

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE AGRARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA**



***Aceite de palma *Elaeis guineensis* como fuente energética en la producción de polipavos bajo condiciones tropicales***

**Tesis para obtener el Título Profesional de Médico Veterinario**

**AUTOR:**

**Jheyson Ernesto Torres Corrales**

**ASESOR:**

**Med. Vet. M.Sc. Enrique Ríos Panaijo**

**Tarapoto - Perú**

**2019**



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial-Compartirigual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE AGRARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA**



**Aceite de palma *Elaeis guineensis* como fuente energética en la producción de  
pollipavos bajo condiciones tropicales**

**Tesis para obtener el Título Profesional de Médico Veterinario**

**AUTOR:**

**Jheyson Ernesto Torres Corrales**

**ASESOR:**

**Med. Vet. M.Sc. Enrique Ríos Panaijo**

**Tarapoto - Perú**

**2019**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN - TARAPOTO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE AGRARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA**



**Aceite de palma *Elaeis guineensis* como fuente energética en la producción de pollipavos bajo condiciones tropicales**

**Tesis para obtener el Título Profesional de Médico Veterinario**

**AUTOR:**

**Jheyson Ernesto Torres Corrales**

**ASESOR:**

**Med. Vet. M.Sc. Enrique Ríos Panaijo**

**Tarapoto – Perú**

**2019**

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN - TARAPOTO

## FACULTAD DE CIENCIAS DE AGRARIAS

### ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



**Aceite de palma *Elaeis guineensis* como fuente energética en la producción de pollipavos bajo condiciones tropicales**

**AUTOR:**

**Jheyson Ernesto Torres Corrales**

**Sustentada y aprobada el día 18 de octubre del 2019, ante el honorable jurado:**

Dr. Orlando Ríos Ramírez

Presidente

Ing. Zoot. M.Sc. Christopher Ivan Paredes Sánchez

Secretario

Ing. Zoot. Jaime Linarez García

Miembro

Méd. Vet. M.Sc. Enrique Ríos Panaijo

Asesor

## Constancia de asesoramiento

El que suscribe el presente documento, Med. Vet. M.Sc. Enrique Ríos Panaijo

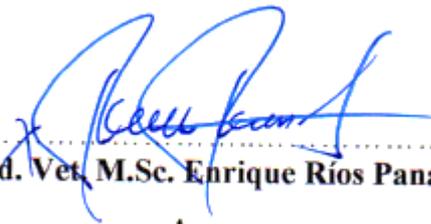
HACE CONSTAR:

Que he revidado y bajo mi asesoramiento el señor bachiller en Medicina Veterinaria Jheyson Ernesto Torres Corrales han ejecutado el proyecto de investigación titulado:

**Aceite de Palma *Elaeis guineensis* Como Fuente Energética en la Producción de Pollipavos Bajo Condiciones Tropicales**

La misma que encuentro conforme en estructura y contenido. Por lo que doy mi conformidad para los fines que estime conveniente, para constancia, firmo en la Ciudad de Tarapoto.

Tarapoto 18 de octubre del 2019



.....  
**Med. Vet. M.Sc. Enrique Ríos Panaijo**  
**Asesor**

## Declaratoria de autenticidad

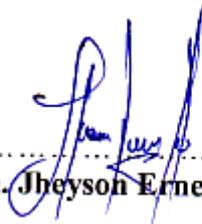
**Jheyson Ernesto Torres Corrales**, con DNI N° 70746697, egresado de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, con la Tesis titulada: **Aceite de Palma *Elaeis guineensis* Como Fuente Energética en la Producción de Pollipavos Bajo Condiciones Tropicales.**

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de mi autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencias de las fuentes bibliográficas consultadas.
3. Toda la información que contiene la tesis no ha sido auto plagiada;
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumo bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto.

Tarapoto 18 de octubre del 2019.

  
-----  
**Bach. Jheyson Ernesto Torres Corrales**  
DNI N° 70746697

**Formato de autorización NO EXCLUSIVA para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el Repositorio Digital de Tesis**

**1. Datos del autor:**

Apellidos y nombres:	TORRES CORREAS JHAYSON ERNATO.		
Código de alumno :	101248	Teléfono:	927210267.
Correo electrónico :	jhay.te@hotmail.com.	DNI:	70746697.

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

**2. Datos Académicos**

Facultad de:	Ciencia Agrarias.
Escuela Profesional de:	Medicina Veterinaria

**3. Tipo de trabajo de investigación**

Tesis	(X)	Trabajo de investigación	( )
Trabajo de suficiencia profesional	( )		

**4. Datos del Trabajo de investigación**

Título :	Acuñe de palma. Elais Suincensis Como. Fuente Energética. en la producción de pollitos bajo condiciones. Tropicales.
Año de publicación:	2019.

**5. Tipo de Acceso al documento**

Acceso público *	(X)	Embargo	( )
Acceso restringido **	( )		

Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:


**6. Originalidad del archivo digital.**

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.

## 7. Otorgamiento de una licencia *CREATIVE COMMONS*

Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12º del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".

  
.....  
Firma y huella del Autor

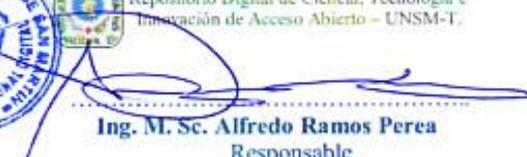
## 8. Para ser llenado en el Repositorio Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto de la UNSM - T.

Fecha de recepción del documento.

18/10/2021



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - T.  
Repositorio Digital de Ciencia, Tecnología e  
Innovación de Acceso Abierto - UNSM-T.

  
Ing. M. Sc. Alfredo Ramos Perea  
Responsable

**\*Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

**\*\* Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.

## **Dedicatoria**

### **A Jesús:**

Por humillarse entregando su vida y derramando su sangre preciosa en la cruz del calvario, demostrando de ese modo su amor a los pecadores entre los cuales estoy yo, ahora tengo la oportunidad de una vida nueva y una herencia en los cielos con cristo Jesús.

### **A mis queridos padres:**

Florencio Ernesto Torres Villacorta y Catalina Corrales Tecse, que con sus esfuerzos y ejemplos de trabajo me inspiro a seguir adelante dando lo mejor de mí para terminar mis estudios profesionales.

### **A mis hermanos:**

Con mucho cariño a Ruth Cinthia y Erick Denilson Torres Corrales, quienes me brindaron momentos de alegría en toda mi vida.

## Agradecimiento

- A **Dios**, por darme la salud para concluir el presente trabajo de investigación.
- A mi asesor **Med. Vet. M.Sc. Enrique Ríos Panaijo** por brindarme la confianza de realizar esta investigación y también a la Escuela de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNSM-T.
- Al **Dr. Jorge Saavedra Ramírez** quien me co-asesoró en la redacción de informe final de la tesis.
- A la **Universidad Nacional De San Martín**; en especial a la Facultad de Ciencias Agrarias; Escuela profesional de **Medicina Veterinaria**, por haberme transmitido sus conocimientos durante mi formación profesional.
- A mis padre **Florencio Ernesto Torres Villacorta** y **Catalina Corrales Tecse**, por el apoyo constante para culminar mis estudios profesionales.
- Gracias a cada uno de mis jurados: **Dr. Orlando Ríos Ramírez; Ing. Zoot. M.Sc. Christopher Paredes Sánchez** y **Ing. Zoot. Jaime Linarez Garcia**, por las sugerencias y correcciones en el informe final de tesis.

## Índice General

	<b>Página</b>
Dedicatoria.....	vi
Agradecimiento.....	vii
Índice General.....	viii
Página .....	viii
Índice de Tablas.....	x
Índice de Figuras.....	xi
Resumen .....	xii
Abstract.....	xiii
TÍTULO.....	1
I. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Marco Conceptual.....	1
1.2. Antecedentes .....	2
1.3. Bases teóricas.....	5
1.3.1. Aceite de palma.....	5
1.3.2. Aspectos <i>generales</i> sobre el pollo.....	11
1.3.3. Conceptos básicos.....	14
1.4. Justificación .....	17
1.5. Problema .....	18
II. OBJETIVOS.....	19
2.1. Objetivo General.....	19
2.2. Objetivo Específicos .....	19
2.3. Hipótesis de investigación .....	19
2.4. Sistema de Variables.....	19
III. MATERIAL Y MÉTODOS .....	20
3.1. Materiales.....	20

3.2. Métodos.....	21
3.2.1. Tipo y nivel de investigación. ....	21
3.2.2. Diseño de investigación.....	22
3.2.3. Población y muestra. ....	23
3.2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. ....	23
3.2.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	24
3.2.6. Resumen de la metodología.....	26
IV. RESULTADOS.....	29
4.1. Primera etapa (0 - 21 días).....	29
4.2. Segunda etapa (22 - 42 Días).....	34
4.3. Tercera etapa (43 - 60 Días).....	39
4.4. Análisis económico.....	44
V. DISCUSIÓN.....	46
5.1. Peso vivo inicial.....	46
5.2. Peso vivo final.....	46
5.3. Ganancia de peso .....	47
5.4. Consumo de alimento CA.....	48
5.5. Conversión alimenticia CVA.....	49
VI. CONCLUSIONES .....	50
VII. RECOMENDACIONES .....	51
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52
IX. ANEXOS.....	53

## Índice de Tablas

	<b>Página</b>
Tabla 1. Composición Nutricional en 100 g de la Porción Comestible.....	7
Tabla 2. Serie Histórica de Superficies en Verde (has) de Palma Aceitera en San Martín. 8	8
Tabla 3. Serie Histórica de Producción en (TM) de Palma Aceitera en San Martín. ....	9
Tabla 4. Energía Metabolizable (Kcal/kg) de Algunas Fuentes Concentradas en Aves. ..	10
Tabla 5. Pesos, Consumo y Conversión del Alimento de Pollos para Carne. ....	12
Tabla 6. Requerimiento Nutritivo del pollo de Carne. ....	13
Tabla 7. Esquemas del Experimento. ....	22
Tabla 8. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	24
Tabla 9. Insumos por Tratamientos (Inicio-Primera Etapa). ....	27
Tabla 10. Insumos por Tratamiento (Acabado-Segunda Etapa).....	27
Tabla 11. Insumos por Tratamiento (Acabado-Tercera Etapa) ....	28
Tabla 12. Resumen de Variables en Estudio (Primera Etapa).....	29
Tabla 13. Análisis de Varianza para Peso Vivo (Primera Etapa). ....	30
Tabla 14. Análisis de varianza para Peso Vivo Final (Primera Etapa).....	31
Tabla 15. Análisis de Varianza para Ganancia de Peso GP (Primera Etapa) ....	32
Tabla 16. Análisis de Varianza para el Consumo de Alimento CA (Primera Etapa) .....	33
Tabla 17. Análisis de Varianza de la Conversión Alimenticia CVA (Primera Etapa) .....	34
Tabla 18. Resumen de Variables en Estudio (Segunda Etapa).....	35
Tabla 19. Análisis de Varianza para Peso Vivo Final (Segunda Etapa).....	36
Tabla 20. Análisis de Varianza para Ganancia de Peso GP (Segunda Etapa).....	37
Tabla 21. Análisis de Varianza para el Consumo de Alimento CA (Segunda Etapa).....	38
Tabla 22. Análisis de Varianza para Conversión Alimenticia CVA (Segunda Etapa).....	39
Tabla 23. Resumen de Variables en Estudio (Tercera Etapa) ....	40
Tabla 24. Análisis de Varianza para Peso Vivo Final (Tercera Etapa) ....	40
Tabla 25. Análisis de Varianza para Ganancia de Peso GP (Tercera Etapa).....	42
Tabla 26. Análisis de Varianza para el Consumo de Alimento CA (Tercera Etapa) .....	43
Tabla 27. Análisis de Varianza para Conversión Alimenticia CVA (tercera Etapa).....	44
Tabla 28. Resumen del Análisis Económico por Tratamiento .....	45

## Índice de Figuras

	<b>Página</b>
Figura 1. Modelo General del Diseño Experimental. ....	22
Figura 2. Prueba de Duncan para el Peso Vivo Inicial (Primera Etapa).....	30
Figura 3. Prueba de Duncan para el Peso Vivo Final (Primera Etapa).....	31
Figura 4. Prueba de Duncan para la Ganancia de Peso GP (Primera Etapa).....	32
Figura 5. Prueba de Duncan para Consumo de Alimento CA (Primera Etapa) .....	33
Figura 6. Prueba de Duncan para la Conversión Alimenticia CVA g (Primera Etapa)....	34
Figura 7. Prueba de Duncan para el Peso Vivo Final (Segunda Etapa) .....	36
Figura 8. Prueba de Duncan para la Ganancia de Peso GP (Segunda Etapa).....	37
Figura 9. Prueba de Duncan para el Consumo de Alimento CA (Segunda Etapa).....	38
Figura 10. Prueba de Duncan para la Conversión Alimenticia CVA (Segunda Etapa) ....	39
Figura 11. Prueba de Duncan para el Peso Vivo Final (Tercera Etapa) .....	41
Figura 12. Prueba de Duncan para la Ganancia de Peso GP (Tercera Etapa) .....	42
Figura 13. Prueba de Duncan para el Consumo de Alimento CA (Tercera Etapa) .....	43
Figura 14. Prueba de Duncan para la Conversión Alimenticia CVA (Tercera Etapa) .....	44

## Resumen

El objetivo del presente trabajo fue; Evaluar el efecto de los niveles de aceite de palma *Elaeis guineensis* como fuente energética en la producción de pollipavos, bajo condiciones tropicales, se utilizó el Diseño Completamente al Azar (DCA), con 4 tratamientos que fueron los niveles (3%, 4% y 5%) de aceite de palma como suplemento energético en la producción de pollipavos, los resultados de tratamientos se sometieron al análisis de varianza (ANVA) a probabilidades de 5% y pruebas de rangos múltiples de Duncan a una  $P < 0,05$  para todas las variables evaluadas. Los resultados obtenidos indican que, en la etapa inicio (0 a 21 días), indican que el mejor tratamiento en peso promedio final resultó el T<sub>3</sub> (con 5 % de aceite de palma), seguido del T<sub>1</sub> (3% de aceite de palma), con 627.88 y 610,48 gramos. Los índices de conversión alimenticia, tanto del T<sub>1</sub> y T<sub>3</sub> fueron de 2.66 y 2.79 encontrándose dichos valores dentro de un rango normal, los resultados obtenidos en la etapa crecimiento acabado (22 a 42 días), indican que el mejor tratamiento en peso promedio final resultó el T<sub>3</sub> (con 5 % de aceite de palma), seguido del T<sub>1</sub> (3% de de aceite de palma), con 2160.50 y 2157.50 gramos. Los índices de conversión alimenticia, tanto del T<sub>1</sub> y T<sub>3</sub> fueron de 1.81 y 1.83 encontrándose dichos valores dentro de un rango normal, pero la mejor conversión alimenticia lo obtuvo el T<sub>2</sub> (4% de de aceite de palma) con 1.79. Los mejores beneficios económicos se obtuvieron en los tratamientos T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub>, con 29.52% y 26.13% de rentabilidad neta y con una utilidad neta de S/. 243.47 y 217.54 Nuevos Soles, respectivamente. La inclusión de aceite de palma suplemento energético en la dieta de pavipollos, reduce notablemente la cantidad de maíz en la formulación del alimento, acelera el normal crecimiento de los pollos e influye directamente en la etapa crecimiento-acabado, permitiendo acortar el tiempo de saca, generando así una adecuada rentabilidad económica, al mismo tiempo convirtiendo a la avicultura en una actividad económicamente rentable.

**Palabras clave:** ganancia de peso, conversión alimenticia, pollos

## Abstract

The research work entitled “*Elaeis guineensis* palm oil as an energy source in the production of pollipavos under tropical conditions”, whose objective was: To assess the effect of *Elaeis guineensis* palm oil levels as an energy source in the production of pollipavos, Under tropical conditions, the Completely Random Design (DCA) was used, with 4 treatments that were the levels (3%, 4% and 5%) of palm oil as an energy supplement in the production of pollivapos, the results of treatments were they submitted the analysis of variance (ANVA) to 5% probabilities and Duncan multiple range tests at a  $P < 0.05$  for all the variables evaluated. The results obtained indicate that, the results obtained at the beginning stage (0 to 21 days), indicate that the best treatment in final average weight was T3 (with 5% palm oil), followed by T1 (3% oil of palm), with 627.88 and 610.48 grams. The rates of food conversion, both of T1 and T3, were 2.66 and 2.79, with these values being within a normal range, the results obtained in the finished growth stage (22 to 42 days), indicate that the best treatment in final average weight was T3 (with 5% palm oil), followed by T1 (3% palm oil), with 2160.50 and 2157.50 grams. The food conversion rates of both T1 and T3 were 1.81 and 1.83, with these values being within a normal range, but the best food conversion was obtained by T2 (4% palm oil) with 1.79. The best economic benefits were obtained in treatments T1 and T2, with 29.52% and 26.13% of net profitability and with a net profit of S /. 243.47 and 217.54 Nuevos Soles, respectively. The inclusion of palm oil energy supplement in the bucket diet, significantly reduces the amount of corn in the food formulation, accelerates the normal growth of the chickens and directly influences the growth-finishing stage, allowing to shorten the take-out time, thus generating an adequate economic profitability, at the same time turning poultry farming into an economically profitable activity.

**Keywords:** weight gain, feed conversion, chickens.



## **TÍTULO**

Aceite de palma *Elaeis guineensis* como fuente energética en la producción de pollipavos bajo condiciones tropicales.

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Marco Conceptual**

El sector avícola peruano es uno clave en el desarrollo del Perú, representa el 28% del total de la producción agropecuaria del país y es responsable del 65% de la ingesta de proteína de origen animal, es un sector en constante crecimiento, en los últimos años ha crecido a una tasa de 7.8% anual, el 2015 logramos producir 676 millones de pollos a nivel nacional, cifra significativa para el sector avícola, que representan 1,330 millones de toneladas de carne y en lo que va de 2016 ya superamos los 283 millones de pollos producidos, el consumo per cápita de pollo es de 43.05 kilos y en Lima alcanza los 76.4 kgs, el Perú y en particular la franja costera es un territorio que ofrece condiciones favorables para la crianza avícola; sin embargo, el hecho de tener que importar la mayor parte de los insumos que se usan en la crianza nos reta siempre a mejorar nuestra productividad para ser más competitivos. (1)

La línea Cobb se caracteriza por su rápido crecimiento, buena conversión alimenticia, alta viabilidad, alta rusticidad en el manejo y de fácil adaptación a cambios climáticos, presenta plumaje blanco, es una de las líneas más explotadas, así mismo presenta características de producción de carne con la utilización de menos insumos, de tal manera que se puede engordar con dietas menos costosas logrando excelente conversión alimenticia con un mejor rendimiento y una mejor ganancia de peso, para la producción de estos pollos para carne se desarrolla en dos etapas diferenciadas que es el inicio con un aporte proteico del 22% y acabado-engorde de 18% de proteína, donde la principal fuente proteica en el maíz, que cuando escacea eleva el costo de producción. (2)

La mayoría de las raciones contienen maíz para brindar energía, harina de soja para proteínas, vitaminas y suplementos minerales. Las raciones comerciales a menudo contienen antibióticos y arsénico para promover la salud y mejorar el crecimiento, coccidiostatos para combatir la coccidiosis y algunas veces contienen inhibidores de moho. (3)

Así mismo en los trópicos específicamente en la región San Martín existen muchos productos alternativos para la elaboración de alimentos balanceados para pollos, sin embargo, no conocemos el efecto que estos pueden causar en la producción, debido a eso se está utilizando como principal fuente energética a al maíz, sin embargo, existe épocas donde escasea este producto y eleva su costo, trayendo como consecuencia una dieta energética relativamente cara para la producción de pollos Cobb y en su efecto los pollipavos que son muy requeridos en las fiestas de fin de año. (3)

Un aspecto nutricional interesante del aceite de palma es que en crudo presenta un color rojo característico (RPO, del inglés, red palm oil) cuyo origen es la elevada concentración de pigmentos naturales como los carotenoides (500-700 mg/kg), y otros compuestos antioxidantes como licopeno y xantofilas. La concentración de  $\beta$ -caroteno es aproximadamente 375 mg/kg, dato muy relevante por ser el mayor precursor de origen vegetal de la síntesis de vitamina A en el organismo humano. Además, presenta elevadas concentraciones de tocoferoles y tocotrienoles, un valor añadido por ser precursores de vitamina E, por lo que se le atribuye una potencial actividad antioxidante, antiinflamatoria, antitrombótica e incluso anticancerígena. El alto contenido en  $\beta$ -carotenos y tocoferoles del RPO ha contribuido a considerarlo como una alternativa para mitigar las deficiencias de vitamina A y E en poblaciones de Asia y África. (4)

## 1.2. Antecedentes

El estudio se fundamentó bajo antecedentes teóricos, entre los cuales podemos citar las siguientes investigaciones:

Rodriguez (5) en su tesis de Pregrado titulado “Efecto de tres niveles de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq) en el comportamiento productivo de pollos parrilleros en Ucayali”, nos resume: “El presente trabajo de investigación se realizó en las instalaciones de la granja de pollos “La Victoria”, ubicada en el AAHH. Casa Granja El Bosque del distrito de Manantay, provincia de Coronel Portillo. Su objetivo fue determinar el efecto de tres niveles de aceite de palma (*Elaeis guineensis* Jack), en la fase de inicio, crecimiento y acabado en la dieta de los pollos parrilleros. Para ello se emplearon: un tratamiento testigo (conformado por alimento comercial) y los tratamientos con aceite de palma al 25% y 50%, en las etapas de inicio, crecimiento y acabado. Se utilizó un diseño completo al azar, con 3 tratamientos y 4 repeticiones (con 10 pollos por repetición). En conclusión, todos los

tratamientos en estudio, obtuvieron resultados similares para las variables peso inicial, ganancia de peso, incremento de peso total, peso final, siendo el tratamiento testigo (1913,2g), el que logró mejores promedios, seguido del tratamiento con aceite de palma al 25% (1906,8g) y finalmente el tratamiento con aceite de palma al 50% (1898,7g). Para el consumo de alimento balanceado y agua por etapas de desarrollo, y para el consumo total de alimento y agua, mostraron diferencias significativas, en el cual el tratamiento testigo (10 326ml) presentó mayor consumo, seguido del tratamiento con sustitución con aceite de palma al 25% (92 573ml) y finalmente el tratamiento con sustitución con aceite de palma al 50% (83 433ml). En la conversión alimenticia, los índices fueron bajos para todas las raciones experimentales y en todas las etapas de desarrollo, siendo el índice de conversión alimenticia total superior a 2. La utilización de un porcentaje de aceite de palma al 25% presenta promedios de los parámetros de crecimiento y consumo de alimento y agua similares al testigo, no siendo así el tratamiento con aceite de palma al 50%, en el cual se observan deficiencias en el desarrollo de los pollos parrilleros. Finalmente, la evaluación económica, muestra que el tratamiento testigo, presentó la mejor ganancia económica, seguido del T2 y finalmente el T3, el cual obtuvo menores ganancias por kilo de pollo vivo”

Huanca (6) en su tesis de Pregrado titulado “Evaluación de 3 niveles de Aceite de Palma (*Elaeis guineensis*) (2,5%, 3% y 5%) como fuente de energía en dietas para pollos de carne”, Tarapoto-Región San Martín”, nos explica: “El presente trabajo de investigación consistió en la crianza de 500 pollos parrilleros, distribuidos en cuatro tratamientos con dos repeticiones, en las etapas de inicio y crecimiento-acabado (0-6 semanas). La investigación se hizo para determinar el efecto del aceite de palma refinado como suplemento en la alimentación de los pollos broiler, suministrada en el alimento, en tres niveles. El aceite de palma refinado se aplicó como un suplemento mezclado en el alimento de los tratamientos (T1:2,5%), (T2:3%) y (T3:5%), en una proporción de (2,5 :100 es decir 2,5 kg aceite de palma refinado por cada 100 kg de alimento) (3:100 es decir 3 kg aceite de palma refinado por cada 100 kg de alimento) y (5:100 es decir 5 kg aceite de palma refinado por cada 100 kg de alimento). El tratamiento testigo se le dio alimento sin aceite, así como en una crianza intensiva. En cuanto al Sistema de alimentación en el tratamiento testigo (T0), la alimentación fue el tradicional, es decir con todos los insumos requeridos para una crianza, y en los tratamientos (T1, T2 y T3), al alimento se le agregó el aceite de palma refinado, la cual se suministraba de manera diaria, cabe mencionar que el aceite de palma se mezclaba en la mezcladora con todos los insumos que el pollo necesita para su normal desarrollo.

Los parámetros que se evaluaron fueron, ganancia de peso, la conversión alimenticia y la rentabilidad económica. De acuerdo a los resultados obtenidos en etapa inicio se determinaron que los tratamientos (T3 y T1) obtuvieron un efecto positivo del aceite de palma como suplemento alimenticio y en la etapa de crecimiento-acabado de acuerdo a los resultados obtenidos en etapa inicio se determinaron que los tratamientos (T3 y T1), de tal manera que es una nueva alternativa para los avicultores ya que este insumo abarata los costos de producción lógicamente incrementa la utilidad.

Llapapasca en su trabajo de investigación titulado: “Niveles de palmiste de palma aceitera (*Elaeis guineensis*) en los parámetros productivos de pollos de carne línea cobb 500”, se realizó en el centro de producción de la Universidad Nacional de Ucayali, ubicado en la Carretera Federico Basadre Km. 6.200, interior 1.5 Km., en el distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo; departamento de Ucayali. Para el estudio se utilizó cuatro tratamientos en la etapa de crecimiento y engorde: T1 (alimento balanceado comercial), T2 (alimento balanceado con 10% de palmiste), T3 (alimento balanceado con 20% de palmiste), T4 (alimento balanceado con 30% de palmiste), para el análisis estadístico se utilizó el Diseño Completamente al Azar, con 4 tratamientos, 4 repeticiones (con 14 pollos por repetición). Finalmente, en la evaluación costo beneficio, se encontró mejor ganancia económica en el tratamiento T2, seguido de los tratamientos T1, T3, T4. Para la ganancia de peso de los pollos, se realizó los análisis de varianza, los cuales muestran diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre los tratamientos en estudio, esto se corrobora con las pruebas de promedios de Duncan, en el cual, el tratamiento con alimento comercial y el tratamiento con 10% de palmiste, mostraron los mejores promedios de ganancia de peso, los cuales no muestran diferencias significativas ( $p \geq 0,05$ ) entre ellos, pero si muestran diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) con respecto a los tratamientos con 20 y 30% de palmiste, los que no mostraron diferencias. En cuanto al costo beneficio el tratamiento con 10% genero más ganancias seguido por el 30%, 20% y el tratamiento con 0%. Si bien en cuanto a ganancia de peso los datos no son significantes, la ganancia económica con su uso es mayor, es decir a mayor uso de palmiste mayor ganancia económica. (7)

Gonzalez. Ávila y Cortes en su trabajo de investigación titulada: Evaluación del aceite de palma africana (*Elaeis guineensis*) como fuente de energía en dietas para pollo de engorda nos resumen lo siguiente: “Este trabajo tuvo como objetivo comparar el aceite de cártamo con el aceite de palma africana (*Elaeis guineensis*) como fuente de energía en dietas para pollos de engorda. Se empleó un diseño completamente al azar, cada tratamiento

fue triplicado a 30 pollitos mixtos de engorda de la línea comercial Arbor Acres, de 1 a 49 días de edad. Los pollos fueron alojados en 15 corrales con cama de viruta de madera y pisos de cemento divididos por un pasillo central. Los pollos fueron alimentados con dietas a base de sorgo y pasta de soya, a las que se agregaron aceite de palma o aceite de cártamo a diferentes niveles de inclusión. Las dietas se formularon considerando 2 etapas en el ciclo productivo del pollo: iniciación (0 a 3 semanas de edad) y finalización (3 a 7 semanas de edad). Los tratamientos experimentales consistieron en incluir aceite de palma africana (2.5% y 5%) o aceite de cártamo bajo las mismas condiciones a una dieta a base de sorgo y pasta de soya basal con 0% de aceite. Los resultados promedio obtenidos a los 21 días de edad indicaron que no existió diferencia estadística ( $P > 0.05$ ) entre los aceites utilizados en el experimento. Los resultados promedio obtenidos a 49 días de edad también fueron similares ( $P > 0.05$ ) entre tratamientos para las variables ganancia de peso (2251 g y 2232 g), consumo de alimento (4854 g y 4742 g) y pigmentación de la canal (52.2 y 54.3 valor de amarillamiento). Sin embargo, existió diferencia ( $P < 0.05$ ) para las variables conversión alimenticia (2.18 y 2.15) y eficiencia alimenticia (0.464 y 0.471) en favor del aceite de cártamo, respecto del aceite de palma. Mediante la comparación de pendientes considerando los datos de eficiencia a los 21 y 49 días de edad, se encontró un valor energético del 81.9% y 82.8%, respectivamente, en relación con el aceite de cártamo (100%), lo que representa un valor de E.M. de 7,330 Kcal/kg para aves hasta los 21 días de edad y de 7,410 Kcal/kg para aves hasta los 49 días de edad.” (8)

### **1.3. Bases teóricas**

#### **1.3.1. Aceite de palma.**

El aceite de palma es un aceite de origen vegetal que se obtiene del mesocarpio de la fruta de la palma (*Elaeis guineensis*). Es el tipo de aceite con más volumen de producción, sólo superado por el aceite de soja. El fruto de la palma es ligeramente rojo. El aceite crudo de palma es una rica fuente de vitamina A y vitamina E. Es originaria de África occidental. En América, los mayores productores son Colombia y Ecuador. (9)

#### ***Historia.***

El uso del aceite de palma puede datar de hace más de 5000 años. A finales del siglo XIX, se descubrió en una tumba de Abydos (fechaada hace 3000 años) una sustancia que se determinó que había sido originalmente aceite de palma, algunos historiadores piensan que

el aceite de palma fue introducido en Egipto por comerciantes árabes, mientras otros argumentan que no es posible que los árabes sean los responsables, porque no se asentaron en África hasta el siglo VIII d.C. y que es más probable que haya sido introducido en Egipto por sus colonizadores originales, que emigraron desde otras regiones del continente africano. El aceite de palma obtenido de la *E. Guineensis* es conocido en las regiones de África Central y Occidental desde antiguo y es ampliamente usado como aceite de cocina. Los comerciantes europeos que hacían negocios en África Occidental adquirían ocasionalmente aceite de palma para usarlo como aceite de cocina. El aceite de palma se convirtió en una mercancía muy apreciada por los comerciantes británicos durante la Revolución Industrial por su aplicación como lubricante industrial. Este aceite también es el componente principal de múltiples productos jabonosos, tales como el jabón "Sunlight" de Lever Brothers (ahora Unilever) o la marca estadounidense 'Palmolive'. Alrededor de 1870, el aceite de palma era el principal producto de exportación de algunos países de África Occidental, tales como Ghana y Nigeria, aunque fue remplazado por el cacao alrededor de 1880. (9)

#### ***Usos.***

*Culinarios;* Los usos son en su gran mayoría culinarios, bien directamente empleado como aceite de freír o aliñar, bien como producto añadido a otros alimentos como los helados, las margarinas, las natillas, los platos preparados como pizzas, sopas, pasta. A menudo aparece como grasa vegetal o aceite vegetal. Se pueden elaborar derivados equivalentes de aceite de cacao. Derivados del aceite de palma están presentes también en multitud de jabones, dentífricos, etc (9)

*Industriales;* Se usa como materia prima en la producción de biodiésel. También es usado en producción de piensos para la alimentación animal, sobre todo de terneros, por su alto aporte energético por ración. En la industria cosmética es utilizado para la elaboración de jabones, champús, geles de baño, pintalabios, dentífricos, cremas. (9)

#### ***Composición.***

El aceite de palma es saturado hasta en un 50%, su composición en promedio es: (9)

- 40-48% ácidos grasos saturados (principalmente palmítico)
- 37-46% ácidos grasos monoinsaturados (principalmente oleico)
- 10% ácidos grasos poliinsaturados.

**Tabla 1.** Composición Nutricional en 100 g de la Porción Comestible

<b>Compuesto</b>	<b>Cantidad</b>
Calorías	884 Kcal
Agua	0.00 g
Proteína	0.00 g
Grasa	100.00 g
Cenizas	0.00 g
Carbohidratos	0.00 g
Fibra	0.0 g
Calcio	0 mg
Hierro	0.01 mg
Fósforo	0 mg
Vitamina E	15.94 mg

Fuente: [http://www.fao.org/inpho\\_archive/](http://www.fao.org/inpho_archive/)

### ***Industria del aceite de palma.***

El aceite de palma se extrae de la porción pulposa de la fruta mediante varias operaciones. Se afloja la fruta de los racimos utilizando esterilización a vapor. Luego los separadores dividen las hojas y los racimos vacíos de la fruta. Después, se transporta la fruta a los digestores, donde se la calienta para convertirla en pulpa. El aceite libre se drena de la pulpa digerida y luego ésta se exprime y se centrifuga para extraer el aceite crudo restante. Es necesario filtrar y clarificar el líquido para obtener el aceite purificado. Los residuos de la extracción, con las nueces rotas y las cáscaras. Entonces es necesario secar las semillas de la palma y colocarlas en las bolsas para su almacenamiento y extracción posterior, algo que, generalmente, se realiza en otro lugar. (9)

El procesamiento del aceite de palma produce grandes cantidades de desperdicios sólidos, en la forma de hojas, racimos vacíos, fibras, cáscaras y residuos de la extracción. Los racimos contienen muchos alimentos recuperables, y pueden causar molestias y problemas, al tratar de desecharlos. Normalmente, las fibras, cáscaras y otros residuos sólidos se queman como combustible, para producir vapor. La quema incontrolada de los desechos sólidos, y el escape del aire utilizado para separar las cáscaras de las pepas, causan contaminación atmosférica. (9)

### ***La palma de aceite en el mundo.***

La palma de aceite es un cultivo oleaginoso que se ha extendido en el mundo gracias a su alto potencial productivo. Comparado con otros cultivos oleaginosos, su rendimiento en términos de aceite por hectárea, que promedia alrededor de 3.7 toneladas, supera a las

oleaginosas tradicionales como la soja, la colza, el girasol y la oliva, semillas que en la actualidad buscan incrementar este rendimiento de aceite por hectárea cultivada vía la aplicación de la biotecnología. (9)

Sin embargo, dada su importancia en cuanto a rendimiento de aceite y a superficie sembrada especialmente en países como Malasia, Indonesia, Nigeria, Tailandia, Colombia, Nueva Guinea, Costa de Marfil, Costa Rica, Honduras, Brasil, Guatemala y Nicaragua y en consecuencia por la gran producción de aceite de palma en el mundo, destaca la tendencia ascendente que ha mantenido la producción de plantas de palma de aceite. (9)

A pesar de ocupar el segundo lugar dentro de la producción mundial de aceites y grasas, después del aceite de soja, el aceite de palma es el aceite que más se comercializa en el mundo, superando por mucho a las exportaciones de su más cercano competidor. Las exportaciones de aceite de palma y de soja representan poco más del 70% del total mundial. (9)

Malasia e Indonesia, principales productores de aceite de palma, son también los más importantes países exportadores de aceites y grasas. En conjunto, ambas naciones representan casi el 50% del volumen total exportado de aceites y grasas en el mundo. Le siguen Argentina, Estados Unidos, Brasil y la Unión Europea. (9)

**Tabla 2.** Serie Histórica de Superficies en Verde (has) de Palma Aceitera en San Martín.

N°	Años	Total Región	Provincias		
			Lamas	San Martín	Tocache
1	2012	27,433.00	1,330.00	66	26,037.00
2	2011	27,898.66	1,365.36	-----	26,533.30
3	2010	26,708.56	1,010.26	-----	25,698.30
4	2009	25,435.33	672.33	-----	24,763.00
5	2008	23,850.33	672.33	-----	23,178.00
6	2007	18,457.00	1,007.00	-----	17,450.00
7	2006	16,375.00	1,005.00	-----	15,370.00
8	2005	12,350.00	1,000.00	-----	11,350.00
9	2004	9,650.00	1,000.00	-----	8,650.00
10	2003	8,650.00	1,000.00	-----	7,650.00
11	2002	7,960.00	630	-----	7,330.00
12	2001	9,172.00	130	-----	9,042.00
13	2000	8,890.00	-----	-----	8,890.00
14	1999	7,628.00	-----	-----	7,628.00
15	1998	8,915.00	-----	-----	8,915.00
16	1997	9,022.00	-----	-----	9,022.00

Fuente: DRASAM-DEA San Martín 2016.

**Tabla 3.** Serie Histórica de Producción en (TM) de Palma Aceitera en San Martín.

Años	Total Región	Provincias	
		Lamas	Tocache
2012	253,740.00	4,182.00	249,558.00
2011	257,997.23	8,064.15	249,933.08
2010	231,625.97	5,722.01	225,903.96
2009	211,338.84	5,764.56	205,574.28
2008	311,733.00	3,800.00	307,933.00
2007	197,419.00	17,083.00	180,336.00
2006	199,043.00	4,779.00	194,264.00
2005	169,145.78	1,721.00	167,424.78
2004	178,911.77	-----	178,911.77
2003	157,940.81	-----	157,940.81
2002	154,542.00	-----	154,542.00
2001	177,367.00	-----	177,367.00
2000	170,780.00	-----	170,780.00
1999	176,381.00	-----	176,381.00
1998	155,336.00	-----	155,336.00
1997	135,431.00	-----	135,431.00

Fuente: DRASAM-DEA San Martín 2016.

#### *Valores energéticos de algunas fuentes.*

Existen varios beneficios documentados para el uso de las grasas animales en las dietas del ganado, aves, acuicultura y mascotas, siendo el más importante, el incremento de la concentración de energía de las dietas. Dependiendo de la especie a la que se está alimentando, las contribuciones energéticas van de 2.6 a 3.8 veces el contenido energético del maíz.

La tabla 4, se proporciona los valores de energía metabolizable (Kcal/kg) para algunas fuentes de energía concentradas utilizadas comúnmente en la avicultura, la adición de grasas a las dietas de animales contribuye al control del polvo, reduce las enfermedades respiratorias, a la limpieza de la planta de alimentos, comodidad del trabajador, mejora la palatabilidad del alimento, mejora la eficiencia del peletizado, aumenta la estabilidad de las vitaminas liposolubles y de otros nutrientes, mejora la vida del equipo de mezclado y manejo de los alimentos.

**Tabla 4.** Energía Metabolizable (Kcal/kg) de Algunas Fuentes Concentradas en Aves.

<b>Fuente de Grasa</b>	<b>EM Aves, kcal/kg</b>
Mezcla de grasa animal y aceite vegetal	8600
Aceite de pescado	8400
Aceite crudo de soya	8800
Manteca	8600
Grasa de aves	8800
Aceite de palma	8600
Sebo	7500
Aceite acidulado	8610

Fuente: Brake et al., 2002.

### ***Fuente de energía e inmunidad.***

Mucho del interés en nutrientes con relación a inmunidad han sido enfocados a dietas con ácidos grasos poliinsaturados y particularmente el ácido linolénico sobre la respuesta inmune de animales y humanos (Wang *et al.*, 2000), ya que son esenciales para el crecimiento y desarrollo normal y pueden jugar un papel importante en la prevención y tratamiento de enfermedades arterio-coronarias, hipertensión, diabetes, artritis, y otros desordenes inflamatorios y autoinmunes, incluso en cáncer (Calder,2001).

- Fritsche *et al.*, (1991) midieron el efecto de la composición de los ácidos grasos de diferentes fuentes de grasa sobre las células inmunes del pollo, concluyendo que la fuente de grasa tiene un impacto significativo sobre la respuesta inmune en pollos.
- Wang *et al.*, (2000) demostraron que el efecto de la fuente de grasa sobre la respuesta inmune en gallinas alimentadas con el 5% de aceite de linaza y aceite de pescado en la dieta, elevaron la proporción de inmunoglobulinas M (IgM) más los linfocitos en el bazo, sin embargo, el aceite de pescado solamente incremento la concentración de la IgG en el suero. Además, el crecimiento del timo, bazo, y bolsa de Fabricio fue impactado significativamente por la cantidad de ácidos grasos poliinsaturados en la dieta y la proporción de linolénico y linoleico

### 1.3.2. Aspectos *generales* sobre el pollo.

#### *Taxonomía.*

Quintana (1998), describe la clasificación

Reino	: Animal
Tipo	: Cordados
Clase	: Aves
Superorden	: Neognatos
Orden	: Gallinae
Familia	: Phaisanidae
Género	: <i>Gallus</i> .
Especie	: <i>domesticus</i> . (17)

#### *Definición del pollo de engorde.*

El término broilers es aplicado a los pollos y gallinas que han sido seleccionados especialmente para rápido crecimiento, basada en cruces de razas puras como: Cornish White, New Hampshire y White Plymouth Rock". El pollo de engorde es el híbrido utilizado para la producción de carne, producto del cruce de dos o más líneas avícolas puras (17).

#### *Ventajas del Pollo de Engorde.*

- Excelente tasa de crecimiento.
- La mejor uniformidad para pollo de procesamiento.
- Mejor uniformidad en la puesta.
- El costo más bajo de peso producido.
- Desempeño superior con dietas de menor costo.
- La conversión alimenticia más eficiente del mundo.
- Reproductora competitiva (17).

**Tabla 5.** Pesos, Consumo y Conversión del Alimento de Pollos para Carne.

<b>POLLOS MIXTOS</b>				
<b>Edad (semanas)</b>	<b>Peso vivo (g)</b>	<b>Consumo de alimento semanal (g)</b>	<b>Consumo de alimento Total (g)</b>	<b>Conversión alimenticia</b>
1(7días)	154	114	114	0,74
2(14días)	393	313	427	1,09
3(21días)	765	576	1003	1,31
4(28días)	1259	833	1836	1,46
5(35días)	1816	1070	2906	1,60
6(42días)	2368	1228	4134	1,75
7(49días)	2873	1313	5447	1,90
8(56días)	3308	1346	6793	2,05

**Fuente:** Guía de Manejo de Pollo de Engorde Línea COBB 500 (2005) (18).

### *Importancia del pollo en la alimentación.*

La carne de pollo es un alimento de enorme importancia en la dieta de todos los pueblos del mundo, dada las propiedades nutritivas, rico en proteínas, etc., es económica en su precio y con resultados muy satisfactorios dentro de la cocina, tiene variaciones de color, según sea muslo o la pechuga, debido a la cantidad de pigmento mioglobina.

Nutritivamente la carne del pollo puede compararse al de la carne de reses (vacunos, porcinos, bovinos), pero con la condición de ser más fácilmente digerible que éstas.

Cada 100 gramo de pollo tiene 167 calorías, su carne es muy tierna y con poca grasa, que se puede eliminar fácilmente, entre sus propiedades está que posee mucha vitamina del complejo B y aporta proteínas de gran valor biológico y sales minerales como hierro, sodio y potasio. Existen dos tipos más reconocidos, el pollo de cría industrial que crece encerrado en jaulas y es alimentado con piensos compuestos, y el pollo rural o de granja que, por su forma de cría en espacios abiertos, tiene mayor cantidad de grasa. El pollo es especialmente indicado para la alimentación infantil, a personas de la tercera edad y para quienes tiene problemas estomacales. (19)

### *Fisiología del aparato digestivo del pollo.*

El sistema digestivo de las aves es anatómica y funcionalmente diferente al de otras especies animales. Incluso existen diferencias entre especies de aves, especialmente en tamaño, que en gran parte depende del tipo de alimento que consumen. Por ejemplo, aves

que se alimentan de granos tienen un tracto digestivo de mayor tamaño que las carnívoras, y aquellas consumidoras de fibra poseen ciegos más desarrollados. El largo del sistema digestivo, en proporción al cuerpo, es inferior al de los mamíferos. (20)

***Requerimientos nutritivos del pollo para carne.***

Los carbohidratos y las grasas producen calor y energía. Las proteínas al ser asimilados forman los músculos, órganos internos, la piel y las plumas; las proteínas se transforman en aminoácidos. Los minerales son indispensables para la formación de los huesos y la producción de los huevos. El calcio, el fósforo y la sal son los que más se necesitan. Las aves domésticas necesitan de las vitaminas A, complejo B, C, D, E y K, los antibióticos se suman a las raciones como una forma de terapia. Los suplementos de proteínas son de dos tipos: animal y vegetal. (21)

**Tabla 6.** Requerimiento Nutritivo del pollo de Carne.

<b>Nutrientes</b>	<b>Broilers 0-2 semanas</b>	<b>Broilers 2-4 semanas</b>	<b>Broilers 4-6 semanas</b>	<b>Ponedora 90% producción</b>
Energía Met (Kcal/kg)	3200	3200	2900	2900
Proteína (%)	23	20	18	15
<b>Aminoácidos</b>				
Arginina	1,25	1,1	1	0,7
Glicina-Serina	1,25	1,14	0,97	0,8
Histidina	0,35	0,32	0,27	0,17
Isoleucina	0,8	0,73	0,62	0,65
Leucina	1,2	1,09	0,93	0,83
Lisina	1,1	1	0,85	0,69
Metionina	0,5	0,38	0,32	0,3
Met-Cis	0,9	0,72	0,6	0,58
Fenilamina	0,72	0,65	0,56	0,47
Fen-Tir	1,34	1,22	1,04	0,83
Treonina	0,8	0,74	0,68	0,47
Triptófano	0,2	0,18	0,16	0,16
Valina	0,9	0,82	0,7	0,7
A. Linoleico (%)	1	1	1	1
<b>Macro minerales (%)</b>				
Calcio	1,09	0,9	0,8	3,25
Fosforo disponible	0,45	0,35	0,3	0,25
Potasio	0,3	0,3	0,3	0,15
Sodio	0,2	0,15	0,12	0,15

Fuente: Bundy y Diggins. (1991) (21).

### **1.3.3. Conceptos básicos.**

#### ***Conversión alimenticia.***

La conversión alimenticia es una medida de la productividad de un animal y se define como la relación entre el alimento que consume con el peso que gana. Por ejemplo, si se usan cuatro kilos de alimento para producir dos kilos de carne, la conversión alimenticia es 2.00 (4 kilos divididos por 2 kilos). Es evidente que cuanto menor sea la conversión más eficiente es el animal. Los pollos convierten el alimento en carne muy eficientemente, y es posible lograr valores de 1.80 a 1.90

El pollo de engorde moderno ha sido genéticamente desarrollado para que gane peso a una rata extremadamente rápida y usando eficientemente los nutrientes. Si usted maneja correctamente a los pollos de hoy en día ellos consistentemente tendrán gran eficiencia y economía. La clave para conseguir una buena conversión alimenticia es comprender bien los factores básicos que la afectan y adoptar métodos de manejo que optimicen esos.

#### ***Proteína bruta.***

También llamada proteína cruda, se refiere al porcentaje de proteína que contiene un alimento después de haberlo sometido al análisis químico proximal o al análisis bromatológico, en particular la proteína suele ser determinada a través del método de Kjeldahl.

Es una determinación del análisis químico proximal, se refiere al porcentaje de proteína que contiene un alimento; el método de Kjeldahl (para determinar la proteína cruda) se basa en medir el contenido en nitrógeno de una muestra, que suele ser el contenido de proteína dentro de la misma.

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

La ganancia media diaria, en cualquier animal y cualquier fase de crecimiento es lo que su nombre indica: el incremento de peso medio diario.

Para eso necesitas saber peso al inicio de la fase que quieras controlar, peso al final de la fase y días transcurridos. Si además pesas con exactitud el pienso consumido podrás calcular el índice de conversión:

$$\text{Kg Repuestos} = (\text{Peso final} - \text{Peso inicial})$$

### ***Conversión alimenticia.***

La conversión alimenticia es la relación entre el alimento entregado a un grupo de animales y la ganancia de peso que estos tienen durante el tiempo en que la consumen. Siendo entonces un valor tan directamente relacionado con la rentabilidad de la granja, es de gran interés conocer su valor y poder determinar cuáles son los factores influyentes para poder definir en cada caso como mejorarla.

### ***Pico (Boca).***

La boca de las aves carece de dientes y labio siendo reemplazados por una mandíbula córnea en cada maxilar que forma el pico.

### ***Lengua.***

La lengua es de forma de cabeza de flecha. Es menos móvil que la de los mamíferos, está suspendida del hioides, formando con él un conjunto móvil, su función es de prehensión, selección y deglución del alimento

### ***Esófago.***

El esófago está situado al principio, situado a lo largo del lado inferior del cuello, sobre la tráquea. El esófago es algo amplio y dilatado, sirviendo así para acomodar los voluminosos alimentos sin masticar.

### ***Buche.***

El buche es un estructural diversificado según las especies. Además, colabora al reblandecimiento e inhibición del alimento junto a la saliva y secreción esofágica, gracias a la secreción de moco. La duración promedio del tiempo que tiene el alimento en el buche es de dos horas.

### ***Estómago (Molleja).***

Consta en las aves domésticas de dos porciones o cavidades, claramente distinguibles exteriormente, que son el estómago glandular y el estómago muscular.

***Estómago glandular.***

También denominado proventrículo o ventrículo sucenturiado. Este es un órgano ovoide, situado a la izquierda del plano medio, en posición craneal con respecto al estómago muscular

***Estómago muscular.***

Se adhiere a la porción caudal del proventrículo y está cubierto en su extremo anterior de los dos lóbulos hepáticos. Presenta un pH de 4,06, por lo que tiene una reacción ácida. Es desproporcionadamente grande y ocupa la mayor parte de la mitad izquierda de la cavidad abdominal. Su forma es redondeada y presenta sus lados aplanados.

***Intestino delgado.***

El intestino delgado en las aves, al igual que en el resto de los animales se divide en: duodeno, yeyuno e íleon. En el duodeno desemboca el páncreas, vaciando su jugo pancreático al intestino y también el hígado con la bilis. Donde termina la última porción del intestino delgado, el íleon y comienza el colon (intestino grueso), desembocan los ciegos.

***Ciegos.***

El ave, a diferencia de otras especies, posee dos ciegos desembocando en la última porción del intestino delgado. En aves domésticas tienen escasa funcionalidad debido a la poca fibra que poseen las raciones y su tamaño pequeño.

***Cloaca.***

La cloaca es un órgano común a los tractos urinario, digestivo y reproductivo. Por lo tanto, la orina y las heces se eliminan juntas.

***Mortalidad.***

Mortalidad es la tasa de muertes producidas en una población durante un tiempo dado, en general o por una causa determinada.

### ***Morbilidad.***

Morbilidad es la proporción de individuos de una población que enferman en un sitio y tiempo determinado.

## **1.4. Justificación**

Teniendo en cuenta el presente proyecto sobre el aceite de palma *Elaeis guineensis* como fuente energética en la producción de pollipavos bajo condiciones del tropicales, debe decirse que la motivación principal radica en la necesidad que ha evidenciado este sector sobre elevados costos de producción, específicamente en las fuentes energéticas, siendo en algunas épocas muy caras debido a la escases de maíz, si bien existe en nuestra región productos que pudieran emplearse , pero aun no poseen conocimientos necesarios para su implementación.

A raíz de dicha necesidad, este proyecto se justifica en que en las últimas décadas la avicultura ha tenido un ascenso significativo como una actividad económica importante del sector agropecuario. La avicultura es una actividad generadora de empleo, incide en el desarrollo de otras actividades conexas de gran impacto económico para el país, tales como la agricultura, el sector veterinario, etc. El sector avícola, siendo muy importante a nivel mundial, lo cual representa un rubro imprescindible en la actividad pecuaria; alcanzando el 57% del PBI pecuario, 22% del PBI agropecuario y el 1.8% del PBI Nacional. Además, este sector aporta con cerca del 65% de proteína animal consumida por la población nacional mediante la forma de carne y huevos, La mayor población de aves se ubica en la región costa con al rededor del 79% del total nacional, criadas principalmente bajo un sistema de producción intensivo. (1)

Esta propuesta se hace para brindar una solución aplicada a la necesidad de tener productos alternativos en la elaboración de dietas alimenticias que aporten energía en la producción de pollipavos, los datos obtenidos en la presente investigación generaran nuevos conocimientos en la comunidad científica y educativa, de la escuela profesional de Medicina Veterinaria en la Universidad Nacional de San Martin-Tarapoto, En tal sentido queda justificable desarrollar este proyecto de investigación titulada: Aceite de palma *Elaeis guineensis* como fuente energética en la producción de pollipavos bajo condiciones del tropicales.

## 1.5. Problema

### Problema principal

El presente proyecto de investigación se formuló el siguiente problema general:

¿Qué efectos produce niveles de aceite de palma *Elaeis guineensis* como fuente energética en la producción de pollipavos, bajo condiciones tropicales?

### Problemas secundarios

- ¿Cuáles serían los efectos de niveles de aceite de palma *Elaeis guineensis* sobre el consumo de alimento CA, ganancia de peso GP, conversión alimenticia CVA, bajo condiciones tropicales?
- ¿Cómo influye los efectos de niveles de aceite de palma *Elaeis guineensis* en la parte sanitaria de los pollipavos, bajo condiciones tropicales?
- ¿Cuáles serían los resultados de niveles de aceite de palma *Elaeis guineensis* en el análisis económico de producción de pollipavos, bajo condiciones tropicales?

## II. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo General

Evaluar el efecto de los niveles de aceite de palma *Elaeis guineensis* como fuente energética en la producción de pollipavos, bajo condiciones tropicales.

### 2.2. Objetivo Específicos

- Medir los efectos de los niveles de aceite de palma *Elaeis guineensis* en los indicadores productivos como el consumo de alimento CA, ganancia de peso GP, conversión alimenticia CVA en los pollipavos, bajo condiciones tropicales.
- Explicar los efectos de los niveles de aceite de palma *Elaeis guineensis* en la parte sanitaria de los pollipavos, bajo condiciones tropicales e Interpretar el análisis económico de los niveles de aceite de palma *Elaeis guineensis* en la producción de pollipavos, bajo condiciones tropicales.

### 2.3. Hipótesis de investigación

Existe diferencias de los (3) niveles de aceite de palma *Elaeis guineensis* (3%, 4% y 5%) como fuente energética a la producción de pollipavos, bajo condiciones tropicales.

### 2.4. Sistema de Variables

**Variable dependiente:** Indicadores productivos (consumo de alimento CA, ganancia de peso GP, conversión alimenticia CVA)

**Variables independientes:** Tres (3) niveles 3% 4% y 5% de aceite de palma como fuente energética (Tratamientos).

### **III. MATERIAL Y MÉTODOS**

#### **3.1. Materiales**

##### **Galpón avícola.**

Se utilizó la unidad avícola del sector Chontal del distrito de Sahmbayacu de la provincia de Picota, que posee las siguientes características:

Tiene un área de 10 x 16 m (160 m<sup>2</sup>), con una altura de tres metros, techo de calamina, su estructura es básicamente de madera aserrada, tiene muro de cemento con ladrillo con una altura aprox. de 60 cm que cierra el perímetro del galpón, el piso es de falso piso y está cubierto con manta de polietileno todo el contorno

##### **Materiales Biológicos.**

En el presente trabajo de investigación se utilizó como material biológico 300 pollos de la línea Cobb 500 que se distribuyó de la siguiente manera:

- T<sub>0</sub>=75 pollos
- T<sub>1</sub>=75 pollos
- T<sub>2</sub>=75 pollos
- T<sub>3</sub>=75 pollos

##### **Insumos.**

- Concentrados.
- Maíz amarillo duro molido.
- Antibióticos (amoxicilina),
- Desinfectantes (cal viva, lejía, ayudin).
- Vitaminas (promotor L, complejo B12)
- Vacunas (New castle, Burza Gumboro)
- Aceite refinado de palma.
- Cascarilla de arroz.

### **Materiales de crianza.**

- Comederos, Bebederos.
- Mantas, Sacos de polietileno.
- Timbos, Baldes.
- Balón de gas.
- Campana de calefacción.
- Fluorescentes. (mecheros y lámpara a gas).
- Balanzas.
- Movilidad.
- Paneles de manta de polietileno.
- Martillo, alambre y clavos.
- Cañabravas.
- Manguera de plástico para gas, teflón, abrazaderas

## **3.2. Métodos**

### **3.2.1. Tipo y nivel de investigación.**

#### ***Tipo de investigación.***

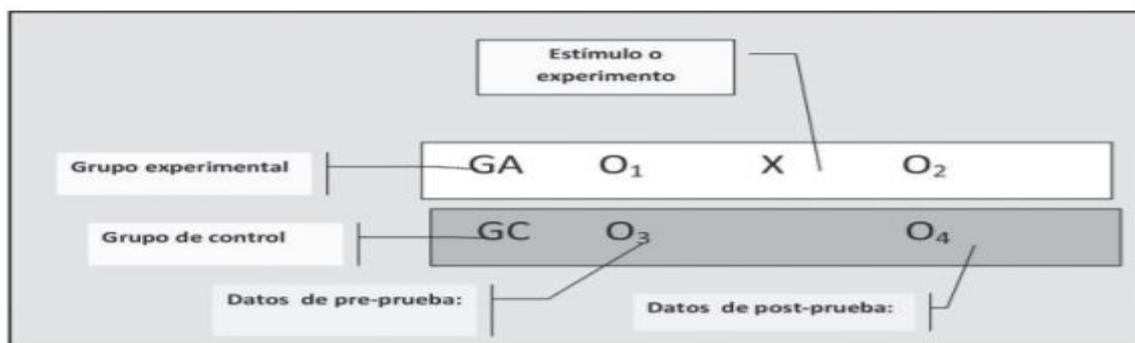
El tipo de investigación es “**aplicada**”, teniendo como finalidad la resolución de un problema práctico e inmediato en orden a transformar las condiciones. El propósito de realizar aportaciones al conocimiento teórico es secundario (Sánchez y Reyes, 2006), el proyecto busca la resolución de manera inmediata, al evaluar el efecto de los niveles de aceite de palma *Elaeis guineensis* como fuente energética en la producción de pollipavos, bajo condiciones tropicales.

#### ***Nivel de investigación.***

Según el alcance del objetivo general y objetivos específicos en una investigación del nivel “explicativo”, se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. En este sentido, los estudios explicativos pueden ocuparse tanto de la determinación de las causas (investigación postfacto), como los efectos (investigación experimental<sup>9</sup>, mediante la prueba de hipótesis. Sus resultados y conclusiones constituyen el nivel más profundo de conocimiento (Sánchez y Reyes, 2006), porque trataremos de explicar el efecto de los niveles de aceite de palma *Elaeis guineensis* como fuente energética en la producción de pollipavos, bajo condiciones tropicales.

### 3.2.2. Diseño de investigación.

Según Sánchez y Reyes (2006), corresponde a un **Diseño Experimental**, ya que existe manipulación de la variable independiente, cuyas graduaciones producen un efecto deseado en la variable dependiente.



**Figura 1.** Modelo General del Diseño Experimental. (Nota. Tomado de Investigación en la acción. Un ejemplo de estudio experimental en el mercadeo de servicios (p. 81), por A. Acevedo, 2013, Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial 16(2): 79-85 (2013) UNMSM ISSN: 1560-9146 (Impreso) / ISSN: 1810-9993 (Electrónico).

**Tabla 7.** Esquemas del Experimento.

Tratamientos	Descripción	Repeticiones	Nº de pollos/Repetición
T <sub>0</sub>	Testigo	3	25
T <sub>1</sub>	3% de aceite de palma	3	25
T <sub>2</sub>	4% de aceite de palma	3	25
T <sub>3</sub>	5% de aceite de palma	3	25

Se utilizó el Diseño Completamente al Azar (DCA), con 4 tratamientos y 3 repeticiones. El diseño completamente al azar es una prueba basada en el análisis de varianza, en donde la varianza total se descompone en la “varianza de los tratamientos” y la “varianza del error”, el objetivo es determinar si existe una diferencia significativa entre los tratamientos, para lo cual se compara si la “varianza del tratamiento” contra la “varianza del error” y se determina si la primera es lo suficientemente alta según la distribución F

#### Modelo Matemático

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

**Donde:**

$Y_{ij}$  = Variable respuesta.

$\mu$  = Media general.

$T_i$  = Efecto del tratamiento.

$E_{ij}$  = Error experimental.

Se harán controles rutinarios, observando el comportamiento de las aves, controlando el consumo de alimento diario, la ganancia de peso, la rentabilidad, desarrollando fichas de evaluación para obtener datos como:

- Peso vivo inicial (kg).
- Peso vivo semanal (kg).
- Peso vivo al final de la etapa (kg).
- Consumo diario de alimento (kg).
- Mortalidad por etapas (unidades).
- Costos fijos de producción (S/).
- Costos variables de producción (S/).
- Ingresos totales por ventas(S/).

Para su confiabilidad y la precisión de la toma de datos se hizo una prueba de Coeficiente de Variabilidad (CV), que nos permite determinar si hubo precisión en la toma de datos, o si en el momento de tomar los datos fueron oportunos y precisos.

**3.2.3. Población y muestra.*****Población.***

El estudio efectuado se pudo hacer extensivo con 300 pollos para carne.

***Muestra.***

Se tomó una muestra de 30 pollos por tratamiento, 10 pollos por repetición.

**3.2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.*****Técnica de la observación.***

Se utilizaron guías de observación y toma directa de datos del lugar de instalación en la crianza de los pollos para carne, donde se evaluaron consumo de alimento CA, ganancia de peso GP, conversión alimenticia CVA, técnicas que permitieron interrelacionarse

directamente con los elementos que fueron materia del trabajo de investigación (Fuentes primarias y secundarias).

*Fuentes primarias.*

Observación y toma directa de datos en el galpón de crianza, análisis de las variables en estudio de los niveles de de aceite de palma *Elaeis guineensis* como fuente energética en la producción de pollipavos, bajo condiciones tropicales.

*Fuentes secundarias.*

En el desarrollo del proyecto se consultaron estudios similares, sobre todo aquellos en los cuales se utilizó la misma metodología de evaluación, las técnicas e instrumentos de recolección de datos son de fuentes secundarias porque el modelo a seguir de producción de pollos para carne se rige a partir de los protocolos de investigación realizados en los antecedentes.

**Tabla 8.** Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.

<b>Técnicas</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Fuente</b>
Observación	Fichas de registros	Pollos/tratamiento
Revisión de registros	Fichas de registro	Tesista
Análisis de datos	Infostat	Fichas de registros

**3.2.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.**

Los datos son presentados en texto, en tablas y en figuras para su mejor entendimiento. Además, se hizo un sumario de los datos organizados y pruebas de significación estadística al 0.05 del Nivel de significancia con un programa estadístico de SPSS versión 22.

*Análisis de varianza.*

El análisis de varianza es una técnica que se puede utilizar para decidir si las medias de dos o más poblaciones son iguales. La prueba se basa en una muestra única, obtenida a partir de cada población. El análisis de varianza puede servir para determinar si las diferencias entre las medias muestrales revelan las verdaderas diferencias entre los valores medios de cada una de las poblaciones, o si las diferencias entre los valores medios de la muestra son más indicativas de una variabilidad de muestreo.

Si el valor estadístico de prueba (análisis de varianza) nos impulsa a aceptar la hipótesis nula, se concluiría que las diferencias observadas entre las medias de las muestras se deben a la variación casual en el muestreo (y por tanto, que los valores medios de población son iguales). Si se rechaza la hipótesis nula, se concluiría que las diferencias entre los valores medios de la muestra son demasiado grandes como para deberse únicamente a la casualidad (y por ello, no todas las medias de población son iguales).

### ***Prueba de Duncan.***

El Test de Duncan es un test de comparaciones múltiples. Permite comparar las medias de los  $t$  niveles de un factor después de haber rechazado la Hipótesis nula de igualdad de medias mediante la técnica ANOVA. Todos los tests de comparaciones múltiples son tests que tratan de perfilar, tratan de especificar, tratan de concretar, una Hipótesis alternativa genérica como la de cualquiera de los Test ANOVA.

El Test de Duncan es muy similar al Test HSD de Tukey (Ver Herbario de técnicas), pero en lugar de trabajar con un umbral fijo trabaja con un umbral cambiante. Un umbral que dependerá del número de medias implicadas en la comparación.

Para saber el número de medias implicadas en la comparación se ordenan las medias muestrales de menor a mayor y así al hacer una comparación entre dos medias sabremos además de las dos medias comparadas cuantas medias quedan dentro. Este número de medias implicadas en cualquier comparación de medias es el parámetro  $p$  de este umbral.

### ***Coefficiente de Determinación ( $R^2$ ).***

La bondad de la predicción depende de la relación entre las variables. Si dos variables no covarían, no podremos hacer predicciones válidas, y si la intensidad de la covariación es moderada, las predicciones no serán demasiado buenas. En consecuencia, hay que disponer de alguna medida de la capacidad de la ecuación de Regresión para obtener predicciones buenas (en el sentido de que sean lo menos erróneas posible).

Esta medida es el Coeficiente de Determinación, que es el cuadrado del coeficiente de correlación de Pearson, y da la proporción de variación de la variable  $Y$  que es explicada por la variable  $X$  (variable predictora o explicativa). Si la proporción es igual a 0, significa que la variable predictora no tiene NULA capacidad predictiva de la variable a predecir ( $Y$ ). Cuanto mayor sea la proporción, mejor será la predicción. Si llegara a ser igual a 1 la

variable predictora explicaría TODA la variación de Y, y las predicciones NO tendrían error

### 3.2.6. Resumen de la metodología.

#### *Ubicación del experimento.*

El presente trabajo de investigación se llevó en la unidad avícola que tiene las siguientes características:

#### a). Ubicación Política:

<b>Sector</b>	:	Chontal
<b>Distrito</b>	:	Shamboyacu
<b>Provincia</b>	:	Picota
<b>Departamento</b>	:	San Martín

#### b). Ubicación geográfica:

<b>Latitud sur</b>	:	06° 27' 00"
<b>Longitud oeste</b>	:	76° 23' 00"
<b>Altitud</b>	:	360 m.s.n.m.m

#### c). Condiciones climáticas:

<b>Ecosistema</b>	:	bosque seco pre montano tropical
<b>Precipitación</b>	:	1200 mm. / Año.
<b>Temperatura</b>	:	Max = 32° C, Min = 22°C Prom =26°C
<b>Altitud</b>	:	360 m.s.n.m.m.
<b>Humedad relativa</b>	:	70%

#### *Dietas alimenticias.*

Se utilizó 4 dietas: de 23% de proteína total y 3200 Kcal De energía metabolizable con inclusión en la primera etapa de 3% , 4% y 5% de energía metabolizable como complemento energético proveniente del aceite de palma, y en la segunda etapa con 20% de proteína total y 3100 Kcal De energía metabolizable con inclusión de 3% , 4% y 5% de energía proveniente del aceite de palma, finalmente en la tercera etapa con 18% de proteína total y 2900 Kcal de energía metabolizable con inclusión de 3% , 4% y 5% de energía metabolizable provenientes del aceite de palma solamente para los tratamientos testigos, se utilizara una dieta de 23% de proteína total y 3200 Kcal de energía

metabolizable sin inclusión de aceite de plama, Dicha formulación se realizó manualmente por el método del tanteo, que posteriormente será contrastado por el programa informático “MIXIT”.

**Tabla 9.** Insumos por Tratamientos (Inicio-Primera Etapa).

INSUMOS	Precio S/.	Cantidad %			
		T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
Maíz molido	1.20	59.40	60.85	64.35	67.05
Harina de pescado	3.23	12.00	12.00	12.00	12.00
Torta de soya	2.20	19.60	18.10	16.60	15.10
Polvillo de arroz	0.57	7.40	4.80	2.10	0.00
Aceite de palma	5.30	0.00	3.00	4.00	5.00
Sal comun	0.70	0.50	0.40	0.30	0.25
CaCO <sub>3</sub>	0.50	0.76	0.51	0.31	0.26
DL-Metionina 99%	17.90	0.10	0.10	0.10	0.10
Cloruro de colina 60%	5.75	0.06	0.06	0.06	0.06
Proapak OIA	17.58	0.10	0.10	0.10	0.10
Unibán	21.63	0.05	0.05	0.05	0.05
Olanquinox 10%	7.10	0.03	0.03	0.03	0.03
Furazolidona 98%	67.60	0.01	0.01	0.01	0.01
<b>TOTAL</b>		<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

**Tabla 10.** Insumos por Tratamiento (Acabado-Segunda Etapa).

INSUMOS	Precio S/.	Cantidad %			
		T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
Maíz molido	1.20	69.60	71.10	74.59	75.65
Harina de pescado	3.23	9.50	9.50	9.50	9.50
Torta de soya	2.20	13.50	12.00	10.50	9.00
Polvillo de arroz	0.57	5.90	3.25	0.50	0.00
Aceite de palma	<b>5.30</b>	<b>0.00</b>	<b>3.00</b>	<b>4.00</b>	<b>5.00</b>
Sal comun	0.70	0.45	0.35	0.25	0.25
CaCO <sub>3</sub>	0.50	0.72	0.45	0.32	0.32
DL-Metionina 99%	17.90	0.10	0.10	0.10	0.10
Cloruro de colina 60%	5.75	0.06	0.06	0.06	0.06
Proapak OIA	17.58	0.10	0.10	0.10	0.10
Unibán	21.63	0.05	0.05	0.05	0.05
Olanquinox 10%	7.10	0.03	0.03	0.03	0.03
Furazolidona 98%	67.60	0.01	0.01	0.01	0.01
<b>TOTAL</b>		<b>100.01</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.06</b>

**Tabla 11.** Insumos por Tratamiento (Acabado-Tercera Etapa)

INSUMOS	Precio S/.	Cantidad %			
		T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
<b>Maíz molido</b>	1.20	69.60	71.10	74.59	75.65
Harina de pescado	3.23	9.50	9.50	9.50	9.50
Torta de soya	2.20	13.50	12.00	10.50	9.00
Polvillo de arroz	0.57	5.90	3.25	0.50	0.00
Aceite de palma	<b>5.30</b>	<b>0.00</b>	<b>3.00</b>	<b>4.00</b>	<b>5.00</b>
Sal comun	0.70	0.45	0.35	0.25	0.25
CaCO <sub>3</sub>	0.50	0.72	0.45	0.32	0.32
DL-Metionina 99%	17.90	0.10	0.10	0.10	0.10
Cloruro de colina 60%	5.75	0.06	0.06	0.06	0.06
Proapak OIA	17.58	0.10	0.10	0.10	0.10
Unibán	21.63	0.05	0.05	0.05	0.05
Olanquinox 10%	7.10	0.03	0.03	0.03	0.03
Furazolidona 98%	67.60	0.01	0.01	0.01	0.01
<b>TOTAL</b>		<b>100.01</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.06</b>

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Primera etapa (0 - 21 días)

La tabla 12, observamos el resumen de variables en estudio, correspondiente a la primera etapa (0 - 21 días), entre ellos presentamos; pollos al inicio de estudio ( $n^{\circ}$ ), peso promedio inicial (g), peso promedio final (g), consumo de alimento CA diario en (g), consumo de alimento CA total (g), ganancia de peso GP diario (g), ganancia de peso GP total (g) y la conversión alimenticia CVA (kg).

**Tabla 12.** Resumen de Variables en Estudio (Primera Etapa)

Índices	(T <sub>0</sub> ) sin Aceite de palma	(T <sub>1</sub> ) 3 % Aceite de palma	(T <sub>2</sub> ) 4% Aceite de palma	(T <sub>3</sub> ) 5% Aceite de palma
Pollos al inicio del estudio ( $n^{\circ}$ )	75	75	75	75
Peso promedio inicial (g)	40.75	41.00	40.95	40.88
Peso promedio final (g)	597.50	610.48	601.0	627.88
Consumo de alimento diario (g)	76.05	74.18	75.83	73.12
Consumo de alimento total (g)	1597.00	1558.00	1592.00	1536.00
Ganancia de peso diario (g)	26.51	27.12	26.67	27.95
Ganancia de peso total (g)	556.75	569.48	560.05	587.00
Conversión alimenticia (kg)	2.94	2.79	2.9	2.66

La tabla 13, contiene el Análisis de Varianza del peso vivo inicial (g), correspondiente de la primera etapa, estando en un intervalo de confianza del 95%, se tiene suficiente evidencia estadística para confirmar que no existe diferencia significativa entre los tratamientos ( $P > 0.05$ ), siendo estadísticamente iguales, el coeficiente de determinación ( $R^2$ ), que expresa un valor de 14,00 %, no refleja la influencia o la determinación de la variable dependiente (Tres (3) niveles 3% 4% y 5% de aceite de palma como fuente energética), sobre la variable dependiente (peso vivo inicial (g)), en pollivapos, encontrándose dentro del rango aceptable según Calzada (1982), así mismo el Coeficiente de Variabilidad (CV), con un valor de 0,82 %, indica la baja variabilidad y la alta precisión en la recolección de datos.

**Tabla 13.** Análisis de Varianza para Peso Vivo (Primera Etapa).

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	p-valor
Tratamiento	3	0,07	0,02	0,21	0,8850
Error	4	0,45	0,11		
Total	7	0,52			

$R^2 = 14\%$       C.V = 0.82 %

En la figura 2, se observa la prueba de Duncan del peso vivo inicial (g) primera etapa, no hubo diferencia significativa entre los tratamientos T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> y T<sub>0</sub>, mostrando la igualdad estadística de peso vivo inicial (g) en la primera etapa, con promedios de 41,00; 40,95; 40,88 y 40,75 g de peso inicial respectivamente, estos resultados, confirman que existió uniformidad del material biológico con que se inició el trabajo de investigación.

**Figura 2.** Prueba de Duncan para el Peso Vivo Inicial (Primera Etapa)

La tabla 14, se observa el Análisis de Varianza para el peso vivo final (g), primera etapa, con una confianza del 95%, se tiene la evidencia estadística que no hay diferencia significativa para tratamientos ( $P > 0.05$ ), demostrando ser estadísticamente todos los tratamientos iguales, el coeficiente de determinación ( $R^2$ ), tiene un valor de 86,00 %,

estando dentro del rango aceptable según Calzada (1982), siendo muy determinante e indicándonos que los datos se ajustaron al modelo utilizado en el análisis, el Coeficiente de Variabilidad (CV), con un valor de 1,11 %, nos indica la baja variabilidad y la alta precisión en la recolección de datos de campo.

**Tabla 14.** Análisis de varianza para Peso Vivo Final (Primera Etapa)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	p-valor
Tratamiento	3	1109.02	369.67	8.03	0.0761
Error	4	184.08	46.02		
Total	7	1293.10			

$R^2 = 86\%$                       C.V = 1.11 %

En la figura 3, contiene la prueba de Duncan del peso vivo final (g) primera etapa, reflejándonos que no hubo diferencia significativa entre los tratamientos T<sub>3</sub>, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>0</sub>, existiendo la igualdad estadística de peso vivo final (g), primera etapa, con promedios de 627.88, 610.48, 601.00, y 597.50 g de peso vivo final respectivamente.



**Figura 3.** Prueba de Duncan para el Peso Vivo Final (Primera Etapa)

En la tabla 15, observamos el Análisis de Varianza para la ganancia de peso GP (g), primera etapa, en un intervalo de confianza del 95%, se tiene evidencia estadística para decir que no existe diferencias significativas entre los tratamientos ( $P > 0.05$ ), el coeficiente

de determinación ( $R^2$ ), tiene un valor de 84,00 %, está dentro del rango aceptable según Calzada (1982), indica que los datos se ajustaron al modelo utilizado en el presente análisis, el Coeficiente de Variabilidad (CV), con un valor de 0.99 %, indica la baja variabilidad y la alta precisión en la toma de datos en el campo.

**Tabla 15.** Análisis de Varianza para Ganancia de Peso GP (Primera Etapa)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	p-valor
Tratamiento	3	1105.07	368.36	8.16	0.0852
Error	4	180.63	45.16		
Total	7	1285.69			

$R^2 = 84\%$

C.V = 0.99 %

En la figura 4, contiene la prueba de Duncan de la ganancia de peso GP (g) primera etapa, no existiendo diferencia significativa entre los tratamientos T<sub>3</sub>, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>0</sub>, hay igualdad estadística de ganancia de peso (g), primera etapa, con promedios de 587.00, 569.48, 560.05, y 556.75 g de ganancia de peso GP respectivamente.



**Figura 4.** Prueba de Duncan para la Ganancia de Peso GP (Primera Etapa)

La tabla 16, presenta el Análisis de Varianza del consumo de alimento (g), primera etapa, con intervalo de confianza del 95%, se evidencia estadísticamente que no existe diferencias significativas entre los tratamientos ( $P > 0.05$ ), el coeficiente de determinación ( $R^2$ ), con valor de 84,00 %, se encuentra dentro del rango aceptable según Calzada (1982)

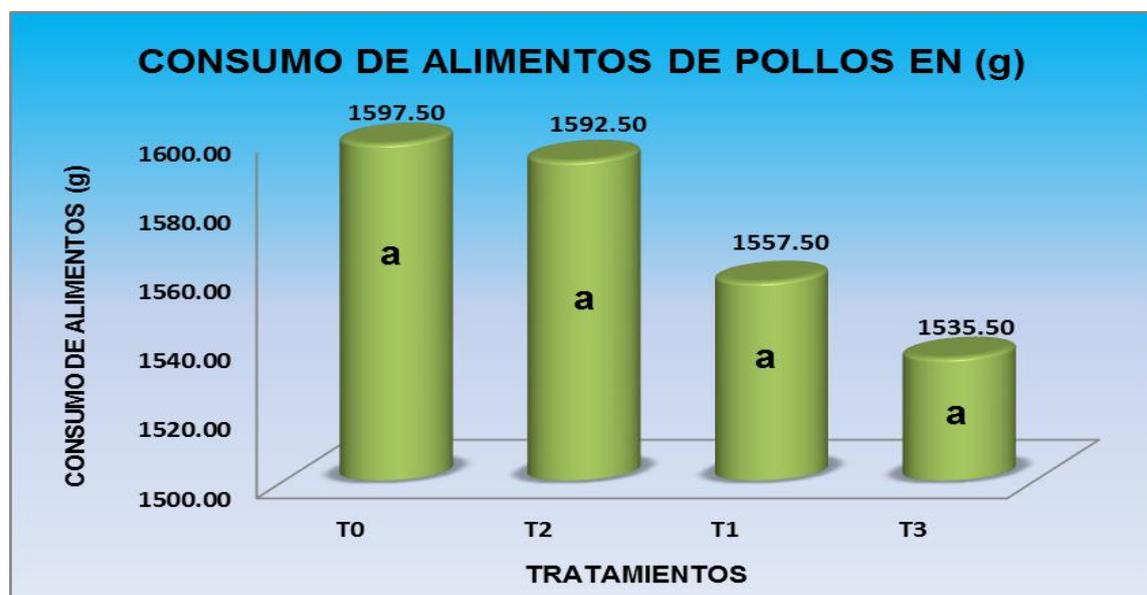
e indica que los datos se ajustaron al modelo utilizado para el presente análisis, el Coeficiente de Variabilidad (CV), con un valor de 0,99 %, demuestra la baja variabilidad y la alta precisión en la recolección de datos en el campo.

**Tabla 16.** Análisis de Varianza para el Consumo de Alimento CA (Primera Etapa)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	p-valor
Tratamiento	3	5213.50	1737.83	7.23	0.0631
Error	4	962.00	240.50		
Total	7	6175.50			

$R^2 = 84\%$       C.V = 0.99 %

La figura 5, presenta la prueba de Duncan del consumo de alimento CA (g) primera etapa, no exististe diferencia estadística entre tratamientos T<sub>0</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>1</sub> y T<sub>3</sub>, confirmándonos lo que expreso el Análisis de Varianza (tabla 17), los promedios son de 1597.50, 1592.50, 1557.50, y 1535.50 g de consumo de alimento CA respectivamente.



**Figura 5.** Prueba de Duncan para Consumo de Alimento CA (Primera Etapa)

La tabla 17, presenta el Análisis de Varianza de la conversión alimenticia CVA (g), primera etapa, con una confianza del 95%, se evidencia que no existe diferencias significativas entre los tratamientos ( $P > 0.05$ ), el coeficiente de determinación ( $R^2$ ), con valor de 87,00 %, se encuentra dentro del rango aceptable según Calzada (1982), indicándonos que fue determinante e influyente la variable independiente (tratamientos)

sobre la variable dependiente (conversión alimenticia CVA g), además nos indica que los datos se ajustaron al modelo utilizado para el presente análisis, el Coeficiente de Variabilidad (CV), con un valor de 2,09 %, demuestra la baja variabilidad y la alta precisión de los datos recolectados en campo.

**Tabla 17.** Análisis de Varianza de la Conversión Alimenticia CVA (Primera Etapa)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	p-valor
Tratamiento	3	0.10	0.03	9.24	0.0852
Error	4	0.01	3.5E <sup>-03</sup>		
Total	7	0.11			

R<sup>2</sup> = 87%                      C.V = 2.09%

Se observa en la figura 6, presenta la prueba de Duncan de la Conversión Alimenticia CVA (kg) primera etapa, todos los tratamientos T<sub>0</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>1</sub> y T<sub>3</sub>, son estadísticamente iguales, afirmando lo expresado en el Análisis de Varianza (tabla 18), los promedios fueron de 2.94, 2.90, 2.79, y 2.66 kg en conversión alimenticia CVA respectivamente.



**Figura 6.** Prueba de Duncan para la Conversión Alimenticia CVA g (Primera Etapa)

#### 4.2. Segunda etapa (22 - 42 Días)

La tabla 18, contiene el resumen de variables en estudio, correspondiente a la segunda etapa (22 - 42 días), entre ellos mencionamos; pollos al inicio de estudio (n°), pollos al final de estudio (n°), peso promedio inicial (g), peso promedio final (g), consumo de

alimento CA diario (g), consumo de alimento CA total (g), ganancia de peso GP diario (g), ganancia de peso GP total (g), conversión alimenticia CVA (kg) y mortalidad de pollos (%), las fases de crecimiento y acabado que normalmente se cumplen por separado en la crianza del broiler, en el presente estudio se efectuó en una sola etapa, existe poca mortalidad de pollos ya que en general está por debajo de los índices aceptables (5%) para todos los tratamientos.

**Tabla 18.** Resumen de Variables en Estudio (Segunda Etapa)

Índices	(T <sub>0</sub> ) sin Aceite de palma	(T <sub>1</sub> ) 3 % Aceite de palma	(T <sub>2</sub> ) 4% Aceite de palma	(T <sub>3</sub> ) 5% Aceite de palma
Pollos al inicio del estudio (n°)	72	74	73	73
Pollos al final del estudio (n°)	69	72	71	71
Peso promedio inicial (g)	597.50	610.48	601.00	627.88
Peso promedio final (g)	2114.50	2157.50	2143.00	2160.50
Consumo de alimento diario en (g)	134.72	131.60	130.05	130.85
Consumo de alimento total en (g)	2829.00	2764.00	2731.00	2748.00
Ganancia de peso diario (g)	72.24	73.67	73.40	72.98
Ganancia de peso final (g)	1517.00	1547.00	1541.500	1532.50
Conversión alimenticia kg	1.89	1.83	1.79	1.81
Mortalidad (%)	1.59	0.81	1.61	1.61

La tabla 19, nos muestra el Análisis de Varianza del peso vivo final (g), de la segunda etapa (22 - 42 días), estando dentro de un intervalo de confianza del 95%, existe la evidencia estadística para afirmar las diferencias estadísticas entre los tratamientos ( $P < 0.05$ ), los efectos de la variable independiente (niveles 3% 4% y 5% de aceite de palma), sobre la variable dependiente (peso vivo final g), fue explicado por el Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ), expresando un valor de 98,00 %, dicho parámetro se encuentra dentro del rango aceptable para manifestar que fue determinante e influyente y que los datos se ajustaron al modelo utilizado en el análisis estadístico, según Calzada (1982), el Coeficiente de Variabilidad (CV), con valor de 0,18 %, demuestra la baja variabilidad y la alta precisión en la recolección de datos de campo.

**Tabla 19.** Análisis de Varianza para Peso Vivo Final (Segunda Etapa)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	p-valor
Tratamiento	3	2651.38	883.79	61.48	0.0008
Error	4	57.50	14.38		
Total	7	2708.88			

$R^2 = 98\%$       C.V = 0.18 %

La figura 7, contiene la prueba de Duncan del peso vivo final (g), de la segunda etapa (22 - 42 días), donde los tratamientos T<sub>3</sub>, T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub>, son estadísticamente iguales, con promedios de 2160.50, 2157.50 y 2143.00 g respectivamente de peso vivo final y diferentes al T<sub>0</sub>, que obtuvo en promedio 2114.50 g de peso vivo final en la segunda etapa, este resultado nos afirma lo expresado en el Análisis de Varianza (tabla 19).

**Figura 7.** Prueba de Duncan para el Peso Vivo Final (Segunda Etapa)

Se observa en la tabla 20, el Análisis de Varianza de la ganancia de peso GP (g), de la segunda etapa (22 - 42 días), con intervalo de confianza del 95%, se evidencia que no existe diferencias significativas entre los tratamientos ( $P > 0.05$ ), los efectos de la variable independiente (Niveles 3% 4% y 5% de aceite de palma como fuente energética), sobre la variable dependiente (ganancia de peso GP g), es explicado por el Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ), que tiene un valor de 82,00 %, este parámetro se encuentra dentro del rango aceptable para expresar lo determinante e influyente, así mismo los datos se ajustaron al modelo utilizado en el análisis estadístico, corroborado por Calzada (1982), el Coeficiente de Variabilidad (CV), con valor de 0,49 %, indica la baja variabilidad y la alta precisión en la recolección de datos de campo.

**Tabla 20.** Análisis de Varianza para Ganancia de Peso GP (Segunda Etapa)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	p-valor
Tratamiento	3	1031.00	343.67	6.16	0.0657
Error	4	223.00	55.75		
Total	7	1254.00			

$R^2 = 82\%$       C.V = 0.49 %

La figura 8, contiene la prueba de Duncan de la ganancia de peso GP final (g), de la segunda etapa (22 - 42 días), todos los tratamientos T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> y T<sub>0</sub>, son estadísticamente iguales, con promedios de 1547.00, 1541.50, 1532.50 y 1517.00 g respectivamente de ganancia de peso GP (g), en la segunda etapa, este resultado es afirmado por el Análisis de Varianza (tabla 20).

**Figura 8.** Prueba de Duncan para la Ganancia de Peso GP (Segunda Etapa)

La tabla 21, presenta al Análisis de Varianza del consumo de alimento CA (g), de la segunda etapa (22 - 42 días), teniendo un intervalo de confianza del 95%, se tiene evidencia que no existe diferencias significativas para los tratamientos ( $P > 0.05$ ), los efectos de la variable independiente (Niveles 3% 4% y 5% de aceite de palma como fuente energética), sobre la variable dependiente (consumo de alimento CA (g)), fue explicado por el Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ), con un valor de 86,00 %, quiere decir que los datos se ajustaron al modelo utilizado en el análisis estadístico, corroborado por Calzada (1982), el Coeficiente de Variabilidad (CV), con valor de 0,78 %, indica la baja variabilidad y la alta precisión en la recolección de datos de campo.

**Tabla 21.** Análisis de Varianza para el Consumo de Alimento CA (Segunda Etapa)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	p-valor
Tratamiento	3	11143.00	3714.33	7.97	0.0663
Error	4	1865.00	466.25		
Total	7	13008.00			

 $R^2 = 86\%$ 
 $C.V = 0.78 \%$ 

La figura 9, contiene la prueba de Duncan del consumo de alimento CA (g), de la segunda etapa (22 - 42 días), todos los tratamientos T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub>, son estadísticamente iguales, con promedios de 2829.50, 2763.50, 2748.00 y 2731.00 g respectivamente de consumo de alimento CA, segunda etapa, este resultado es afirmado por el Análisis de Varianza (tabla 21).

**Figura 9.** Prueba de Duncan para el Consumo de Alimento CA (Segunda Etapa)

Se observa en la tabla 22, el Análisis de Varianza para la conversión alimenticia CVA (g), resultados de la segunda etapa (22 - 42 días), estando en un intervalo de confianza del 95%, se tiene evidencia estadística para afirmar que no existe diferencias significativas entre los tratamientos ( $P > 0.05$ ), el Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ), con un valor de 84,00 %, explica los efectos de la variable independiente (Niveles 3% 4% y 5% de aceite de palma como fuente energética), sobre la variable dependiente (consumo de alimento CA (g)), asumiendo que los datos se ajustaron al modelo utilizado en el análisis estadístico y esta corroborado por Calzada (1982), otro parámetro evaluado fue el Coeficiente de Variabilidad (CV), con un valor de 1,31 %, indica la baja variabilidad y la alta precisión en la recolección de datos de campo.

**Tabla 22.** Análisis de Varianza para Conversión Alimenticia CVA (Segunda Etapa)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	p-valor
Tratamiento	3	0.01	3.9E <sup>-03</sup>	6.75	0.0841
Error	4	2.3E <sup>-03</sup>	5.8E <sup>-04</sup>		
Total	7	0.01			

R<sup>2</sup> = 84%                      C.V = 1.31%

Se observa en la figura 10, la prueba de Duncan de la conversión alimenticia CVA (g), de la segunda etapa (22 - 42 días), todos los tratamientos T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub>, T<sub>3</sub> y T<sub>0</sub>, son estadísticamente iguales, con promedios de 1.89, 1.83, 1.81 y 1.79 kg respectivamente de conversión alimenticia CVA, en la segunda etapa, este resultado fue afirmado por el Análisis de Varianza (tabla 22).

**Figura 10.** Prueba de Duncan para la Conversión Alimenticia CVA (Segunda Etapa)

#### 4.3. Tercera etapa (43 - 60 Días)

En la tabla 23, se presenta el resumen de variables en estudio, correspondiente a la tercera etapa (43 - 60 días), se mencionan; pollos al inicio de estudio (n°), pollos al final de estudio (n°), peso promedio inicial (g), peso promedio final (g), consumo de alimento CA diario (g), consumo de alimento CA total (g), ganancia de peso GP diario (g), ganancia de peso GP total (g), conversión alimenticia CVA (kg) y mortalidad de pollos (%), debido al incremento de peso y elevada temperatura incremento la mortalidad de pollos, pero por lo general está por debajo de los índices aceptables (5%) en todos los tratamientos.

**Tabla 23.** Resumen de Variables en Estudio (Tercera Etapa)

<b>Índices</b>	<b>(T<sub>0</sub>) sin Aceite de palma</b>	<b>(T<sub>1</sub>) 3 % Aceite de palma</b>	<b>(T<sub>2</sub>) 4% Aceite de palma</b>	<b>(T<sub>3</sub>) 5% Aceite de palma</b>
Pollos al inicio del estudio (n°)	69	72	71	71
Pollos al final del estudio (n°)	66	69	68	69
Peso promedio inicial (g)	2114.50	2157.50	2143.00	2160.50
Peso promedio final (g)	3795.50	3860.98	3998.50	4043.88
Consumo de alimento diario en (g)	205.72	207.4	206.03	207.03
Consumo de alimento total en (g)	3497.24	3525.8	3502.51	3519.51
Ganancia de peso diario (g)	98.88	100.20	109.15	110.79
Ganancia de peso final (g)	1681.00	1703.48	1855.50	1883.38
Conversión alimenticia kg	2.08	2.07	1.89	1.87
Mortalidad (%)	4.70	3.80	3.60	2.50

La tabla 24, presenta el Análisis de Varianza del peso vivo final (g), de la tercera etapa (43 - 60 días), con un intervalo de confianza del 95%, se tiene evidencia estadística para afirmar que existe diferencias estadísticas entre los tratamientos ( $P < 0.05$ ), los efectos de la variable independiente (tres niveles 3% 4% y 5% de aceite de palma como fuente energética), sobre la variable dependiente (peso vivo final g), es explicado por el Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ), que expresa un valor de 87,00 %, se encuentra dentro del rango aceptable, siendo muy determinante e influyente y además los datos se ajustaron al modelo utilizado en el análisis estadístico, según Calzada (1982), el Coeficiente de Variabilidad (CV), con valor de 3,14 %, se encuentra dentro de un rango que demuestra la baja variabilidad y la alta precisión en la recolección de datos en el campo.

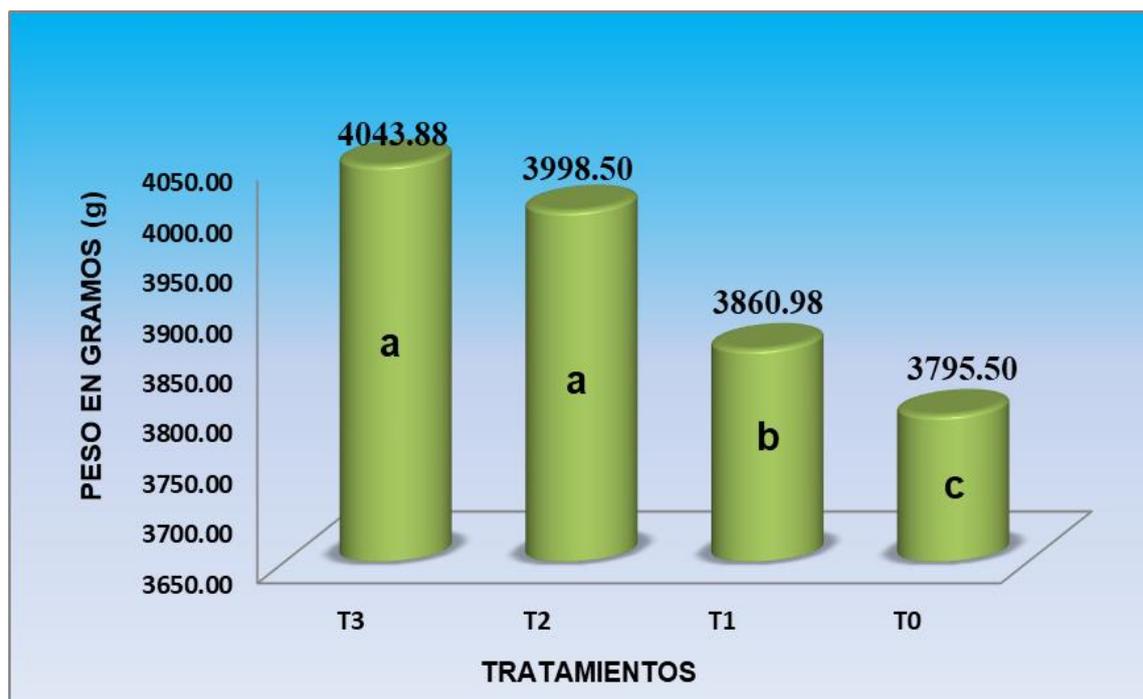
**Tabla 24.** Análisis de Varianza para Peso Vivo Final (Tercera Etapa)

<b>F.V.</b>	<b>G.L.</b>	<b>S.C.</b>	<b>C.M.</b>	<b>F.C.</b>	<b>p-valor</b>
Tratamiento	3	245.32	81.77	9.06	0.00082
Error	4	36.14	9.03		
Total	7	268.45			

$R^2 = 87\%$

C.V = 3.14 %

Se observa en la figura 11, la prueba de Duncan del peso vivo final (g), correspondiente a la tercera etapa (43 - 60 días), los tratamientos T<sub>3</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>1</sub>, demostraron ser estadísticamente iguales, con promedios de 4043.88, 3998.50 y 3860.98 g respectivamente de peso vivo final, siendo diferentes al T<sub>0</sub>, que reflejó un promedio de 3795.50 g de peso vivo final en la tercera etapa, siendo este resultado confirmado por el Análisis de Varianza (tabla 24).



**Figura 11.** Prueba de Duncan para el Peso Vivo Final (Tercera Etapa)

La tabla 25, contiene el Análisis de Varianza de la ganancia de peso GP (g), en la tercera etapa (43 - 60 días), con intervalo de confianza del 95%, existe la evidencia estadística para afirmar las diferencias entre tratamientos ( $P < 0.05$ ), el Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ), con un valor de 84,00 %, expresa los efectos de la variable independiente (Niveles 3% 4% y 5% de aceite de palma como fuente energética), sobre la variable dependiente (ganancia de peso GP g), refleja que los datos se ajustaron al modelo utilizado en el análisis estadístico, corroborado por Calzada (1982), el Coeficiente de Variabilidad (CV), con valor de 2,27 %, indica la baja variabilidad y la alta precisión en la recolección de datos de campo.

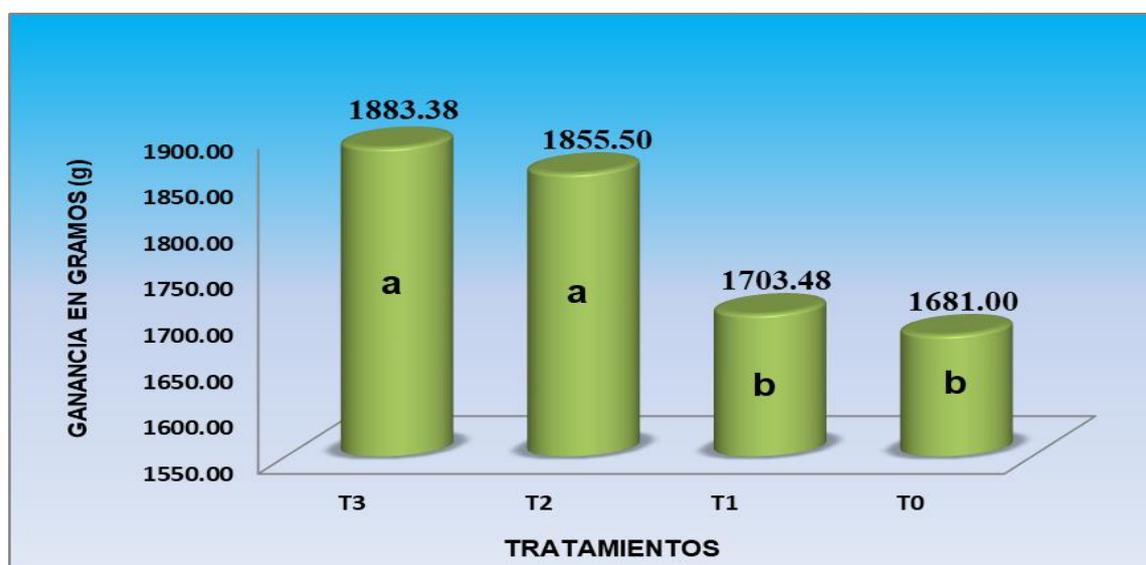
**Tabla 25.** Análisis de Varianza para Ganancia de Peso GP (Tercera Etapa)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	p-valor
Tratamiento	3	101.00	33.67	5.86	0.00457
Error	4	23.00	5.75		
Total	7	124.00			

 $R^2 = 84\%$ 

C.V = 2.27 %

La figura 12, contiene la prueba de Duncan de la ganancia de peso GP final (g), de la tercera etapa (43 - 60 días), los tratamientos T<sub>3</sub>, y T<sub>2</sub>, son estadísticamente iguales, con promedios de 1883.38 y 1855.50 g de ganancia de peso GP, seguidamente por los tratamientos T<sub>1</sub> y T<sub>0</sub>, con promedios de 1703.48 y 1681.00 g respectivamente de ganancia de peso GP, en la tercera etapa, siendo confirmado por el Análisis de Varianza (tabla 25).

**Figura 12.** Prueba de Duncan para la Ganancia de Peso GP (Tercera Etapa)

La tabla 26, presenta el Análisis de Varianza del consumo de alimento CA (g), de la tercera etapa (43 - 60 días), con intervalo de confianza del 95%, existe evidencia estadística de afirmar las diferencias entre tratamientos ( $P < 0.05$ ), los efectos de la variable independiente (Niveles 3% 4% y 5% de aceite de palma como fuente energética), sobre la variable dependiente (consumo de alimento CA (g)), fue explicado por el Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ), con valor de 83,00 %, fue muy determinante, los datos se ajustaron al modelo utilizado en el análisis estadístico, corroborado por Calzada (1982), el Coeficiente de Variabilidad (CV), con valor de 4,27 %, indica la baja variabilidad y la alta precisión en la recolección de datos de campo.

**Tabla 26.** Análisis de Varianza para el Consumo de Alimento CA (Tercera Etapa)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	p-valor
Tratamiento	3	1143.00	381.00	9.24	0.0063
Error	4	165.00	41.25		
Total	7	1308.00			

 $R^2 = 83\%$ 

C.V = 4.27%

La figura 13, contiene la prueba de Duncan del consumo de alimento CA (g), de la tercera etapa (43 - 60 días), los tratamientos T<sub>1</sub> y T<sub>3</sub>, son estadísticamente iguales, y muestran promedios de 3525.80 y 3519.80 g de consumo de alimento respectivamente, seguido de los tratamientos T<sub>2</sub> y T<sub>0</sub>, con promedios de 3502.51 y 3497.24 g respectivamente de consumo de alimento CA, tercera etapa, afirmado por el Análisis de Varianza (tabla 26).

**Figura 13.** Prueba de Duncan para el Consumo de Alimento CA (Tercera Etapa)

Se observa en la tabla 27, el Análisis de Varianza para la conversión alimenticia CVA (g), resultados de la tercera etapa (43 - 60 días), dentro de un intervalo de confianza del 95%, hay evidencia estadística para afirmar que existe diferencias significativas entre los tratamientos ( $P < 0.05$ ), el Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ), con valor de 82,00 %, explica los efectos de la variable independiente (Niveles 3% 4% y 5% de aceite de palma como fuente energética), sobre la variable dependiente (consumo de alimento CA (g)), asumiendo que los datos se ajustaron al modelo utilizado en el análisis estadístico y esta corroborado por Calzada (1982), otro parámetro evaluado fue el Coeficiente de Variabilidad (CV), con un valor de 2,25 %, indica la baja variabilidad y la alta precisión en la recolección de datos de campo.

**Tabla 27.** Análisis de Varianza para Conversión Alimenticia CVA (tercera Etapa)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	p-valor
Tratamiento	3	21.30	7.10	2.16	0.0024
Error	4	13.12	3.28		
Total	7	34.42			

$R^2 = 82\%$       C.V = 2.25%

Se observa en la figura 14, la prueba de Duncan de la conversión alimenticia CVA (g), de la tercera etapa (43 - 60 días), los tratamientos T<sub>0</sub> y T<sub>1</sub> estadísticamente son iguales, sus promedios son 2.08 y 2.07 kg de conversión alimenticia CVA, otro grupo encontramos a los tratamientos T<sub>3</sub> y T<sub>2</sub>, con promedios de 1.89 y 1.87 kg respectivamente de conversión alimenticia CVA, este resultado fue afirmado por el Análisis de Varianza (tabla 27).

**Figura 14.** Prueba de Duncan para la Conversión Alimenticia CVA (Tercera Etapa)

#### 4.4. Análisis económico

En la tabla 28, contiene el resumen general del análisis económico efectuado en el presente estudio, a fin de establecer la rentabilidad económica obtenida en los tratamientos estudiados.

**Tabla 28.** Resumen del Análisis Económico por Tratamiento

DESCRIPCIÓN	TRATAMIENTOS			
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
<b>I. INGRESOS TOTALES POR VENTA</b>				
<b>1.1. Venta de pollos</b>	<b>S/. 1,311.30</b>	<b>S/. 1,337.96</b>	<b>S/. 1,317.95</b>	<b>S/. 1,328.70</b>
<b>II. COSTOS</b>				
<b>2.1. Costos Variables</b>	<b>S/. 983.06</b>	<b>S/. 953.95</b>	<b>S/. 963.69</b>	<b>S/. 1,003.46</b>
Valor de los animales	S/. 275.00	S/. 275.00	S/. 275.00	S/. 275.00
Alimentación	S/. 614.31	S/. 585.20	S/. 594.94	S/. 634.71
Mano de obra	S/. 27.50	S/. 27.50	S/. 27.50	S/. 27.50
Vacunación	S/. 10.00	S/. 10.00	S/. 10.00	S/. 10.00
Medicinas vitaminas y otros	S/. 28.50	S/. 28.50	S/. 28.50	S/. 28.50
Desinfectantes	S/. 10.25	S/. 10.25	S/. 10.25	S/. 10.25
Combustibles	S/. 15.00	S/. 15.00	S/. 15.00	S/. 15.00
Fletes	S/. 2.50	S/. 2.50	S/. 2.50	S/. 2.50
Costo acumulado	S/. 983.06	S/. 953.95	S/. 963.69	S/. 1,003.46
	S/. 1.00	S/. 1.00	S/. 1.00	S/. 1.00
<b>Total costos variables</b>	<b>S/. 983.06</b>	<b>S/. 953.95</b>	<b>S/. 963.69</b>	<b>S/. 1,003.46</b>
<b>2.2. Costos Fijos</b>	<b>S/. 42.83</b>	<b>S/. 42.83</b>	<b>S/. 42.83</b>	<b>S/. 42.83</b>
<b>Depreciación de equipos e instalación</b>	<b>S/. 42.83</b>	<b>S/. 42.83</b>	<b>S/. 42.83</b>	<b>S/. 42.83</b>
<b>COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN</b>	<b>S/. 1,025.89</b>	<b>S/. 996.78</b>	<b>S/. 1,006.52</b>	<b>S/. 1,046.29</b>
<b>III. UTILIDAD</b>				
<b>3.1. Utilidad Bruta (U.B)</b>	<b>S/. 328.24</b>	<b>S/. 384.01</b>	<b>S/. 354.26</b>	<b>S/. 325.24</b>
<b>3.2. Utilidad Neta (U.N)</b>	<b>S/. 285.41</b>	<b>S/. 341.18</b>	<b>S/. 311.43</b>	<b>S/. 282.41</b>
<b>IV. RENTABILIDAD</b>				
<b>4.1. Rentabilidad Bruta (R.B)</b>	<b>33.95%</b>	<b>40.25%</b>	<b>36.76%</b>	<b>32.41%</b>
<b>4.2. Rentabilidad Neta (R.N)</b>	<b>27.82%</b>	<b>34.23%</b>	<b>30.94%</b>	<b>26.99%</b>

## V. DISCUSIÓN

### 5.1. Peso vivo inicial

El presente trabajo reporta una que se inicio con un material genético homogéneo, ya que estando en un intervalo de confianza del 95%, se tiene suficiente evidencia estadística para confirmar que no existe diferencia significativa entre los tratamientos ( $P > 0.05$ ), siendo estadísticamente iguales, el coeficiente de determinación ( $R^2$ ), que expresa un valor de 14,00 %, no refleja la influencia o la determinación de la variable dependiente (Tres (3) niveles 3% 4% y 5% de aceite de palma como fuente energética), sobre la variable dependiente (peso vivo inicial (g)), en pollivapos, encontrándose dentro del rango aceptable según Calzada (1982), así mismo el Coeficiente de Variabilidad (CV), con un valor de 0,82 %, indica la baja variabilidad y la alta precisión en la recolección de datos.

### 5.2. Peso vivo final

Respecto al peso vivo final en la primera etapa (0 - 21 días), con una confianza del 95%, se tiene la evidencia estadística que no hay diferencia significativa para tratamientos ( $P > 0.05$ ), demostrando ser estadísticamente todos los tratamientos iguales, el coeficiente de determinación ( $R^2$ ), tiene un valor de 86,00 %, estando dentro del rango aceptable según Calzada (1982), siendo muy determinante e indicándonos que los datos se ajustaron al modelo utilizado en el análisis, el Coeficiente de Variabilidad (CV), con un valor de 1,11 %, nos indica la baja variabilidad y la alta precisión en la recolección de datos de campo.

La tabla 19, nos muestra el Análisis de Varianza del peso vivo final (g), de la segunda etapa (22 - 42 días), estando dentro de un intervalo de confianza del 95%, existe la evidencia estadística para afirmar las diferencias estadísticas entre los tratamientos ( $P < 0.05$ ), los efectos de la variable independiente (niveles 3% 4% y 5% de aceite de palma), sobre la variable dependiente (peso vivo final g), fue explicado por el Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ), expresando un valor de 98,00 %, dicho parámetro se encuentra dentro del rango aceptable para manifestar que fue determinante e influyente y que los datos se ajustaron al modelo utilizado en el análisis estadístico, según Calzada (1982), el Coeficiente de Variabilidad (CV), con valor de 0,18 %, demuestra la baja variabilidad y la alta precisión en la recolección de datos de campo.

La tabla 24, presenta el Análisis de Varianza del peso vivo final (g), de la tercera etapa (43 - 60 días), con un intervalo de confianza del 95%, se tiene evidencia estadística para afirmar que existe diferencias estadísticas entre los tratamientos ( $P < 0.05$ ), los efectos de la variable independiente (tres niveles 3% 4% y 5% de aceite de palma como fuente energética), sobre la variable dependiente (peso vivo final g), es explicado por el Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ), que expresa un valor de 87,00 %, se encuentra dentro del rango aceptable, siendo muy determinante e influyente y además los datos se ajustaron al modelo utilizado en el análisis estadístico, según Calzada (1982), el Coeficiente de Variabilidad (CV), con valor de 3,14 %, se encuentra dentro de un rango que demuestra la baja variabilidad y la alta precisión en la recolección de datos en el campo.

### 5.3. Ganancia de peso

La ganancia de peso en la primera etapa (0 - 21 días), se tiene evidencia estadística para decir que no existe diferencias significativas entre los tratamientos ( $P > 0.05$ ), el coeficiente de determinación ( $R^2$ ), tiene un valor de 84,00 %, está dentro del rango aceptable según Calzada (1982), indica que los datos se ajustaron al modelo utilizado en el presente análisis, el Coeficiente de Variabilidad (CV), con un valor de 0.99 %, indica la baja variabilidad y la alta precisión en la toma de datos en el campo.

Se observa en la tabla 20, el Análisis de Varianza de la ganancia de peso GP (g), de la segunda etapa (22 - 42 días), con intervalo de confianza del 95%, se evidencia que no existe diferencias significativas entre los tratamientos ( $P > 0.05$ ), los efectos de la variable independiente (Niveles 3% 4% y 5% de aceite de palma como fuente energética), sobre la variable dependiente (ganancia de peso GP g), es explicado por el Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ), que tiene un valor de 82,00 %, este parámetro se encuentra dentro del rango aceptable para expresar lo determinante e influyente, así mismo los datos se ajustaron al modelo utilizado en el análisis estadístico, corroborado por Calzada (1982), el Coeficiente de Variabilidad (CV), con valor de 0,49 %, indica la baja variabilidad y la alta precisión en la recolección de datos de campo.

La tabla 25, contiene el Análisis de Varianza de la ganancia de peso GP (g), en la tercera etapa (43 - 60 días), con intervalo de confianza del 95%, existe la evidencia estadística para afirmar las diferencias entre tratamientos ( $P < 0.05$ ), el Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ), con un valor de 84,00 %, expresa los efectos de la variable

independiente (Niveles 3% 4% y 5% de aceite de palma como fuente energética), sobre la variable dependiente (ganancia de peso GP g), refleja que los datos se ajustaron al modelo utilizado en el análisis estadístico, corroborado por Calzada (1982), el Coeficiente de Variabilidad (CV), con valor de 2,27 %, indica la baja variabilidad y la alta precisión en la recolección de datos de campo.

#### **5.4. Consumo de alimento CA**

La tabla 16, presenta el Análisis de Varianza del consumo de alimento (g), primera etapa, con intervalo de confianza del 95%, se evidencia estadísticamente que no existe diferencias significativas entre los tratamientos ( $P > 0.05$ ), el coeficiente de determinación ( $R^2$ ), con valor de 84,00 %, se encuentra dentro del rango aceptable según Calzada (1982) e indica que los datos se ajustaron al modelo utilizado para el presente análisis, el Coeficiente de Variabilidad (CV), con un valor de 0,99 %, demuestra la baja variabilidad y la alta precisión en la recolección de datos en el campo.

La tabla 21, presenta al Análisis de Varianza del consumo de alimento CA (g), de la segunda etapa (22 - 42 días), teniendo un intervalo de confianza del 95%, se tiene evidencia que no existe diferencias significativas para los tratamientos ( $P > 0.05$ ), los efectos de la variable independiente (Niveles 3% 4% y 5% de aceite de palma como fuente energética), sobre la variable dependiente (consumo de alimento CA (g)), fue explicado por el Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ), con un valor de 86,00 %, quiere decir que los datos se ajustaron al modelo utilizado en el análisis estadístico, corroborado por Calzada (1982), el Coeficiente de Variabilidad (CV), con valor de 0,78 %, indica la baja variabilidad y la alta precisión en la recolección de datos de campo.

La tabla 26, presenta el Análisis de Varianza del consumo de alimento CA (g), de la tercera etapa (43 - 60 días), con intervalo de confianza del 95%, existe evidencia estadística de afirmar las diferencias entre tratamientos ( $P < 0.05$ ), los efectos de la variable independiente (Niveles 3% 4% y 5% de aceite de palma como fuente energética), sobre la variable dependiente (consumo de alimento CA (g)), fue explicado por el Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ), con valor de 83,00 %, fue muy determinante, los datos se ajustaron al modelo utilizado en el análisis estadístico, corroborado por Calzada (1982), el Coeficiente de Variabilidad (CV), con valor de 4,27 %, indica la baja variabilidad y la alta precisión en la recolección de datos de campo.

### 5.5. Conversión alimenticia CVA

La tabla 17, presenta el Análisis de Varianza de la conversión alimenticia CVA (g), primera etapa, con una confianza del 95%, se evidencia que no existe diferencias significativas entre los tratamientos ( $P > 0.05$ ), el coeficiente de determinación ( $R^2$ ), con valor de 87,00 %, se encuentra dentro del rango aceptable según Calzada (1982), indicándonos que fue determinante e influyente la variable independiente (tratamientos) sobre la variable dependiente (conversión alimenticia CVA g), además nos indica que los datos se ajustaron al modelo utilizado para el presente análisis, el Coeficiente de Variabilidad (CV), con un valor de 2,09 %, demuestra la baja variabilidad y la alta precisión de los datos recolectados en campo.

Se observa en la tabla 22, el Análisis de Varianza para la conversión alimenticia CVA (g), resultados de la segunda etapa (22 - 42 días), estando en un intervalo de confianza del 95%, se tiene evidencia estadística para afirmar que no existe diferencias significativas entre los tratamientos ( $P > 0.05$ ), el Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ), con un valor de 84,00 %, explica los efectos de la variable independiente (Niveles 3% 4% y 5% de aceite de palma como fuente energética), sobre la variable dependiente (consumo de alimento CA (g)), asumiendo que los datos se ajustaron al modelo utilizado en el análisis estadístico y esta corroborado por Calzada (1982), otro parámetro evaluado fue el Coeficiente de Variabilidad (CV), con un valor de 1,31 %, indica la baja variabilidad y la alta precisión en la recolección de datos de campo.

Se observa en la tabla 27, el Análisis de Varianza para la conversión alimenticia CVA (g), resultados de la tercera etapa (43 - 60 días), dentro de un intervalo de confianza del 95%, hay evidencia estadística para afirmar que existe diferencias significativas entre los tratamientos ( $P < 0.05$ ), el Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ), con valor de 82,00 %, explica los efectos de la variable independiente (Niveles 3% 4% y 5% de aceite de palma como fuente energética), sobre la variable dependiente (consumo de alimento CA (g)), asumiendo que los datos se ajustaron al modelo utilizado en el análisis estadístico y esta corroborado por Calzada (1982), otro parámetro evaluado fue el Coeficiente de Variabilidad (CV), con un valor de 2,25 %, indica la baja variabilidad y la alta precisión en la recolección de datos de campo.

## VI. CONCLUSIONES

Las conclusiones a las que llego el presente trabajo son:

- Los resultados obtenidos en la etapa inicio (0 a 21 días), indican que el mejor tratamiento en peso promedio final resultó el T<sub>3</sub> (con 5% de aceite de palma), seguido del T<sub>1</sub> (3% de aceite de palma), con 627.88 y 610,48 gramos. Los índices de conversión alimenticia, tanto del T<sub>1</sub> y T<sub>3</sub> fueron de 2.66 y 2.79 encontrándose dichos valores dentro de un rango normal.
- Los resultados obtenidos en la etapa crecimiento acabado (22 a 42 días), indican que el mejor tratamiento en peso promedio final resultó el T<sub>3</sub> (con 5 % aceite de palma), seguido del T<sub>1</sub> (3% aceite de palma), con 2160.50 y 2157.50 gramos. Los índices de conversión alimenticia, tanto del T<sub>1</sub> y T<sub>3</sub> fueron de 1.81 y 1.83 encontrándose dichos valores dentro de un rango normal, pero la mejor conversión alimenticia lo obtuvo el T<sub>2</sub> (4% de aceite de palma) con 1.79. Los mejores beneficios económicos se obtuvieron en los tratamientos T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub>, con 29.52% y 26.13% de rentabilidad neta y con una utilidad neta de S/. 243.47 y 217.54 Nuevos Soles, respectivamente.
- Los resultados obtenidos en la etapa crecimiento acabado (43 a 60 días), indican que los mejores tratamientos en peso promedio final resultaron el T<sub>3</sub> (con 5 % aceite de palma), y T<sub>1</sub> (3% aceite de palma), con 4087,88 y 4067,98 gramos, siendo diferentes al tratamiento T<sub>2</sub> (4% aceite de palma), con promedio de 4044,00 g y esto a su vez es diferente al T<sub>0</sub> (Testigo) con 4012,00 g de promedios
- La inclusión de aceite de palma como fuente energética en la dieta de pavipollos, reduce notablemente la cantidad de maíz en la formulación del alimento, acelera el normal crecimiento de los pollos e influye directamente en la etapa crecimiento – acabado, permitiendo acortar el tiempo de saca, generando así una adecuada rentabilidad económica, al mismo tiempo convirtiendo a la avicultura en una actividad económicamente rentable.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- Seguir realizando investigaciones en la alimentación de pollos usando harina de aceite de palma pero en porcentajes menores con respecto a los tratamientos estudiados.
  
- Utilizar aceite de palma en porcentaje de 3% en la alimentación de los pollipavos, ya que influye directamente en la rentabilidad económica al obtener pollos con adecuado peso y tamaño, disminuye el tiempo de saca, además se obtiene una carne de calidad.
  
- No realizar investigaciones con niveles mayores al 5%, porque el paquete tecnológico advierte que puede afectar en la digestibilidad de los pavipollos

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vera Vargas J. El sector avícola peruano: clave en el desarrollo del país. [Online].; 2016 [cited 2019 Agosto 1. Available from: <http://www.elsitioavicola.com/articles/2920/el-sector-avacola-peruano-clave-en-el-desarrollo-del-paas>.
2. Ministerio de Agricultura y Riego del Perú. Información Avícola. [Online].; s.f. [cited 2019 Agosto 1. Available from: <http://minagri.gob.pe/portal/40-sector-agrario/situacion-de-las-actividades-de-crianza-y-producci/297-aves?start=5>.
3. rendimiento Adppomsym. El Sitio Avícola. [Online].; 2013 [cited 2019 Agosto 1. Available from: <http://www.elsitioavicola.com/articles/2491/alimentacion-de-pollos-para-obtener-mejor-salud-y-mayor-rendimiento/>.
4. Qué es el aceite de palma: Composición y características. [Online].; (s.f.) [cited 2019 Agosto 1. Available from: <https://aceitedepalmasostenible.es/aceite-palma-composicion-caracteristicas/>.
5. Rodriguez Sandoval NJ. Efecto de tres niveles de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq) en el comportamiento productivo de pollos parrilleros en Ucayali [Tesis Pre-Grado]. Ucayali; 2012.
6. Huanca Tapullima MA. Evaluación de 3 niveles de Aceite de Palma (*Elaeis guineensis*) (2,5%, 3% y 5%) como fuente de energía en dietas para pollos de carne”, Tarapoto-Región San Martín [Tesis Pre-Grado] Tarapoto; 2016.
7. Llapasca García NM. Niveles de palmiste de palma africana (*Elaeis quineensis*) en los parámetros productivos de pollos de carne linea Cobb 500 [Tesis Pre-Grado]; 2015.
8. González E, Ávila G, Cortés C. Medigraphic Literatura Biomédica. [Online].; 1998 [cited 2019 Agosto 1. Available from: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=15440>.

## IX. ANEXOS



**Anexo A.** Preparación del galpón para la recepción de pollo bb.



**Anexo B.** Desinfección del galpón para la recepción de pollo bb.



**Anexo C.** Recepción de pollitos bb.



**Anexo D.** Primera etapa 0 - 21 días.



**Anexo E.** Segunda etapa 22 - 42 días.