cascarilla de cacao y 0% de enzima (1.51).

Tabla 20. Análisis de varianza Incorporación de cascarilla de cacao (0%, 2.5%, 5.0%, 7.5% y 10 %) y un complejo enzimático comercial (0% y 0.1%) en dietas de pollos broilers sobre la conversión de alimento según etapa de producción

Análisis de varianza de conversión alimenticia (gr) según etapa de producción y efecto de la cascarilla de cacao y enzima, en pollos broilers de la línea Cobb 500							
Variable dependiente:		Inicio		Crecimiento		Acabado	
FUENTES	gl	F	Pr >F	F	Pr >F	F	Pr >F
Tratamientos	9	53.398	< 0.001	250.780	< 0.001	115.537	< 0.001
Enzima	1	10.411	0.002	314.103	< 0.001	20.739	< 0.001
% cascarilla cacao	4	117.226	< 0.001	471.653	< 0.001	253.903	< 0.001
% enzima * cascarilla cacao	4	0.318	0.865	14.076	< 0.001	0.870	0.485
Error	90						
Total	99						

En la Tabla 20, Los resultados muestran que existe una diferencia significativa en la conversión alimenticia entre los diferentes tratamientos. Los valores de F son elevados (53.398 para Inicio, 250.780 para Crecimiento y 115.537 para Acabado), y los valores p ($Pr > F$) son todos < 0.001 . Esto indica que las diferencias entre los tratamientos tienen un impacto significativo en la conversión alimenticia de los pollos en todas las etapas.

Estos resultados nos indican que la enzima tiene un efecto de significancia en la conversión alimenticia en todas las etapas de desarrollo. Los valores de F son altos (10.411 para Inicio, 314.103 para Crecimiento y 20.739 para Acabado), y los valores p ($Pr > F$) son todos menores o iguales a 0.002. Esto indica que la presencia de la enzima tiene un impacto importante en la conversión alimenticia de los pollos en las tres etapas de producción.

Los resultados señalan igualmente que el nivel de cascarilla de cacao tiene un impacto significativo en la eficiencia de conversión de alimento en todas las etapas de crecimiento de los pollos. Los valores de F son notoriamente altos (117.226 para la fase inicial, 471.653 para la fase de crecimiento y 253.903 para la fase de acabado), y los valores de p ($Pr > F$) son todos inferiores a 0.001. Esto refleja que diferentes niveles de cascarilla de cacao tienen un efecto significativo en la eficiencia de conversión de alimento de los pollos.

Este factor evalúa la interacción. Los resultados muestran que esta interacción entre el porcentaje de enzima y el porcentaje de cascarilla de cacao en la conversión alimenticia de los pollos es significativa en las etapas de Crecimiento ($p < 0.001$), pero no es significativa en las etapas de Inicio y Acabado ($p > 0.05$). Esto indica que la combinación de estos dos factores influye en la conversión alimenticia en la etapa de Crecimiento, pero no en las otras etapas.

En resumen, todos los factores analizados (Tratamientos, Enzima, % Cascarilla de cacao) tienen un impacto significativo en la conversión alimenticia de los pollos broilers de la línea Cobb 500 en las tres etapas de desarrollo (Inicio, Crecimiento y Acabado). La interacción entre la enzima y la cascarilla de cacao es relevante en la etapa de Crecimiento. Los valores de F y los valores p indican que las diferencias observadas son importantes en la variación de la conversión alimenticia de los pollos.

Así mismo (Gómez & Roa, 2011), en su investigación de suplementación con Allzyme-SSF en pollos Ross 308 no mostraron diferencia significativa en la etapa de engorde, sin embargo presentó significancia en la conversión de alimento en toda la fase de crianza, corroborado por (Sánchez, 2022) donde indica que el uso de enzimas tiene el propósito de mejorar la digestión y absorción de nutrientes.

CONCLUSIONES

Existe un efecto significativo ($P < 0.05$) de la incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en el consumo de alimento de pollos broilers, encantándose el mayor consumo en el tratamiento de 10% de cascarilla de cacao y 0% de enzima con un promedio de 719 gr en inicio y 1425 gr en crecimiento. Además, el mayor consumo se presentó en el tratamiento de 10% de cascarilla de cacao y 0.1% de enzima con 2474 gr en la etapa de engorde.

Existe un efecto significativo ($P < 0.05$) de la incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en el peso vivo de pollos broilers, encantándose el mayor peso en el tratamiento de 2.5% de cascarilla de cacao y 0.1% de enzima con un promedio de 658.2 gr en inicio, en el tratamiento con 5% de cascarilla de cacao y 0.1% de enzima con 1869.7 gr en crecimiento y en el tratamiento con 10% de cascarilla de cacao y 0.1% de enzima con 3350 gr en engorde.

Existe un efecto significativo ($P < 0.05$) de la incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en el peso vivo de pollos broilers, encantándose la mayor ganancia de peso en el tratamiento de 2.5% de cascarilla de cacao y 0.1% de enzima con un promedio de 609.8 gr en inicio, en el tratamiento con 5% de cascarilla de cacao y 0% de enzima con 1240.2 gr en crecimiento y en el tratamiento con 10% de cascarilla de cacao y 0.1% de enzima con 1659.7 gr en engorde.

Existe un efecto significativo ($P < 0.05$) de la incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en el consumo de alimento de pollos broilers, obteniendo la mejor conversión de alimento en el tratamiento de 10% de cascarilla de cacao y 0.1% de enzima con un promedio de 1.19 gr/gr en inicio, 1.36 gr/gr y 1.49 gr/gr en engorde.

SUGERENCIAS

Promover la crianza de pollos broilers en la región de Puerto Maldonado, como una alternativa de fuente de proteína de buena calidad y contribuir a la mejora económica de la población.

Enfatizar en el uso de alimentos balanceados con incorporación de productos internos de la región, para minimizar los costos y mejorar el rendimiento de la producción de pollos en la región.

Realizar estudios similares con adición de cascarilla de cacao en otros aspectos productivos, como la producción de huevos, como alternativa de fuente alimentaria y reducción de costos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Ortiz, A. Febles, M. Leyva, C. Valdivié, M. La harina de frutos del árbol del pan (*Artocarpus altilis*) como sustituto alternativo del maíz en dietas para pollos de engorde. In.; 2010. p. 44(1), 43-47.
2. Camiruaga M. Cien. Inv. Agr. Respuesta Productiva De Pollos Broilers a la Adición de enzimas Exógenas a dietas basadas en maiz o triticales. 2001; 28(23-36).
3. Villarraga O. O. Aislamiento, ubicación e identificación de la colonización de las bacterias situadas en intestino delgado, ciegos y colon en el ciclo completo de pollos de engorde de la línea COBB. Universidad Lasalle Ciencia Unisalle Facultad de Ciencias Agropecuarias Zootecnia. 2016;(74p).
4. Abudabos M. Effect of Primalac® or Enramycin supplementation on performance, intestinal morphology and microbiology of broilers under *Clostridium perfringens* challenge. Journal of Food, Agriculture & Environment. 2012; 10(3&4), (595-599.).
5. Stelter, K. Effects of oregano on performance and immunmodulating factors in weaned piglets. Archives of animal nutrition. 2013; 67(6), (461-476).
6. Egbeyale, L. Efecto de la harina de hojas de neem sobre las características de la canal y la calidad de la carne de los pollos de engorde. 2020; Arch. Zootec. 69 (265)(72-78.).
7. Grande, C.. Valoración biotecnológica de residuos agrícolas y agroindustriales Cali. In Programa de Investigación Agroindustrial Facultad

- de Ingeniería Universidad de San Buenaventura Cali. Cali: Editorial Bonaventuriana; 2016. p. 182.
8. Fairchild, B. Control de factores ambientales en la crianza de pollitos. In El Sitio Avícola.; 2020.
 9. Farms, A. Manual del Pollo de Engorde. Avian Farms International. 2008.
 10. Sanchez, C. In integral Todlg. Manual Agropecuario. Bogota: Lexus; 2002. p. 079-958-9321-33-1.
 11. Cobb-Vantres. Guía de Manejo del Pollo de Engorde. In.; 2012.
 12. Hardiman, J. Focus Mundial. Cobb. 2013; 3.
 13. Rodríguez, D. La Industria Avícola Ecuatoriana, Especialista en Producción Animal: AVES. Jefe de Operaciones Balanceados "El Granjero". [Online].; 2015 [cited 2021 05 12. Available from:
<http://www.engormix.com/mbr453965/mvz-rodriguez-diego-saldana>.
 14. APA. Asociación peruana de avicultura. Consumo per cápita de la carne de ave. In.; 2019.
 15. Yang, Y. Synergy effects of herb extracts: pharmacokinetics and pharmacodynamic basis. In Fitoterapia..; 2014.
 16. MINAGRI. Dirección General de Políticas Agrarias. Perspectivas del mercado nacional e internacional de los Commodities. 2019.
 17. Beorlegui, B. Nutrición y Alimentación Animal Madrid: Mundi Prensa; 1987.
 18. Galarza, J. Rendimiento productivo en gallinas ponedoras alimentadas con torta de palmiste (*elaeis guineensis*) y enzimas β -glucanasa y xilanasa. tesis. Lima: universidad nacional agraria la molina, Zootecnia; 2017.
 19. Yegani, M. Manipulación de la Flora Intestinal en Aves Canada: Universidad de Alberta; 2010.
 20. Camiruaga, M. Respuesta Productiva De Pollos Broilers a la Adición de enzimas Exógenas a dietas basadas en maiz o triticales. Cien. Inv. Agr. 2001; 28(1)(23-36).

21. Kim K, Lee K, Kim D, Park H, Kwon I, Lee H. Extraction and fractionation of glucosyltransferase inhibitors from cacao bean husk. In *Process Biochem.*; 2004.
22. Viuda, Martos M., Ruiz, Navajas. Y., Fernandez-Lopez , Sendra E. Propiedades antioxidantes del bagazo de granada (*Punica granatum L.*). 2011.
23. Fundación piedrabuena. Uso de probióticos en animales Buenos Aires Argentina; 2003.
24. Camiruaga, M. Respuesta Productiva De Pollos Broilers a la Adición de enzimas Exógenas a dietas basadas en maiz o triticale. *Cien. Inv. Agr.* 2001 28; 1(23-36).
25. Castillo S,C. Efectos de la Inclusión de la Harina de semilla de copoazú (*Theobroma cacao*) en la dieta balanceada durante el crecimiento en fase juvenil de paco (*Piaractus brachypomus*). tesis. PUERTO MALDONADO: Universidad Amazónica Madre de Dios, INGENIERIA AGROINDUSTRIAL; 2017.
26. Peruano. Ley 30407 de protección a los animales. In ; 2016; Peru.
27. Pinargote, R. La cascara de cacao (*Theobroma cacao*) y su efecto como suplemento alimenticio en la producción de cerdos de engorde. tesis. Jipijapa – Manabí : Universidad estatal del Sur de Manabí; 2017.
28. Gusmanizar, N. Effect of using cocoa shell (*Theobroma cacao L.*) in ration on weight of broiler physiological organs / Pengaruh penggunaan kulit biji coklat (*Theobroma cacao L.*) dalam ransum terhadap berat organ fisiologis ayam broiler. 1999; 11(29), 74–81.
29. Gutierrez, M. Mezcla Alimenticia A Partir De La Cáscara De Cacao (*Theobroma cacao L.*) Para La Alimentación En Ganado Bovino De Leche. Universidad Tecnológica Equinoccial. 2011;(186).
30. Calle, O. E. Utilización de cáscara de cacao (*Theobroma cacao*) fermentada en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento.

- Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2017.
31. Sánchez, P.V. Ahmed E, Yépez S, Mosquera , Arizaga C. Elaboración de alimento balanceado para pollo broiler a base de subproductos de cacao (cáscara, cascarilla y placenta).. Espirales revista multidisciplinaria de investigación. 2018 ISSN: 2550-6862 ; 2(13).
 32. Canchingnia, M. Probiótico lactina (abg2210138) más enzimas (ssf) en dietas a base de palmiste en crecimiento engorde de cuyes mejorados,. Tesis. Escuela superior politécnica de Chimborazo, Facultad de ciencias pecuarias ; 2012.
 33. Gómez, D., Roa, D. Efecto de la inclusión de ALLZYME® SSF en la dieta de pollos de engorde de línea ROSS 308 sobre los parámetros productivos. tesis. Bogota: Universidad de la Salle, Zootecnia; 2011.
 34. Elika. Sustancias Indeseables Alimentación Animal-Teobromina. Fundación Vasca para la Seguridad Agroalimentaria. 2009; Granja Modelo, z/g. 01192(8p).
 35. Lázaro, R., García, M., Medel, P., Mateos, G. Influencia de las enzimas en el rendimiento y los parámetros digestivos de pollos de engorde alimentados con dietas a base de centeno. 2003; 82 :132–140.
 36. Valenzuela, G. Evaluación in vivo de la actividad enzimática de tres tipos de fitasas de diferentes casas comerciales para mejorar la disponibilidad de fósforo fitico y nutrientes en pollos Broiler machos. Ecuador : Escuela Politécnica del Ejército, Zootecnia; 2011.
 37. Donayre, J. Un nuevo enfoque dentro de la formulación de raciones [Un nuevo enfoque dentro de la formulación de raciones].; 2007 [cited 2021 07 01. Available from:
<http://www.engormix.com/MABalanceados/formulacion/articulos/como-elegir-fitasa-nuevo-t564/800>.
 38. Acosta A. Enzimas en la alimentación de las aves. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. 2006; Vol. 40.

39. ALLTECH. Especificaciones técnicas de Allzyme Phytase. ALLTECH. 2012.
40. Carlon, G. El uso de las enzimas en la alimentación de las aves. Universidad Michoacana De San Nicolás De Hidalgo. 2004;(50p).
41. Sernaqué, F., Gastulo, Y., Utilización de enzima fitasa en la alimentación de pollos broiler. tesis. Ica: Universidad Nacional, Pedro Ruiz Gallo, Medicina Veterinaria-Zootecnia; 2017.
42. Dihigo, L., Savón, L., Hernández. Y., Domínguez, M., Martínez M. Caracterización físico-química de las harinas de morera (*Morus alba*), pulpa de cítrico (*Citrus sinensis*) y harina de caña (*Saccharum officinarum*) para la alimentación de los conejos. 2008; 42: 65-69.
43. Vassilev, S., Baxter, D., Andersen, L., Vassileva, C., An overview of the chemical composition of biomass. 2010; Fuel 89: 913-933.
44. Valverde, J. La cascara de cacao (*Theobroma cacao*) y su efecto como suplemento alimenticio en la producción de cerdos de engorde. Ecuador: Universidad Estatal Del Sur De Manabí; 2017.
45. Barazarte, H. La cáscara de cacao (*Theobroma cacao*): una posible fuente comercial de pectinas. [Online].; 2020 [cited 2021 07 10. Available from: http://www.worldcocoaoundation.org/wp-content/uploads/files_mf/barazarte2008.pdf.
46. Morillon, V., Debeaufort, F., Blond, G., Capelle, M., Voilley, A. Factors affecting the moisture permeability of lipid-based edible films. Crit Rev Food Sci Nutr. 2002 Jan; 42(67-89).
47. Pastor, C., Vargas, M., Gonzales, Martinez. C. Recubrimientos comestibles: aplicación a frutas y hortalizas. Rev Alim Equip Tecnol. 2005; 197(130-135).
48. Badrie, N. Aspectos agronómicos, de calidad, nutricionales y de salud del cacao. 2015; 55 :620–659. .
49. Panak, Balentić. J., Ačkar, D., Jokić, S., Jozinović, A., Babić, J. Cáscara de

- cacao: un subproducto con gran potencial para una amplia aplicación. 2018; 23 :1404.
50. Murillo, Crespo. I. G. Evaluación de 2 Dietas Experimentales con Diferentes Niveles de Cascarilla de Cacao (*Theobroma cacao* L.) en las Fases de Crecimiento y Acabado de Cuyes (*Cavia porcellus* L.) de Raza Andina. tesis. Guayaquil: Escuela Superior Politecnica del litoral; 2008.
 51. Rojo, Poveda. O., Barbosa, Pereira. L., Zeppa, G., Stévigny, C. Cáscara de Grano de Cacao-Un Subproducto con Propiedades Nutricionales y Potencial. 2020; 12 (4), 1123.
 52. Plua, J. Diseño de una Línea Procesadora de cacao Artesanal (*Theobroma Cacao*). Guayaquil: GFde Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción, Escuela Superior Politécnica del litoral; 2008.
 53. López, P. Efecto de la incorporación de una enzima (endoxilanasas) en el rendimiento productivo y económico en la alimentación de broilers”. 2020.
 54. Pardo, N. Manual de nutrición animal. Primera ed. Bogotá, Colombia: Editorial Grupo Latino; 2011.
 55. ADA. Asociación de Avicultores de Santa Cruz. Guía básica para el manejo de pollos de engorde. 2012;(120p).
 56. Cobb-Vantres. Suplemento informativo sobre rendimiento y nutrición de pollos. 2018; 20p.
 57. Aviagen. Manual de manejo del pollo de engorde Ross. De Ross una marca aviagen. 2014.
 58. Pedroza J. S. A. Manual De Producción Avícola. In.: Editor. SENA.; 2005. p. 127.
 59. Avilez J.C. M. Manual de crianza de patos. Manual de crianza de patos. 2006: p. Editorial UC TEMUCO.
 60. DANE. Boletín mensual insumos y factores asociados a la producción agropecuaria. El Pollo de engorde (*Gallus domesticus*). 2015.

61. pollo CCdindlcd. Cincap.. [Online].; 2012 [cited 2021 07 02. Available from: <http://www.cincap.com.ar/alimentacion/>.
62. Villagómez, R. C. A. Compendio del manual avipunta. [Online].; 2016 [cited 2021 03 12.
63. MC Donald, P., Edward, R., Greenhal, G. H. J., Morgan, C. Nutrición Animal. In edicion Q, editor. Nutrición Animal. España: Editorial Acribia S.A; 1999. p. 128-141.
64. Cobb-vantres. Guía de Manejo del Pollo de Engorde. [Online].; 2013 [cited 2021 07 01. Available from: <http://www.pronavicola.com/contenido/manuales/Cobb.pdf>.
65. Larrea, J. Caracterización y mejoramiento de la producción de carne de pollo de ceba para la amazonía bajo el sistema Yachana-B. (En línea). tesis.. Riobamba – Ecuador: Escuela Superior Politécnica De Chimborazo. Facultad De Ciencias Pecuarias. Escuela De Ingeniería Zootécnica, IngenierIA Zootecnista; 2009.
66. Jang, I. S., Ko, Y. H., Kang, S. Y., Lee, S. Y. Effect of a commercial essential oil on growth performance, digestive enzyme activity and intestinal microflora population in broiler chickens. Anim. Feed Sci. Technol.. 2007; 134(304-315).

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIONES OPERACIONALES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS
<p>VARIABLE INDEPENDIENTE Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers.</p> <p>Consiste en la inclusión de cascarilla de cacao como subproducto agroindustrial del cacao y una enzima comercial en busca de aprovechar su contenido nutricional y mejorar su digestión.</p>	<p>Incorporación de cascarilla de cacao y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers.</p>	Cascarilla de cacao	0%, 2.5%, 5%, 7.5% y 10%	1
		Complejo enzimático en porcentaje	0% y 0,1%	2
<p>VARIABLE DEPENDIENTE Rendimiento productivo Es un indicador clave para determinar la eficacia en la producción de pollos broilers.</p>	<p>Consumo de alimento Peso Vivo. Ganancia de peso. Conversión alimenticia</p>	Etapas de Inicio (0-14 días)	Gr.	3
			Gr.	4
			Gr.	5
		Atapas de Crecimiento (15 a 28 días)	Gr./Gr.	6
		Etapas de Engorde (29 a 42 días)		

Anexo 2. Matriz de consistencia

Título: evaluación de la incorporación de cascarilla de cacao (*Theobroma cacao*) y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre el rendimiento productivo.

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables/Indicadores	Metodología
<p>General</p> <p>¿Cuál será el efecto de la incorporación de cascarilla de cacao (<i>Theobroma cacao</i>) y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre el rendimiento productivo?</p> <p>Específicos:</p> <p>¿Cuál será el efecto de la incorporación de cascarilla de cacao (0%, 2.5%, 5.0%, 7.5% y 10 %) y un complejo enzimático comercial (0% y 0.1%) en dietas de pollos broilers sobre el consumo de alimento según etapa de producción?</p> <p>¿Cuál será el efecto de la incorporación de cascarilla de cacao (0%, 2.5%, 5.0%, 7.5% y 10 %) y un complejo enzimático comercial (0% y 0.1%) en dietas de pollos broilers sobre el peso vivo según etapa de producción?</p> <p>¿Cuál será el efecto de la incorporación de cascarilla de cacao (0%, 2.5%, 5.0%, 7.5% y 10 %) y un complejo enzimático comercial (0% y 0.1%) en dietas de pollos broilers sobre la ganancia de peso según etapa de producción?</p> <p>¿Cuál será el efecto de la incorporación de cascarilla de cacao (0%, 2.5%, 5.0%, 7.5% y 10 %) y un complejo enzimático comercial (0% y 0.1%) en dietas de pollos broilers sobre la conversión de alimento según etapa de producción?</p>	<p>General</p> <p>Evaluar el efecto de la incorporación de cascarilla de cacao (<i>Theobroma cacao</i>) y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers sobre el rendimiento productivo.</p> <p>Específicos:</p> <p>Determinar el efecto de la incorporación de cascarilla de cacao (0%, 2.5%, 5.0%, 7.5% y 10 %) y un complejo enzimático comercial (0% y 0.1%) en dietas de pollos broilers sobre el consumo de alimento según etapa de producción.</p> <p>Determinar el efecto de la incorporación de cascarilla de cacao (0%, 2.5%, 5.0%, 7.5% y 10 %) y un complejo enzimático comercial (0% y 0.1%) en dietas de pollos broilers sobre el peso vivo según etapa de producción.</p> <p>Determinar el efecto de la incorporación de cascarilla de cacao (0%, 2.5%, 5.0%, 7.5% y 10 %) y un complejo enzimático comercial (0% y 0.1%) en dietas de pollos broilers sobre la ganancia de peso según etapa de producción.</p> <p>Determinar el efecto de la incorporación de cascarilla de cacao (0%, 2.5%, 5.0%, 7.5% y 10 %) y un complejo enzimático comercial (0% y 0.1%) en dietas de pollos broilers sobre la conversión de alimento según etapa de producción.</p>	<p>H1: La incorporación de cascarilla de cacao (<i>Theobroma cacao</i>) y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers influye significativamente sobre el rendimiento productivo.</p> <p>Ho: La incorporación de cascarilla de cacao (<i>Theobroma cacao</i>) y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers no influye significativamente sobre el rendimiento productivo.</p>	<p>Variable independiente:</p> <p>Incorporación de Cascarilla de cacao (<i>Theobroma cacao</i>) y un complejo enzimático comercial en dietas de pollos broilers.</p> <p>Indicadores</p> <p>Cascarilla de cacao 0%, 2.5%, 5%, 7.5% y 10%</p> <p>Enzima 0% y 0,1%</p> <p>Variable dependiente:</p> <p>Rendimiento productivo:</p> <p>Consumo de alimento (CA),</p> <p>Peso vivo (PV), Ganancia de peso (GP) y Conversión de alimento (CA).</p> <p>Indicadores</p> <p>Gr.</p> <p>Gr.</p> <p>Gr.</p> <p>Gr./Gr</p>	<p>Enfoque:</p> <p>Cuantitativo</p> <p>Tipo:</p> <p>Aplicado.</p> <p>Diseño:</p> <p>Experimental</p> <p>Métodos:</p> <p>Se realizará la medición de los siguientes parámetros:</p> <p>Consumo de alimento.</p> <p>Peso vivo, ganancia de peso y</p> <p>Conversión de alimento.</p> <p>Población:</p> <p>Pollos broilers</p> <p>Muestra:</p> <p>100 pollos broilers.</p>

Anexo 3. Registro de datos

Tratamiento	Enzima %	Consumo Inicio gr.	Consumo Crecimiento gr.	Consumo Engorde gr.	Peso Vivo Inicio gr.	Peso Vivo Crecimiento gr.	Peso Vivo Engorde gr.	Ganancia de Peso Inicio gr.	Ganancia de Peso Crecimiento gr.	Ganancia de Peso Engorde gr.	Conversión de alimento Inicio gr./gr.	Conversión de alimento Crecimiento gr./gr.	Conversión de alimento Engorde gr./gr.
0	0	709	1420	1526	645	1600	2400	601	955	800	1.16	1.37	1.91
0	0	708	1430	1450	645	1618	2350	597	973	732	1.16	1.47	1.98
0	0	702	1410	1400	644	1580	2300	596	936	720	1.16	1.51	1.94
0	0	698	1425	1420	658	1605	2350	613	947	745	1.16	1.50	1.91
0	0	708	1430	1530	647	1595	2410	598	948	815	1.16	1.51	1.88
0	0	707	1420	1520	645	1610	2400	601	965	790	1.16	1.47	1.92
0	0	708	1420	1460	645	1602	2350	597	957	748	1.16	1.48	1.95
0	0	700	1410	1380	644	1595	2300	596	951	705	1.16	1.48	1.96
0	0	705	1415	1420	658	1604	2350	613	946	746	1.17	1.50	1.90
0	0	708	1420	1550	647	1595	2410	598	948	815	1.16	1.50	1.90
		705.3	1420	1465.6	647.8	1600.4	2362	601	952.6	761.6	1.16	1.48	1.93
0	0.1	695	1410	1560	660	1700	2500	611	1040	800	1.16	1.36	1.95
0	0.1	698	1400	1550	657	1710	2520	610	1053	810	1.17	1.33	1.91
0	0.1	690	1405	1540	649	1705	2505	603	1056	800	1.16	1.33	1.93
0	0.1	705	1414	1510	651	1695	2515	604	1044	820	1.15	1.35	1.84
0	0.1	690	1420	1500	655	1698	2500	611	1043	802	1.15	1.36	1.87
0	0.1	692	1408	1480	660	1702	2510	611	1042	808	1.15	1.35	1.83
0	0.1	694	1402	1450	657	1695	2520	610	1038	825	1.16	1.35	1.76
0	0.1	690	1410	1480	649	1690	2490	603	1041	800	1.16	1.35	1.85
0	0.1	706	1417	1510	651	1700	2480	604	1049	780	1.15	1.35	1.94

0	0.1	692	1414	1480	655	1702	2500	611	1047	798	1.16	1.35	1.85
		695.2	1410	1506	654.4	1699.7	2504	607.8	1045.3	804.3	1.16	1.35	1.87
2.5	0	704	1450	1550	658	1780	2600	608	1122	820	1.14	1.29	1.89
2.5	0	698	1500	1540	655	1775	2630	612	1120	855	1.14	1.34	1.80
2.5	0	705	1450	1560	657	1789	2650	617	1132	861	1.16	1.28	1.81
2.5	0	696	1460	1540	664	1777	2600	611	1113	823	1.13	1.31	1.87
2.5	0	703	1440	1530	651	1790	2640	601	1139	850	1.17	1.26	1.80
2.5	0	695	1460	1550	658	1770	2600	608	1112	830	1.13	1.31	1.87
2.5	0	705	1450	1540	655	1785	2640	612	1130	855	1.15	1.28	1.80
2.5	0	694	1480	1550	657	1775	2650	617	1118	875	1.14	1.32	1.77
2.5	0	705	1470	1540	664	1784	2650	611	1120	866	1.14	1.31	1.78
2.5	0	695	1460	1530	651	1776	2600	601	1125	824	1.16	1.30	1.86
		700	1462	1543	657	1780.1	2626	609.8	1123.1	845.9	1.15	1.30	1.82
2.5	0.1	690	1430	1670	660	1810	2700	616	1150	890	1.13	1.24	1.88
2.5	0.1	694	1420	1640	660	1800	2750	611	1140	950	1.13	1.25	1.73
2.5	0.1	695	1430	1650	662	1806	2780	610	1144	974	1.13	1.25	1.69
2.5	0.1	695	1420	1630	657	1804	2750	618	1147	946	1.14	1.24	1.72
2.5	0.1	690	1410	1660	652	1820	2760	600	1168	940	1.15	1.21	1.77
2.5	0.1	695	1450	1650	660	1815	2700	616	1155	885	1.14	1.26	1.86
2.5	0.1	693	1440	1640	660	1818	2750	611	1158	932	1.13	1.24	1.76
2.5	0.1	692	1460	1670	662	1805	2780	610	1143	975	1.12	1.28	1.71
2.5	0.1	690	1430	1680	657	1815	2750	618	1158	935	1.13	1.23	1.80
2.5	0.1	696	1450	1660	652	1804	2760	600	1152	956	1.16	1.26	1.74
		693	1434	1655	658.2	1809.7	2748	611	1151.5	938.3	1.14	1.25	1.77
5	0	695	1500	1670	580	1850	2880	526	1270	1030	1.19	1.18	1.62

5	0	698	1480	1700	590	1840	2850	539	1250	1010	1.19	1.18	1.68
5	0	706	1510	1690	625	1860	2860	578	1235	1000	1.18	1.22	1.69
5	0	703	1510	1700	621	1845	2870	576	1224	1025	1.18	1.23	1.66
5	0	702	1480	1710	633	1855	2850	587	1222	995	1.19	1.21	1.72
5	0	695	1480	1680	580	1848	2840	526	1268	992	1.19	1.17	1.69
5	0	696	1490	1690	590	1846	2860	539	1256	1014	1.18	1.19	1.67
5	0	706	1470	1690	625	1852	2880	578	1227	1028	1.18	1.20	1.64
5	0	705	1500	1700	621	1854	2880	576	1233	1026	1.18	1.22	1.66
5	0	700	1490	1710	633	1850	2860	587	1217	1010	1.18	1.22	1.69
		700.6	1491	1694	609.8	1850	2863	561.2	1240.2	1013	1.18	1.20	1.67
5	0.1	620	1405	1780	635	1870	3000	585	1235	1130	1.18	1.14	1.58
5	0.1	635	1415	1800	637	1875	2980	589	1238	1105	1.18	1.14	1.63
5	0.1	680	1420	1760	645	1880	2990	600	1235	1110	1.18	1.15	1.59
5	0.1	676	1420	1790	641	1865	2980	595	1224	1115	1.17	1.16	1.61
5	0.1	685	1410	1790	642	1860	2970	591	1218	1110	1.17	1.16	1.61
5	0.1	630	1410	1770	635	1864	2990	585	1229	1126	1.20	1.15	1.57
5	0.1	635	1408	1780	637	1862	2970	589	1225	1108	1.18	1.15	1.61
5	0.1	680	1406	1770	645	1874	2960	600	1229	1086	1.18	1.14	1.63
5	0.1	676	1410	1800	641	1875	2950	595	1234	1075	1.17	1.14	1.67
5	0.1	690	1416	1790	642	1872	2960	591	1230	1088	1.18	1.15	1.65
		660.7	1412	1783	640	1869.7	2975	592	1229.7	1105.3	1.18	1.15	1.61
7.5	0	715	1420	2100	623	1730	3010	580	1107	1280	1.18	1.29	1.64
7.5	0	718	1425	2050	625	1735	3045	581	1110	1310	1.20	1.28	1.56
7.5	0	712	1415	2040	647	1725	3060	600	1078	1335	1.19	1.29	1.53
7.5	0	713	1420	2080	632	1720	3050	584	1088	1330	1.19	1.29	1.56

7.5	0	716	1425	2070	641	1740	3060	590	1099	1320	1.18	1.29	1.57
7.5	0	720	1430	2060	623	1728	3010	580	1105	1282	1.19	1.29	1.61
7.5	0	707	1420	2070	625	1734	3060	581	1109	1326	1.18	1.29	1.56
7.5	0	708	1430	2060	647	1738	3060	600	1091	1322	1.18	1.30	1.56
7.5	0	715	1425	2100	632	1724	3050	584	1092	1326	1.20	1.29	1.58
7.5	0	712	1420	2100	641	1726	3060	590	1085	1334	1.17	1.29	1.57
		713.6	1423	2073	633.6	1730	3046.5	587	1096.4	1316.5	1.19	1.29	1.57
7.5	0.1	690	1350	2180	652	1750	3120	605	1098	1370	1.19	1.22	1.59
7.5	0.1	685	1340	2200	651	1760	3140	600	1109	1380	1.18	1.21	1.59
7.5	0.1	710	1320	2170	644	1742	3170	598	1098	1428	1.18	1.22	1.52
7.5	0.1	685	1350	2180	642	1740	3174	598	1098	1434	1.17	1.24	1.52
7.5	0.1	700	1350	2190	651	1755	3150	606	1104	1395	1.19	1.23	1.57
7.5	0.1	690	1380	2160	652	1758	3122	605	1106	1364	1.19	1.25	1.58
7.5	0.1	685	1360	2150	651	1752	3140	600	1101	1388	1.18	1.23	1.55
7.5	0.1	703	1350	2160	644	1748	3170	598	1104	1422	1.17	1.24	1.52
7.5	0.1	690	1350	2160	642	1746	3174	598	1104	1428	1.18	1.24	1.51
7.5	0.1	698	1360	2140	651	1753	3150	606	1102	1397	1.18	1.25	1.53
		693.6	1351	2169	648	1750.4	3151	601.4	1102.4	1400.6	1.18	1.23	1.55
10	0	721	1430	2350	638	1650	3100	586	1012	1450	1.21	1.41	1.62
10	0	721	1425	2360	623	1648	3150	576	1025	1502	1.19	1.39	1.57
10	0	715	1430	2340	654	1645	3250	610	991	1605	1.20	1.44	1.46
10	0	723	1425	2320	651	1642	3260	605	991	1618	1.19	1.44	1.43
10	0	715	1425	2340	644	1654	3270	593	1010	1616	1.21	1.41	1.45
10	0	715	1430	2360	638	1646	3100	586	1008	1454	1.20	1.42	1.62
10	0	722	1420	2340	623	1654	3150	576	1031	1496	1.20	1.38	1.56

10	0	710	1420	2360	654	1660	3250	610	1006	1590	1.20	1.41	1.48
10	0	725	1425	2340	651	1640	3260	605	989	1620	1.19	1.44	1.44
10	0	723	1420	2360	644	1656	3270	593	1012	1614	1.22	1.40	1.46
		719	1425	2347	642	1649.5	3206	594	1007.5	1556.5	1.20	1.41	1.51
10	0.1	702	1412	2500	645	1690	3330	594	1045	1640	1.20	1.35	1.52
10	0.1	690	1415	2470	652	1680	3320	604	1028	1640	1.20	1.38	1.51
10	0.1	720	1416	2460	641	1700	3340	594	1059	1640	1.18	1.34	1.50
10	0.1	716	1412	2470	655	1684	3400	610	1029	1716	1.18	1.37	1.44
10	0.1	710	1420	2480	641	1696	3280	593	1055	1584	1.20	1.35	1.57
10	0.1	710	1410	2490	645	1682	3350	594	1037	1668	1.21	1.36	1.49
10	0.1	692	1415	2460	652	1694	3350	604	1042	1656	1.20	1.36	1.49
10	0.1	720	1410	2470	641	1682	3420	594	1041	1738	1.18	1.35	1.42
10	0.1	718	1410	2460	655	1697	3350	610	1042	1653	1.19	1.35	1.49
10	0.1	715	1420	2480	641	1698	3360	593	1057	1662	1.21	1.34	1.49
		709.3	1414	2474	646.8	1690.3	3350	599	1043.5	1659.7	1.19	1.36	1.49

Anexo 4. Evidencias fotográficas



Fotografía 1. Pesado de pollos BB previo al inicio del estudio



Fotografía 2. Acondicionamiento de pollos para iniciar el estudio



Fotografía 3. Realizando la implementación del área experimental



Fotografía 4. Realizando el pesaje de pollos



Fotografía 5. Procesamiento de la cascarilla de cacao



Fotografía 6. Complejo enzimático



Fotografía 8. Vista de distribución de unidades experimentales



Fotografía 9. Peso a los 42 días