

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



Niveles de emulsificantes de lípidos "Lisolecitina" en dieta de engorde para los parámetros productivos en pollos criollos (*Gallus gallus*) - 2023

Tesis para optar el título profesional de:
Médico Veterinaria

Presentado por:
Bach. Karen Judith Torres Caballero

Asesora:
Mg. Mv. Alicia Colos Arango

Ayacucho - Perú

2024

DEDICATORIA

*Mi gratitud, especialmente está dirigida
al Dios Todopoderoso, por haberme
permitido llegar al final de una carrera
profesional.*

*A César quien me dio su apoyo
incondicional, a mis hijos Gonzalo e
Isabela y mis padres quienes fueron mi
motor y motivo.*

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. A la Facultad de Ciencias Agrarias, en especial a la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria.

A mi Asesora Mg. Alicia Colos Arango, por toda la paciencia, su valioso tiempo y sabiduría, conocimientos que me sirvieron de gran ayuda. Gracias por todo el apoyo brindado y su amistad.

A mis jurados y profesores quienes fueron parte de mi tesis y formación en mi carrera profesional.

INDICE GENERAL

Dedicatoria.....	i
Agradecimiento.....	ii
Índice general.....	iii
Índice de tablas	v
Índice de figuras.....	vi
Índice de anexos.....	vii
Resumen.....	1
Introducción	3
Objetivo General	3
Objetivos Específicos.....	3
Capítulo I	4
Marco Teórico.....	4
1.1. Emulsificantes.....	4
1.1.1. Tipos de emulsificantes.....	6
A. Naturales	6
B. Sintéticos	6
1.1.2. Emulsificantes naturales y nutricionales.....	7
1.1.3. Importancia del equilibrio hidrofílico-lipofílico	7
1.2. Lisolectina.....	8
1.2.1. Lysoforte tm	9
1.2.2. Mecanismo de acción del lysoforte.....	10
1.2.3. Pollos criollos.....	10
1.3. Sistemas de crianza	13
1.3.1. Extensiva.....	13
1.3.2. Semi intensiva.....	14
1.3.3. Intensiva.....	14
1.4. Principios en la alimentación	15
1.4.1. Energía	15
1.4.2. Agua.....	16
1.4.3. Vitaminas	16
1.4.4. Minerales.....	16
1.4.5. Proteínas.....	17
1.4.6. Aminoácidos	17
1.5. Metabolismo de los lípidos en las aves.....	17
1.5.1. Los Lípidos	17
1.6. Digestión y absorción de lípidos en aves.....	19
1.7. Factores que afectan la digestibilidad de grasas en aves	19
1.8. Aceites en las dietas de pollos de engorde.....	20
1.9. Antecedentes	21
Capítulo II	27
Metodología	27
2.1. Caracterización del área de estudio.....	27
2.1.1. Ubicación del experimento	27
2.1.2. Características climatológicas.....	27
2.2. Lugar y ejecución del experimento.....	27
2.2.1. Ubicación	27
2.2.2. Duración.....	28
2.3. Materiales, equipos e insumos	28
2.4. Aves experimentales	30

2.5. Tratamientos experimentales	30
2.6. Manejo Específico del experimento.....	31
2.7. Variables evaluadas	34
2.7.1. Consumo de alimento	34
2.7.2. Ganancia de peso	34
2.7.3. Conversión alimenticia	34
2.7.4. Rendimiento de carcasa	34
2.7.5. Mérito económico	34
2.8. Diseño experimental	35
2.9. Análisis e interpretación de resultados	35
2.10. Diseño estadístico	35
Capítulo III.....	37
Resultados Y Discusión.....	37
3.1. Consumo de alimento	37
3.2. Ganancia de peso	40
3.3. Conversión alimenticia	42
3.4. Rendimiento de carcasa	45
3.5. Utilidad	47
Conclusiones	51
Recomendaciones	52
V. Referencia Bibliográfica	53

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Necesidades nutricionales por etapas en aves.....	30
Tabla 2.1 Contenido nutricional de insumos.....	29
Tabla 2.2 Contenido nutricional que se utilizó en la alimentación	30
Tabla 2.3 Fórmula alimenticia utilizada en el trabajo	32

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Mecanismo de acción del Lysoforte	10
Figura 1.2 Clasificación de los lípidos	18
Figura 2.1 Distribución de los tratamientos al azar	35

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Análisis de varianza de los parámetros productivos.	60
Anexo 2. Datos ordenados de consumo de alimento	61
Anexo 3. Datos ordenados de ganancia de peso	63
Anexo 4. Datos ordenados de conversión alimenticia	64
Anexo 5. Datos ordenados de carcasa	65
Anexo 6. Datos ordenados de económico	66
Anexo 7. Datos ordenados de resultados en el software SPSS	67
Anexo 8. Datos ordenados de resultados en el software SAS	73
Anexo 9. Panel fotográfico.....	78

RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó en el C.E. Pampa del Arco en el distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga, de la región de Ayacucho - Perú, con la finalidad de establecer el comportamiento productivo de los pollos criollos, con base a una alimentación balanceada con la adición de emulsificante “Lisolecitina” al 0.3% y al 0.6% dentro de una ración balanceada, para alimentar 27 pollos criollos desde 32 días de edad, en la que se empezó el trabajo de investigación; el periodo de evaluación fue hasta las 10 semanas de edad, realizados dentro de jaulas en la instalación de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Se elaboró los tratamientos en base a los emulsificantes antes mencionados, donde se obtuvieron con los tratamiento T2 y T3; consumo de alimento de 2.98 y 2.69 kg promedio por ave, diferenciados estadísticamente; en la ganancia de peso 2.47 y 2.79 kg con diferencia estadística; para la conversión alimenticia se obtuvo 1.21 y 0.97 de índice con diferencia estadística; para el rendimiento de carcasa fueron 2.52 y 2.94 kg diferenciados estadísticamente; en cuanto al mérito económico se obtuvo 31.69 y 24.88 soles de utilidad con cada unidad de pollo, con su respectiva diferencia estadística. Por tanto, como conclusión podemos decir que los tratamientos que tuvieron adición de emulsificante resultaron mejores, dentro de ellos el T3 que tuvo una adición de 0.6% de emulsificante, fue el de mejores resultados de manera global y que si tuvo influencia en el crecimiento y desarrollo del ave.

Palabras clave: Pollos criollos, emulsificante, crianza, crecimiento.

INTRODUCCIÓN

A pesar que a nivel mundial aún se realizan investigaciones en el tema de alimentación de aves, donde existe métodos de reducir el periodo de crianza, ganancia de peso comercial; el uso de emulsificantes sigue siendo tema de investigación y de importancia para la alimentación no solamente local sino a nivel global.

Uno de los problemas de suma importancia es que en los últimos años la demanda de aves ha crecido aceleradamente y la oferta es inferior; en nuestra región esta tendencia creciente de demanda continuará estadísticamente y además de ello resaltando la calidad del producto de propiedades nutritivas, fácil manejo y conservación; siendo estas características uno de los factores importantes para que sea de aceptación en el mercado regional, nacional y mundial.

La región Ayacucho cuenta con la ventaja de tener áreas potenciales para la producción, crianza y engorde de aves, porque tiene dentro de su territorio condiciones necesarias para realizar dicha actividad, tales como desde la construcciones de ambientes para la crianza, la disponibilidad de mano de obra y en especial los insumos que se necesitan para la crianza de aves, siendo una de las principales incertidumbres es la inestabilidad social, política que hace que los precios de los productos o insumos, varíen en función a esta.

En ese camino y teniendo en cuenta las potencialidades, necesidades de la región, se pretende lograr con el estudio de los emulsificantes naturales de lípidos como la “lisolecitina” el abastecimiento de producto de calidad a la región, donde se buscará solucionar los problemas inmediatos, con el estudio el mejor tratamiento de incremento de peso en pollos criollos y que permitirá el uso de ésta generar un buen crecimiento y desarrollo, tales como la ganancia de peso, disminuir costos de producción y obtener mejor utilidad económica al productor.

Bajo lo descrito anteriormente el presente trabajo se justifica en necesidad de utilizar

emulsificante natural en la alimentación en pollos criollos bajo las condiciones controladas en los ambientes del laboratorio, bajo una metodología propuesta y adecuada para este tipo de investigación en el cual nos otorgó resultados válidos, bajo ello se tuvo los siguientes objetivos:

Objetivo general

Evaluar los niveles de emulsificante de lípidos “lisolecitina” en dieta de engorde para los parámetros productivos en pollos criollos (*Gallus gallus*).

Objetivos específicos

- Evaluar el consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia con los niveles de emulsificante de lípidos “lisolecitina” en dieta de engorde para los parámetros productivos en pollos criollos.
- Evaluar el rendimiento de carcasa y establecer el mérito económico con los niveles de emulsificante de lípidos “lisolecitina” en dieta de engorde para los parámetros productivos en pollos criollo.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Emulsificantes

La emulsión es considerada como una mezcla de dos a más líquidos no miscibles. Existe un líquido que se dispersa en forma de gotas llamado "fase dispersa o fase interna". El líquido que los rodea, se denomina "fase externa o fase continua". Para que exista una absorción adecuada, las grasas deben estar incorporadas en una emulsión es decir en una mezcla como la anteriormente descrita, para que faciliten la acción de las lipasas; con esto las aves de engorde aceleran el crecimiento lo cual demanda en las aves gran cantidad de requerimientos nutricionales, proteínas para cubrir las necesidades de energía; esto puede llegar a ser desventajoso si los pollos no tienen la capacidad de dirigir y absorber los lípidos contenidas en la dieta, ya que ser diferente su sistema digestivo de lípidos particulares y no cuentan con lipasa lingual ni gástrica, es por ello que el intestino es el encargado de la emulsión de los lípidos, formación de micelas y absorción, que están a cargo de los jugos pancreáticos y los ácidos biliares; para que subsiguientemente los lípidos que están hidrolizados sean devueltos a la molleja, denominado reflejo enterogástrico, esto antes de ser absorbido en el duodeno y el yeyuno (en su parte inferior) (Avipecuaria, 2023).

El emulsificante es considerada como una molécula compuesta con una parte

liposoluble (lipofílica) y la otra parte hidrosoluble (hidrofílica); la combinación de ambas conlleva a una cierta característica particular, donde el emulsionante puede ser disuelto, tanto en agua como grasas, aparte de ello que pueden ayudar a combinar las dos fracciones. Estos compuestos además de ello son conocidos como tensioactivos, superficie activa o emulsionantes, dentro de ellos podemos citar como ejemplo a los detergentes, jabones, goma árabe, aceites sulfonados, lecitinas, saponinas, etc (Rovers, 2013).

Los pollos de engorde usando la alimentación compuesta de aceite de soja, grasa de aves, con su respectiva mezcla necesaria obtienen mayor peso corporal, tienen una ganancia de peso y mejor conversión alimenticia en términos más anteriores al común, por tanto, recomienda que es una buena opción para la alimentación de aves en engorde (Klein, 2008).

La forma de accionar de los emulsificantes es de acrecentar la superficie activa que tienen las grasas, en ello se permite la acción de las lipasas, que tienen por función hidrolizar las moléculas de los triglicéridos para convertirlos en ácidos grasos y monoglicéridos para posteriormente llevar a la formación de micelas que dentro de su contenido contengan unidades de lipólisis (Guerreiro et al, 2011).

Un emulsificante tiene la característica y destreza de cambiar o transformar una superficie hidrofóbica en hidrófila, la manera de acción de este emulsificante es la de acrecentar la superficie activa de las grasas, ello conlleva la acción de la lipasa, elemento que hidroliza las moléculas de los triglicéridos para convertirlos en ácidos grasos y monoglicéridos, todo ello con la finalidad de favorecer la formación de micelas, que es originario o producto de la lipólisis, esta que finalmente favorecerá la absorción de los lípidos, todo ello en favor de las aves, para otorgar un mejor rendimiento y todo lo que conlleva a llegar a una adecuada producción (Taípe, 2014).

1.1.1. Tipos de emulsificantes

a. Naturales

Son aquellos emulsificantes que son sintetizados por el propio organismo, como las sales biliares de efecto detergente, las que rompen las moléculas de grasa y las lipasas pancreáticas que se encargan de la hidrólisis, dando o liberando los productos como los ácidos grasos libres y monoglicéridos. Estos emulsificantes naturales pueden llegar a ser un factor limitante en la digestión de grasas, ya sea por la característica del animal generalmente de menor edad que no logran digerir adecuadamente, o sino por las características de grasa que se utilizan en la alimentación (Avipecuaria, 2023).

- **Iónico** : Fosfolípidos, lecitina, fosfolípidos.
- **No iónico** : Glicolípidos, Saponinas

b. Sintéticos

"Llamados también nutricionales o agentes comerciales que son más utilizados en la industria pecuaria. Es importante en la digestibilidad de grasas que conlleva a la eficiencia energética, con esto se reduce los costos de producción" (Vieira, 2011).

"Los pollos de engorde, la producción de sales biliares, necesarias para la emulsificación de grasas y la formación de micelas, solo alcanzan su potencial máximo después de las siete semanas de edad, momento en que el ave ya está sacrificada" (Avipecuaria, 2023).

"Para los emulsificantes iónicos, se les considera como los responsables de la estabilización de emulsiones de tipo agua/aceite" (Vieira, 2011).

- **Iónico** : Estearoil-2-lactilato sódico.
- **No iónico** : Digléricidos, ésteres (ácido acético, cítrico, tartárico, láctico, sacarosa), monoglicéridos.

1.1.2. Emulsificantes naturales y nutricionales

Mencionado anteriormente, las sales biliares son consideradas como emulsificantes naturales, de la misma manera actúan como tal los monoglicéridos, compuestos que se forman a partir de la hidrólisis de la grasa. En caso de los emulsificantes nutricionales de carácter exógeno, ayudan al proceso de digestibilidad del ave. De manera especial y de forma evidente es más notorio el efecto positivo cuando existe adición de estos emulsificantes mencionados en las grasas que son menos digestibles (Vieira, 2011).

Entonces, viendo la forma que tienen las aves en su proceso digestivo, pueden presentarse oportunidades donde se consigue mejorar la digestión de manera más efectiva, esto es con la adicción de los emulsificantes los cuales van a ayudar a la digestibilidad de los animales, como consecuencia el aumento energético que conllevará a un mejor rendimiento en la producción (Vieira, 2011).

1.1.3. Importancia del equilibrio hidrofílico-lipofílico del emulsificante

Los emulsionantes son moléculas que tienen una parte hidrosoluble (hidrofílica) y una parte liposoluble (lipófila). La combinación de estas dos propiedades en una molécula le confiere la propiedad especial de que un emulsionante disuelve, ya sea en grasa como en agua y colabora a mezclar los dos componentes, de tal manera que es muy útil en la nutrición, como consecuencia en la producción (Vieira, 2011).

Al elegir un emulsionante, el principio del equilibrio hidrofílico-lipofílico es muy importante. El equilibrio hidrofílico-lipofílico determina el grado de solubilidad en grasa o agua del producto. Está dentro de una escala que va desde 0 a 20, cuanto más bajo es este balance, más lipofílico o liposoluble es el emulsionante; y si es más alto este valor, entonces más soluble en agua o hidrofílico es el emulsionante. Teniendo estas consideraciones, es importante tener en cuenta los emulsionantes que se van a utilizar en la dieta de los animales, ya que cada uno posee características y valores que afectarán de manera directa la

producción, ya sea tanto positiva o negativamente (Martínez, 2005).

1.1.4. Uso de emulsificantes en la alimentación para pollos

Sabiendo que la grasa es insoluble en medios acuosos y que es comprendido dentro del tracto gastrointestinal, es el primer lugar donde debe de ser emulsionada pre digestión realizadas por las enzimas lipolíticas, es entonces que los emulsificante se pueden utilizar ya que incrementan la solubilización, que conlleva a la absorción de los ácidos grasos (Taípe, 2014).

Una particularidad de los lípidos es que tiene una propiedad surfactante que actúa como emulsionante o humectante, con la capacidad de solubilizar las grasas en emulsiones acuosas; este tipo de características influye de manera positiva en la nutrición y salud aplicado debidamente en los procesos de producción (Gamett, 2003).

Estudios basados en la alimentación adicionado con emulsificantes, manifiestan una menor conversión alimenticia, esto posiblemente a la mayor disponibilidad de energía aparte de la alimentación formulada, así mismo, las aves que no son alimentadas con emulsificante presentan bajo incremento de peso, bajo peso final, baja conversión alimenticia y sobre todo alto consumo de alimento a comparación de las aves que fueron alimentadas con la adición de los emulsificantes (Melegy et al, 2010).

En el estudio de alimentación de aves que fueron suplementadas con emulsificante, fueron las que obtuvieron una mejor ganancia de peso, conversión alimenticia y mejor peso, de la misma manera, en los primeros 7 días no hace efecto el emulsificante esto posiblemente debido a una baja actividad de la lipasa, ya empezando a hacer efecto a partir de los 14 días (Guerreiro, 2010).

1.2. Lisolectina

Los fosfolípidos están presentes en la naturaleza en diversas formas dentro de ellas las lecitinas y las lisolectina, elementos de suma importancia que forman parte de la estructura

esencial de las células (membrana plasmática) que es la encargada de la estructura de la célula, lo que se puede llamar lo que separa lo vivo de lo muerto (Vieira, 2011).

Sin embargo "esta división no es estrictamente sólida puesto es la encargada de proveer el pase de nutriente, de la circulación, flujo de nutrientes, nutrición, etc." (De Blas & Mateos, 1991).

Los lisofosfolípidos y los fosfolípidos no solamente forman parte de la membrana celular, sino que aparte de ello existe la capacidad de organización, surfactante, además de ello de poder solubilizar la grasa en emulsiones más acuosas. Esta característica es utilizada en forma positiva para el mejor bienestar nutricional del animal, todo ello bajo un correcto criterio de aplicación y tratamiento (Gamett, 2003).

1.2.1. Lysoforte™

El producto a utilizar en el trabajo de investigación será el producto "Lysoforte™", producto emulsificante natural para mejorar la digestibilidad de los lípidos.

Este producto emulsificante nutricional fue diseñado específicamente para mejorar la forma de digestión en las aves, así como la absorción de ingredientes que contienen alto contenido energético que contienen los alimentos tales como son los aceites, grasas, nutrientes liposolubles; todo esto considerando los tres pasos fundamentales en la digestión de las grasas, las cuales son la emulsificación, hidrólisis y la absorción, por tanto el producto ofrece un mejor aprovechamiento de las grasas en forma uniforme, como consecuencia de ello mejor absorción de nutrientes y por ende mejor rendimiento y producción (Kemin, 2023).

1.2.1.1. Características del producto:

Para Kemin (2023), las características del producto son:

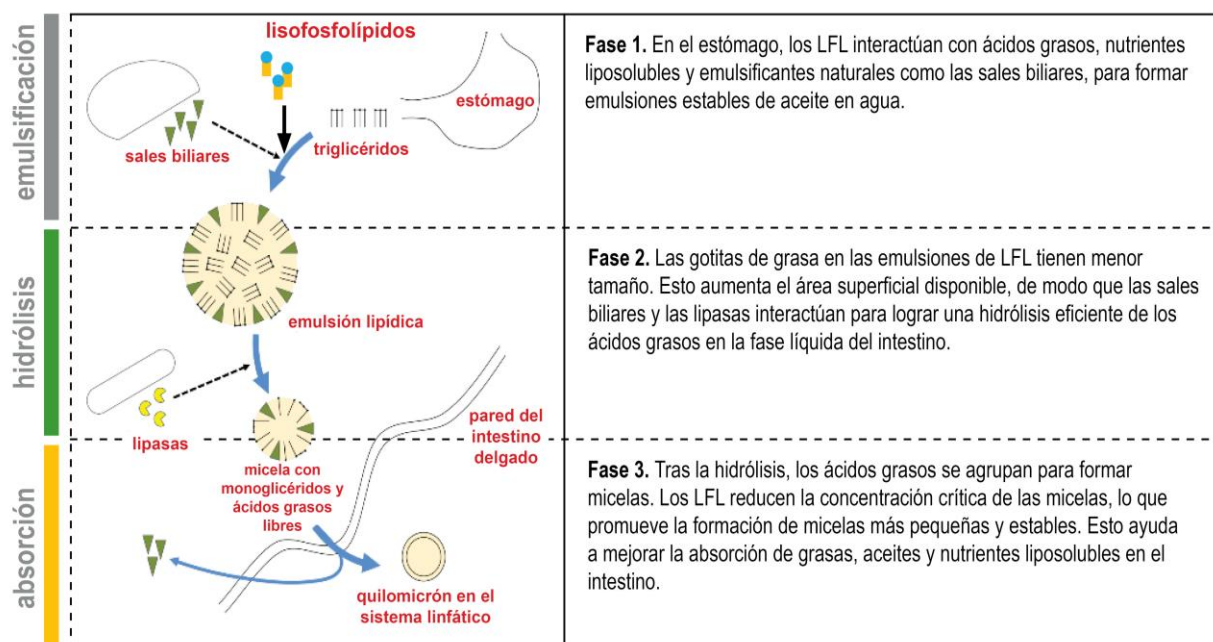
- Es un emulsificante natural de producción en base a una tecnología enzimática.
- Está integrada con lisofosfolípidos que ayudan a la digestión mejorándola, así como

también en su absorción de nutrientes liposolubles.

- Es un emulsificante de aceite natural en agua, de eficaz rendimiento.
- Al reducir la concentración de micelas, mejora la absorción propiamente de las grasas.
- Es facilitador de la digestión especialmente en animales jóvenes.
- Al aumentar la absorción de grasas y nutrientes liposolubles, también lo hace con las vitaminas y carotenoides.
- Se tiene disponibilidad en polvo y es termoestable.

1.2.2. Mecanismo de acción del Lysoforte

Figura 1.1 Mecanismo de acción del Lysoforte. Fuente: Kemin Industries.



1.3. Pollos criollos

En nuestra región existe una demanda de pollo y en constante crecimiento, esto debido a varios factores, entre ellos el crecimiento poblacional y el menor costo de proteína a comparación con otros productos cárnicos; los productos avícolas representan a nivel mundial aproximadamente un 30% en consumo, de esta manera tiene un crecimiento esperado anual de 2.6%, por lo que la importancia de pollos criollos en el presente trabajo debido a que si bien es de alto consumo, pero dentro de ellos se utilizan diferentes líneas y en

este caso la criolla debido a su gran adaptabilidad es una gran alternativa (Bustamante, 2009).

“Los Pollos criollos son definidas como vertebrados, de sangre caliente, apoyada de dos extremidades posteriores mientras que las anteriores conforman las alas, de locomoción bípeda, de contextura menor a las aves de condiciones genéticas diferentes típicos para producción” (FAO, 2023).

Existe actualmente diversidad en referencia a los pollos criollos, en cuanto a los tipos, tamaño, color y conformaciones, heterogéneas conformaciones fenotípicas que se muestran en el cuello, cresta, barbaditas, copetes, etc. Los pollos criollos que se crían a nivel familiar tienen doble propósito en el aspecto que están destinadas en un primer momento a la producción de huevo y posteriormente proporcionando como fuente de carne o proteína (Sánchez, 2012).

Los pollos criollos son adaptables a la crianza extensiva, crianza casera, familiares, en donde la producción fue satisfactoria especialmente para el autoconsumo, motivo por el cual su producción se ha desarrollado en diversos departamentos del país, una aclaración es que se menciona que el linaje no puede compararse con los pollos de carne o los de tipo de producción de huevo, se son específicamente para producciones a mayor escala o industriales (Mendoza, 2008).

Los pollos criollos vienen de un extendido proceso de selección natural, debido a ello se ve que desarrollaron una gran resistencia a las condiciones ambientales hostiles; ya que estas pueden desarrollarse en un amplio rango de climas con diferentes temperaturas, humedad, altitud; estas características hacen que sume importancia para la crianza y economía familiar, especialmente en el ámbito rural, de la misma manera se tiene pocos estudios sobre las características genéticas, son alimentadas muchas veces con desechos de cocina, insectos, lombrices de tierra, son adecuadas para la producción doméstica, ya que son capaces de producir además una adecuada cantidad de huevos de tamaño y peso adecuado

(Ortiz, 2013).

La industria avícola en el Perú se encuentra en constante crecimiento, en especial la reproducción de aves que dan a conocer diferentes líneas de aves que están más especializados en la producción, por tanto, el desarrollo, transferencia de tecnología, sistemas de crianza pueden utilizarse de la misma manera por los pequeños productores o familias y no necesariamente con aves de selección sino con aves criollas que obtengan buen rendimiento (FAO, 2023).

1.3.1. Potencial genético de los pollos criollos de carne

En la primera mitad del ciclo anterior y hasta la actualidad, el proceso genético, nutricional, productivo permitieron llegar en poco tiempo a óptimos índices productivos. Diversos estudios genéticos cuyo objetivo era el mejoramiento constante, se apoyaron en dos bases fundamentales, como los genes y el otro la diversidad de interactuar que les permite actuar a estos genes con el ambiente (Ortiz, 2013).

Por otro lado, se menciona que los pollos de carne en el presente tienen un potencial genético óptimo, esto hace que se manifieste cumpliendo determinados requisitos para que se manifiesten, en especial la alimentación. El potencial genético está dado por lo mencionado y deben de tenerse en cuenta los niveles nutricionales lo que será fundamental para una buena producción (Pardo, 2002).

1.3.2. Genotipos de aves de corral

Para la producción de aves en los países desarrollados, existen empresas que emplean y promueven aves escogidos a través del tiempo e investigaciones, para adaptarse a diferentes condiciones ambientales; sin embargo, la mayoría de estos genotipos tienen la finalidad de que produzcan más y ser resistentes, no obstante, toda la demanda creciente en muchos países puede justificar la búsqueda de nuevas líneas para poder cubrir las demandas. En las producciones comerciales, pero de pequeña escala, donde se practica la alimentación

suplementaria también se justifica el uso y líneas mejoradas, empero siempre están supeditadas a las condiciones ambientales. Teniendo en cuenta que la alimentación no sea óptima o adecuada y no se tenga a disponibilidad o estén fuera del alcance económico o sean caras, es válido considerar los genotipos locales y dentro de ellos los criollos (Pym, 2012).

Por tanto, se planteó en el presente trabajo de investigación la utilización de pollos criollos puesto que tienen un mejoramiento genético natural y además planteado una adecuada nutrición, existió la expectativa de una mejor producción con la utilización de emulsificantes.

1.3.3. El pollo criollo peruano

En Perú se cuenta con el pollo criollo, que se encuentra en el mercado peruano y que es ofrecido por las empresas incubadoras, puesta que esta ave es de cruzamiento genético, ya que dentro de sus principales características fenotípicas son: el color, diferentes tonalidades de plumaje, la forma de cresta, formas y tipos de plumaje, se les utiliza bajo doble propósito, ya que tienen excelente conversión y se adapta a diferentes climas o pisos ecológicos (Isamisa, 2019).

1.4. Sistemas de crianza

1.4.1. Extensiva

En este tipo, los animales se encuentran libres cerca de las casas donde naturalmente aparte de la alimentación, encuentran distintos alimentos como las semillas, minerales, hierbas, insectos, tienen lugares o nidos donde empollan sus huevos, así como otros lugares de sombra, descanso, para dormir, la familia que produce en este sistema invierte poco tiempo en el manejo de estas aves (Pardo, 2002).

Los pollos criollos natural y comúnmente se crían o producen en el campo por sus características de adaptación favorables para una producción familiar debido a su resistencia a las condiciones de nuestra geografía, debido al proceso de selección natural que se tuvo y se

sigue teniendo a lo largo de muchos años atrás, resisten más a enfermedades que otro tipo de aves (Cisneros, 2002).

1.4.2. Semi intensiva

Bajo esta modalidad las aves cuentan con áreas libres y cerradas; la libre generalmente con vegetación para que se realice el pastoreo y la cubierta que está más dirigido para la alimentación, dormir y protección del clima y agentes externos (Pardo, 2002).

La modalidad de crianza o producción familiar se caracteriza por tener un área abierta y otra cubierta o protegida para las lluvias, el clima, depredadores, donde se encuentran los comederos, bebederos, niales, lugar donde pasan la noche; mientras que el área abierta es más para pastoreo (Castañeda, 2000).

1.4.3. Intensiva

Bajo este tipo de producción las aves permanecen en los galpones o galeras que tienen bajo ellas los comederos y bebederos, se tiene en muchos casos el piso cubierto con viruta, este sistema demanda una infraestructura diseñada especialmente para la producción donde se custodia la alimentación en base a concentrados con el fin de lograr mayor rendimiento en menos tiempo (Cisneros, 2002).

Para los pollos de “asar” o llamados “broiler”, deben de ser criados en sistemas o construcciones de galpón, que tengan forma rectangular y dimensiones promedio de producción de 10 m aproximadamente de ancho en climas fríos y 12 m para lugares cálidos, con la longitud variable en función al tipo de producción, estos deben aprovechar la mayor cantidad de luz solar, no debe haber granjas cercanas por motivos de sanidad (Pardo, 2002).

Existe además producción comercial moderna de pollos, donde el animal pasa toda su vida en el galpón diseñado especialmente para ese tipo de crianza, con longitudes de los galpones que pueden llegar a los 180 m y con una capacidad de albergar de 7000 a 20000 pollos (López, 1992).

1.5. Principios en la alimentación

1.5.1. Energía

En el consumo de alimento, las aves tienen necesidades de energía que se le otorga en estas, estudios manifiestan que las aves a veces consumen además de lo necesario justamente para atender el requerimiento energético, es decir al momento del consumo del alimento no hay un control preciso (en el sistema de crianza extensivo y semi intensivo) ya que el ave por naturaleza consume más de lo debido y no está bajo control como es en el sistema intensivo (Araujo, 1998).

Es decir que las necesidades de energía de las aves son importantes como para la producción de carcasa y engorde, aspecto que debe tenerse en cuenta en la alimentación.

Tabla 1.1

Necesidades nutricionales por etapas en aves

		Iniciador		Crecimiento		Finalizador	
Edad alimentada	días	0-10		0-11		25-sacrificio	
Energía	kcal	3000		3000		3200	
	MJ	12.55		12.55		13.39	
Aminoácidos	%	Total	Digestible	Total	Digestible	Total	Digestible
Lisina	%	1.44	1.28	1.29	1.15	1.16	1.03
Metionita + cistina	%	1.08	0.95	0.99	0.87	0.91	0.8
Metionina	%	0.56	0.51	0.51	0.47	0.47	0.43
Treonina	%	0.97	0.86	0.88	0.77	0.78	0.69
Valina	%	1.1	0.96	1	0.87	0.9	0.78
Isoleucina	%	0.97	0.86	0.89	0.78	0.81	0.71
Arginina	%	1.52	1.37	1.37	1.23	1.22	1.1
Triptófano	%	0.23	0.2	0.21	0.18	0.19	0.16
Leucina	%	1.58	1.41	1.42	1.27	1.27	1.13
Proteína cruda	%	23		21.5		19.5	
Minerales							
Calcio	%	0.96		0.87		0.79	
Fósforo disponible	%	0.48		0.435		0.395	
Magnesio	%	0.05-0.50		0.05-0.5		0.05-0.5	
Sodio	%	0.16-0.23		0.16-0.23		0.16-0.20	
Cloruro	%	0.16-0.23		0.16-0.23		0.16-0.23	
Potasio	%	0.40-1		0.40-0.90		0.40-0.90	

Fuente: (Rostagno et al, 2017).

1.5.2. Agua

La importancia del agua es fundamental para la hidratación, digestión, metabolismo del ave. Contiene el 55 a 75% del peso del ave y en el huevo un aproximado de 65%, existe una correlación entre la ingestión de agua y el alimento para la producción, según estudios se demuestra que la ingesta de agua es doble a comparación del alimento en términos de peso del ave o en base a su peso. El agua ablanda el alimento previo en el buche para posteriormente ser molida en la molleja. El agua es importante para diversos tipos de reacciones químicas en el proceso de digestión y absorción de nutrientes y posterior transformación en sangre (90% agua), así como para la excreción de desechos. Las aves no cuentan con glándulas sudoríparas, por lo que para la pérdida de calor se lleva en los sacos aéreos y los pulmones debido a su respiración acelerada, por tanto, es fundamental el consumo de agua (Damron, 2002).

1.5.3. Vitaminas

Componente que está dirigido a que sean bien aprovechados los alimentos, de una mejor forma, dentro de la gran variedad de vitaminas una de las principales es la vitamina A, es de suma importancia en especial en la primera semana de vida. Las vitaminas están inmersas en el metabolismo de las aves, su cantidad es pequeña pero necesaria, puesto que, si existiera deficiencia de alguna de ellas, traería como consecuencia trastornos pudiendo llegar a la muerte (VSF, 2004).

1.5.4. Minerales

Los minerales también son componentes de importancia para el funcionamiento de los sistemas del ave, están en la sangre de especial forma en hierro, en calcio para los huesos y huevos. Las aves obtienen generalmente los minerales de las arenillas, cascarones de huevos, piedrecillas del suelo, etc, dentro de estas existen los llamados minerales mayores que son requeridos por el organismo del ave, tales como el calcio, fósforo, potasio, sodio, cloro, azufre y magnesio; dentro de los minerales menores encontramos al hierro, cobre, zinc,

manganeso, cobalto, selenio, yodo, molibdeno. Calcio y fósforo son esenciales para la formación de huesos, también forma parte del cascarón en un aproximado de 80%, si una ración es deficiente en calcio y fósforo, se produce crecimiento retardado de las aves, así como raquitismo al inicio del crecimiento, en la etapa adulta la carencia afecta la postura de huevos con cáscaras más frágiles; las raciones con deficiencias de magnesio hacen que las aves tengan deformación en los talones y deficiencia de la fertilidad; el sodio y el cloro regulan la cantidad de agua en la hidratación o retención en el organismo (Centa, 1998).

1.5.5. Proteínas

"Se le considera como macromoléculas de fundamental importancia, estas quedan constituidas por cadenas de aminoácidos unidos con enlaces peptídicos, compuesto por la unión de minerales en especial el nitrógeno, ayudan en la composición del cuerpo del ave" (Padilla, 2007).

1.5.6. Aminoácidos

Los aminoácidos son aquellas sustancias de carácter cristalino, generalmente de un sabor dulce, estas son las unidades elementales que están constituidas por las proteínas, quiere decir entonces que componentes con los cuales el organismo puede sintetizar sus otras proteínas específicas, todo ello realizado a nivel mitocondrial (Padilla, 2007).

1.6. Metabolismo de los lípidos en las aves

1.6.1. Los lípidos

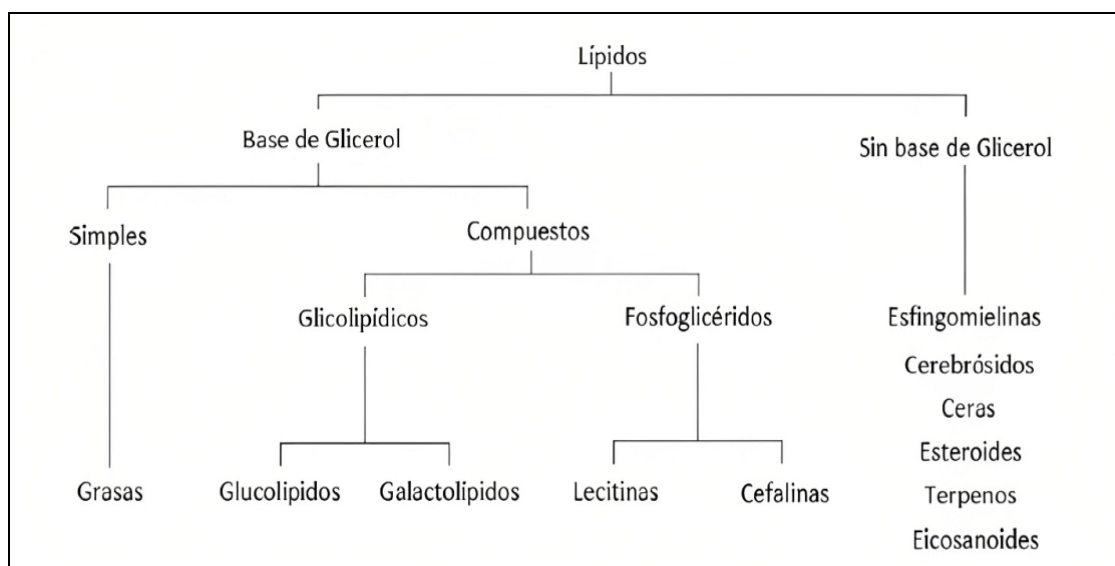
Se considera que los lípidos son sustancias orgánicas, ubicadas o localizadas en la estructura vegetal, específicamente en los tejidos animales y vegetales, tienen las características de ser insoluble en el agua, pero de otro modo si son solubles en solventes de tipo orgánico. Su función es de reserva de energía, así como para la composición estructural de las membranas biológicas, así como el transporte de sustratos en las reacciones químicas (Mc Donald et al, 2010).

Su estructura química comprende de la esterificación de los ácidos grasos, combinada con una molécula de glicerol. De forma natural en mayor cantidad los glicéridos se encuentran en el organismo en forma de triglicéridos (esterificación de 3 grupos de alcohol de componente glicerol con los ácidos grasos) de tal forma que estas moléculas no sean solubles en agua y consecuentemente en el sistema digestivo, en especial el tracto intestinal (Maiorka, 2008).

De forma general y en base a lo citado anteriormente se puede considerar que los ácidos grasos y los ésteres (grasas que se mantienen sólidas en temperatura ambiente); los aceites que son líquidos a temperatura ambiente, así como los cuerpos cetónicos y los lípidos que no son saponificables.

Figura 1.2: Clasificación de los lípidos. Fuente: Mc Donald et al, 2010

Además de ello los lípidos según la composición que tengan se clasifican en:



En el reino animal, los lípidos tienen mucha importancia ya que son la principal forma de almacenamiento de energía, en especial la grasa, esta última pudiendo constituir hasta el 95% del tejido adiposo en algunos casos de obesidad de los animales. Para el rendimiento de energía confluyen de la oxidación de la grasa, de manera aproximada 9000 kcal/kg de materia seca, que es diferente con 4000 kcal/kg de materia seca del glucógeno, que es una forma primordial de energía especialmente en los carbohidratos almacenados (Mc Donald et al,

2010).

1.6.2. Digestión y absorción de lípidos en aves

El mecanismo de digestión en la aves es de manera distinta a los demás animales, por tanto una de las características es el no reporte de acción de la lipasa lingual ni de la gástrica, por tanto solo es el intestino el encargado de la emulsificación de los lípidos, absorción de lípidos, formación de micelas, todo esto a cargo de los ácidos biliares y jugo pancreático, dando como componentes principales a la lipasa pancreática y sales biliares, así como otros compuestos segregados por el páncreas como la fosfolipasa A2 y la Colipasa (Osorio, 2011).

En las sales biliares provenientes de las aves existe un ácido denominado Acido Tauro Quenodesoxicólico que está presente en mayor equilibrio, es aquella responsable de las que inhiben la lipasa pancreática, para lo cual se debe de contrarrestar con la colipasa, entonces los lípidos hidrolizados en el intestino del ave son devueltos a la molleja, lo que se conoce como reflejo enterogástrico, todo ello antes de ser absorbido en el lugar del duodeno y en la parte inferior del yeyuno (Osorio, 2011).

Entonces para la regulación del flujo biliar y de las enzimas pancreáticas, es la responsable la colecistoquinina, la cual se sintetiza en el intestino delgado a nivel de la mucosa, para luego ser secretada en el duodeno, todo esto siempre y cuando exista la presencia de aminoácidos y ácidos grasos.

1.7. Factores que afectan la digestibilidad de grasas en aves

Una causa común en aves de engorde para la alteración de la absorción de lípidos es debido a la alteración de la dieta que se le otorga y por ende se afecta la microflora intestinal, esto conlleva la conversión de las sales biliares primarias y secundarias (Osorio, 2011).

El principal factor que influye principalmente en el contenido nutricional en base a las fuentes de grasa es la digestibilidad, donde en un experimento se demostró que las aves jóvenes no hacen uso eficiente de las fuentes de grasa o la alimentación de modo general

hasta los 21 días (Maiorka, 2008).

De modo general en base a la bibliografía se menciona diferentes factores que pueden afectar la digestibilidad, tanto intrínsecas o extrínsecas.

Los factores que afectan significativamente la digestión de grasas según Pardo (2007) son:

- Formación de jabón.
- Hidrogenación de ácidos grasos y niveles libres de estas.
- Humedad, impurezas insaponificables.
- Oxidación y rancidez.
- Tipo de ave y su edad.
- Tipos de ácidos grasos.
- Variación de índices de energía metabolizable.

1.8. Aceites en las dietas de pollos de engorde

"El otorgamiento de lípidos en la dieta de los pollos de engorde, como en otras especies de animales, se relaciona con pequeñas cantidades de ácidos grasos esenciales que el cuerpo no puede producir o sintetizar" (Maiorka, 2008).

La alimentación de pollos con aceites vegetales y grasas animales ha demostrado ser beneficiosa para la producción de aves. "Con frecuencia tienen un valor biológico superior al esperado, lo que aumenta la energía metabolizable de la dieta, lo que generalmente conduce a tasas de crecimiento más altas y una mejor eficiencia de alimentación" (Fascina, 2009).

El diseño de alimentación en base a dietas para pollos de engorde tiene por finalidad de proporcionar energía y nutrientes para mantener la salud y la producción adecuadas. Agua, aminoácidos, energía, vitaminas y minerales son los componentes nutricionales básicos. Para garantizar el correcto desarrollo del esqueleto y la formación de tejido muscular, estos componentes deben trabajar juntos. La contribución de estos nutrientes básicos está

influenciada por la calidad de los ingredientes, la forma del alimento y la higiene. El rendimiento de las aves puede disminuir si los procesos de molienda o los ingredientes crudos se deterioran o si hay un desequilibrio nutricional en el alimento (Cobb-Vantress, 2012).

De lo citado podemos inferir que los alimentos que tengan base de aceites o grasas en determinado porcentaje, son beneficiosos en las aves, puesto que ayuda a la formación de tejido muscular y esquelético, crecimiento, desarrollo y que esta energía adicionada en los alimentos va ayudar a la eficiencia y mejor aprovechamiento de las dietas proporcionadas a las aves.

1.9. Antecedentes

Al respecto Alfaro (2014), en su investigación, tuvo como objetivo evaluar el efecto de un emulsionante exógeno en la inclusión en la dieta de pollos de carne en las fases de inicio, crecimiento, para ello utilizó la metodología analizó cuatro tratamientos con análisis de varianza de cuatro repeticiones, las dietas utilizadas fueron: T1: dieta control, T2: control nutritivo emulsionante, T3: dieta reformulada (40 Kcal energía metabolizable (EM)) nutritivo emulsionante y T4: dieta reformulada sin nutriente emulsionante añadido (40 Kcal EM). Se proporcionó alimento y agua ad libitum. Tuvo como resultados donde se encontraron diferencias significativas en los parámetros de ganancia de peso del tratamiento y peso corporal final ($p < 0.05$). Las dietas que contenían emulsionantes dietéticos dieron mejoras numéricas de 3,4 % y 5,0 % en la ganancia de peso en comparación con el grupo de control, pero mostraron diferencias significativas ($p < 0,05$) en el consumo voluntario de alimento y los parámetros de conversión alimenticia cuando se controló el efecto del uso de emulsionantes dietéticos. Además, los costos de alimentación se redujeron provechosamente ajustando la contribución de ME de la alimentación. Llegando a la conclusión que el emulsificante natural mejoró significativamente los coeficientes de DATT de los nutrientes, la ganancia de peso y mortalidad no fueron significativos, el consumo voluntario de alimento

y el ICA fueron significativamente diferentes y el emulsificante nutricional permite maximizar los parámetros zootécnicos. En este estudio se ve claramente que no existe diferencia significativa en la mayoría de los parámetros, puesto que la ganancia de peso fue ligeramente para el emulsificante natural.

Del mismo modo Tacuri (2021), en su investigación, tuvo como objetivo el de establecer los parámetros productivos en dos sistemas de crianza en pollas criollas, para lo cual tuvo como metodología el uso de 100 pollos criollos repartidos en dos tratamientos y 2 repeticiones por tratamiento utilizando el análisis de varianza del diseño completamente al azar (DCA); tuvo como resultados en el consumo de alimento no hubo diferencia significativa, para la ganancia de peso si hubo diferencia significativa para el tratamiento en confinamiento, para la conversión alimenticia, rendimiento de carcasa y costos no hubo diferencia estadística; es así que llega a la conclusión de que el sistema de crianza de patio y sin ella, los parámetros productivos tal como el ICA, rendimiento de carcasa son similares y no hubo diferencia estadística significativa además, el costo de alimento también fueron equivalentes. Estos datos demuestran que también con el sistema de crianza es de similar con el ofrecimiento de alimentación de fórmulas preparadas y comerciales.

En esa línea Saldaña (2019), en su investigación, tuvo como objetivo evaluar el emulsificante en la dieta de crecimiento y engorde e cuyes, para lo cual utilizó el diseño completo al azar, utilizando tres tratamientos con cinco repeticiones cada una; los resultados que se obtuvieron en la ganancia diaria de peso fueron significativos, donde hubo diferencia a favor del tratamiento DB1000, de la misma manera para el consumo de alimento el mismo tratamiento tuvo diferencia significativa a favor; llegando a la conclusión de que el uso de emulsificante en los cuyes mejora el rendimiento productivo y la rentabilidad económica en la fase crecimiento y engorde además, que en esta etapa se utilizó menos cantidad de alimento y por tanto, mejora la rentabilidad económica. Este trabajo demuestra que, si hace

efecto positivo la adición de emulsificante en la alimentación de los cuyes, siendo provechoso en rendimiento y en especial la rentabilidad.

Del mismo modo Rojas (2014), en su investigación tuvo objetivos como el de diferenciar la productividad de pollos criollos alimentándolos en base a dos diferentes alimentos comerciales en Ayacucho, este estudio comprendió un tiempo aproximado de 56 días, teniendo como muestra 90 pollos de un solo día de eclosionar o haber nacido, teniendo un peso promedio de 28 g , para que se aplique posteriormente en la metodología el diseño completamente al azar, con tres tratamientos y tres repeticiones, en la que se tuvo en consideración que cada repetición consideraba 10 pollos, para aplicar el análisis de varianza, para posteriormente realizar el contraste de promedios de Duncan, procesados en el programa estadístico de SAS. Se llegó a los resultados donde las aves del tratamiento T1 llegaron a alcanzar el mayor peso vivo a las 8 semanas con 1259 g, seguidos de los pollos del tratamiento T3 que pesaron 1174 g, teniendo como contraparte el menor peso alcanzado por el tratamiento T2 con 1142 g, no hubo diferencia estadística significativa, aparte de ello para el consumo de alimento se llegó que el T3 con 2765 g y T2 con 2718 g, fueron los que mayor consumo de alimento obtuvieron y el de menor consumo de alimento fue el T1 con 2698 g, de la misma manera sin diferencia estadística significativa. Para el índice de transformación de alimento el T1 fue ligeramente superior con un índice de 2.1, seguido del T3 con 2.3, y el menor índice que se halló fue en el tratamiento T2 con un índice de 2.4 de la misma forma sin significancia estadística. Llegando a conclusión de no haber mortalidad en los tratamientos, porque no fue un aspecto influyente, para el tratamiento que recibió alimento balanceado, generaron menos costo de producción por kilo con S/. 8.86 soles, seguido de las aves que comieron alimento “A” con S/. 10.16 soles y el que produjo más costos de producción fueron los que se alimentaron con el alimento “B” con S/. 14.86 soles, de manera general las aves que fueron alimentadas con alimento balanceado formulado

tuvieron mejor beneficio económico por kilo con S/. 6.14 seguido de los pollos que comieron el alimento del tipo “A” con S/. 4.84 soles y la menor retribución económica fue con el alimento “B” con S/. 0.20 soles. Por tanto, es válido para la comparación ya que un tratamiento estuvo sin la adición de algún tipo de lisofosfolípido, por tanto, el costo del alimento formulado balanceado es más efectivo en cuestión de rendimiento y producción económica para aquella persona que se dedica a esta actividad.

Asimismo Rodríguez (2012), en su investigación, tuvo como objetivo determinar el efecto de tres niveles de aceite de palma en la fase de inicio, crecimiento y acabado en pollos, para ello utilizó el diseño completo al azar (DCA) con tres tratamientos y cuatro repeticiones donde cada repetición incluían 10 pollos; se llegó a tener resultados similares en las tres fases en las variables peso inicial, ganancia de peso y peso final, donde el tratamiento testigo fue la que se diferenció de las demás sin ser significativo necesariamente, pero si hubo diferencia significativa en el consumo de alimento de igual forma para el tratamiento testigo, que es la que consumió más alimento a lo largo del trabajo de investigación. Llega a la conclusión de que la utilización de un porcentaje de aceite de palma al 25% presenta medias de desarrollo para los testigos y en cambio para el 50% es mejor para los pollos parrilleros; para la evaluación económica mostró mejores resultados el tratamiento testigo seguido del T2 y T3 que obtuvieron mayores ganancias en la unidad de kilogramo de pollo vivo. Este trabajo muestra que el tratamiento testigo tiene un comportamiento similar a los tratamientos que utilizaron aceite de palma.

De esta forma Mendocilla (2018), en su investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de la aplicación emulsificante (ricinoleato de gliceril polietilenglicol), aceite de soja, aceite de palma en la producción de pollos de engorde y su comportamiento económico. Utilizó 200 pollos de engorde machos, distribuidas mediante el diseño completamente al azar con arreglo factorial 2x2, con cuatro tratamientos y cinco repeticiones. Tuvo como resultados

la no significancia entre el aceite y el emulsificante ya que los factores de forma independiente fueron evaluados al no existir interacción, donde las mayores ganancias de peso fueron la dieta de soja en la fase de inicio y en el periodo total, de la misma forma se encontró mejor conversión alimenticia aquellos tratamientos que tuvieron emulsificantes y la mejor rentabilidad los tratamientos que tuvieron soja y emulsificante. Concluye que no hubo interacción entre el aceite y el emulsificante en ninguna dieta, el uso de soja como suplemento de los emulsificantes mejoran o incrementan el peso, de la misma manera la rentabilidad en el trabajo de pollos de engorde. Habiendo realizado un análisis factorial podemos ver que los tratamientos no interactúan de manera positiva, sino que lo hacen de manera individual.

Del mismo modo Huertas (2020), en su investigación tuvo como objetivo determinar el efecto del uso de emulsificante en la alimentación con aceite de soja o aceite de palma en pollos de carne de la línea Cobb 500. Los pollos fueron distribuidos utilizando el diseño completo al azar (DCA), con arreglo factorial de 2×2 haciendo 4 tratamientos, se comprobaron mediante el análisis de varianza y la prueba de comparación de promedios de Tukey. Tuvo como resultado significativo en los tratamientos T2 y T4 que contenían emulsificante fueron los que obtuvieron mayor peso vivo hasta las 4 primeras semanas, al finalizar el periodo de investigación, la mejor tasa de conversión alimenticia y de mejor retribución económica fueron los tratamientos T2 y T1 respectivamente. Llegando a la conclusión de que no hubo interacción significativa entre el emulsificante y el aceite, sino hubo actuación individual de los tratamientos.

Asimismo, Delgado (2015), en su investigación, tuvo el objetivo de evaluar el efecto del emulsificante (Aquasterol®) en pollos Cobb 500 en los parámetros productivos. Se utilizó 225 pollos de un día de edad, distribuidos en un diseño completamente al azar (DCA), con tres tratamientos y cada repetición comprendía 15 pollitos. En los resultados no hubo

significancia estadística para el peso corporal en las primero 5 semanas, a partir de la sexta semana si hubo, para el consumo de alimento total si hubo significancia donde en el que el tratamiento con (Aquasterol®) 3000 ppm y el control consumieron mayor alimento. Se concluye que el tratamiento testigo tuvo igual o mejor rendimiento que los que tuvieron emulsificante esto posiblemente al tipo de alimentación que se incluía en su dieta.

Además, Asanza (2017), en su investigación tuvo como objetivo el de evaluar el comportamiento productivo de pollos en engorde adicionando en su dieta tres niveles de emulsificador. Se utilizó 1200 pollos de la línea Cobb 500 establecidos en cuatro tratamientos y tres repeticiones en un diseño completo al azar (DCA). Tuvo como resultados el mayor incremento de peso el tratamiento T3 (1500g/T de emulsificante) con 3248 g, de la misma manera la mejor conversión alimenticia, pero la mejor rentabilidad la obtuvo con el tratamiento T2, 15.19% (1000g/T de emulsificante). Concluye que se puede añadir emulsificante en 1000 g/t pudiendo reemplazar hasta 50% de aceite de palma, que dan efectos significativos sobre todo reflejados en la producción y rendimiento en calidad de canal y en el rendimiento económico. Este trabajo confirma que la adición de emulsificante en determinado porcentaje, mejora e incrementa la producción y sobre todo en reemplazo de otro tipo de alimentos que son más costosos utilizarlos.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1. Caracterización del área de estudio

2.1.1. Ubicación del experimento

Región	: Ayacucho
Provincia	: Huamanga
Distrito	: Ayacucho

2.1.2. Características climatológicas

Altitud	: 2750 msnm
Temperatura promedio	: 17.5 °C
Humedad relativa	: 56%
Luminosidad	: 10 – 12 horas/día
Precipitación pluvial anual	: 575 mm

2.2. Lugar y ejecución del experimento

2.2.1. Ubicación

El trabajo de investigación se realizó en las instalaciones de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria, que se ubica en el distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga, región Ayacucho, a una altura de 2750 msnm, con coordenadas de 13° 08' latitud sur, 74° 13'

longitud oeste de la ciudad de Ayacucho (UNSCH, 2023).

2.2.2. Duración

La investigación duró 10 semanas.

2.3. Materiales, equipos e insumos

2.3.1. Materiales

- Jaulas de un tamaño de 0.6 x 0.55 x 0.40 metros de largo x ancho y altura.
- 03 Focos eléctricos.
- 09 comederos tipo lineal.
- 09 bebederos tipo copa.
- Baldes de 20 litros.
- 27 pollos criollos machos de 32 días de edad.
- Pala.
- Desinfectante.

2.3.2. Equipos

- Balanza electrónica.
- Termómetro ambiental.
- Computadora e impresora.

2.3.3. Insumos

- Maíz
- Afrecho
- Pasta de algodón
- Harina de soya
- Harina de pescado
- Carbonado de calcio
- Fosfato di cálcico

- Di-metionina
- Lis-Hist-Cist
- Aceite de palma
- Sal
- Atrapador de toxinas
- Premix
- Cloruro de colina
- Coccidiostato (Diclazuril)
- Emulsificante: Lisolectina.

Tabla 2.1*Contenido nutricional de insumos*

Nutrientes (%)	Maíz	Spt	Hna de soya	Pasta de algodón	Hna. De pescado	Grasa h. De pescado	Fosfato dicalc.	Co3ca	Sal	DI- metiona	Lis-hist-cist
Materia seca	89	88	89	93	88	99	99	99	99	99,8	99
Proteína	8,8	15	46	35	65					58	15,3
Grasa	3,8	3	0,8	3,9	9	99					
Fibra	2,2	13	7,3	12	0,5						
Nifex	72,9	53	28,9	36,1	-						
Ceniza	1,3	4	6	6	15		99	99	99		
Em kcal/kg.	3350	1800	2230	2090	3060	8250				5020	3990
Lisina	0,24	0,65	3,06	1,35	4,96						78,4
Arginina	0,5	1,08	3,43	3,73	3,71						
Metionina	0,2	0,2	0,68	0,48	1,95					99	
Metionina-cistina	0,35	0,5	1,4	1,35	2,55					99	
Triptófano	0,09	0,19	0,65	0,43	0,75						
Treonina	0,39	0,46	1,89	1,17	2,71						
Glicinia	0,37	0,59	2,39	1,41	3,63						
Glicina - serina	0,77	1,29	4,96	3,1	5,98						
Histidina	0,2	0,35	1,2	1,16	1,55						
Isoleucina	0,37	0,54	2,5	1,06	3,05						
Leucina	1,1	1	3,68	1,91	4,89						
Fenilalanina	0,47	0,6	2,37	1,21	2,73						
Fen-tir	0,92	1,02	3,71	2,35	4,94						
Valina	0,52	0,67	2,45	1,05	3,42						
Fosf. Total	0,28	0,9	0,65	0,91	2,43		18				
Fosforo. Disp	0,1	0,23	0,27	0,3	2,43		16				
Calcio	0,02	0,12	0,29	0,15	3,73		21	38			
Sodio	0,02	0,12	0,04	0,04	0,88				39		
Acido linoleico	2,2	1,87	0,1	2,47	2						

Fuente: Elaborado en el Laboratorio de Nutrición y Alimentación Animal de Medicina Veterinaria.

2.4. Aves experimentales

Se emplearon 27 pollos criollos machos con 32 días de edad, distribuidos en tres tratamientos con tres repeticiones. Las aves evaluadas se identificaron con brazaletes enumerados y colocados en las patas.

2.5. Tratamientos experimentales

Se evaluaron tres tratamientos y tres repeticiones, cada una de ellas está constituido por tres aves, los insumos empleados en la alimentación fueron iguales para todos, con la sola diferencia de la adición del emulsificante.

Tabla 2.2

Contenido nutricional que se utilizó en la alimentación

Nutriente %	Crecimiento	Acabado	% Para pollos broiler
Materia Seca (%)	89.00	89.00	97.90
Proteína (%)	18.30	16.00	17.60
Energía metabolizable (Kcal/kg	2880.00	2616.00	2878.00
Lisina (%)	0.90	0.76	0.84
Metionina (%)	0.35	0.35	0.39
Treonina (%)	0.66	0.61	0.67
Calcio (%)	0.81	0.72	0.79
Fósforo disponible (%)	0.31	0.25	0.28
Sodio (%)	0.14	0.11	0.12

Fuente: Elaborado en el Laboratorio de Nutrición y Alimentación Animal de Medicina Veterinaria.

2.5.1. Tratamiento 1

Constituida en base a los requerimientos nutricionales y control sin inclusión del emulsificante en el programa Mixit-2.

2.5.2. Tratamiento 2

Constituida en base a los requerimientos nutricionales, con la adición de 0.3% de emulsificante y la formulación realizada en el programa Mixit-2.

2.5.3. Tratamiento 3

Constituida en base a los requerimientos nutricionales, con la adición de 0.6% de

emulsificante y la formulación realizada en el programa Mixit-2.

2.6. Manejo específico del experimento

2.6.1. Preparación del lugar

El trabajo de investigación fue realizado en un área de 50 m² de construcción de material noble, se tomaron medidas para evitar enfermedades mediante la desinfección del lugar con una semana de anticipación, además se utilizó lanzallamas, asimismo de la utilización de cal.

2.6.2. De las instalaciones del trabajo de estudio

Para el trabajo experimental se utilizó pollos de 32 días de edad, donde fueron separados para los tratamientos establecidos, en unidades experimentales constituidos de tres pollos cada uno.

2.6.2.1. Galpón

Trabajo de investigación se realizó en las instalaciones del Laboratorio de Nutrición y Alimentación Animal de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. El ambiente es cerrado, de material noble, con luz las 24 horas.

2.6.2.2. Jaulas

Las jaulas fueron diseñadas de alambre galvanizado en todos sus lados de un tamaño de 0.6 x 0.55 x 0.40 metros de largo x ancho y altura; la altura de piso fue de 0.5 m, todo ello para facilitar la limpieza; todos contaron con su comedero y bebederos.

2.6.2.3. Comederos

Los comederos fueron hechos de tubos de pvc de aproximadamente 40 cm de largo, adaptados manualmente para la edad del ave, con el fin de evitar desperdicio de alimentos y mejor control de ellos.

2.6.2.4. Bebederos

Fueron utilizados recipientes plásticos (botellas con agua) debido a que en la primera

etapa no se utilizó el tipo tetina, por tanto, las aves no saben utilizarlas, se cambiará el agua a diario y siempre habrá disponibilidad de ella.

2.6.3. De la formulación de las raciones alimentarias

La formulación del alimento balanceado, se realizó en base al software de alimentación Mixit-2, realizado en el Laboratorio de Nutrición Animal de la Escuela de Formación Profesional de Medicina Veterinaria, de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Para ello los insumos fueron adquiridos en la ciudad de Ayacucho en especial el emulsificante.

Tabla 2.3

Fórmula alimenticia utilizada en el trabajo

Insumos	Crecimiento sin emulsificante	Crecimiento con 0.3 de emulsificante	Crecimiento con 0.6 de emulsificante	Acabado sin emulsificante	Acabado con 0.3 de emulsificante	Acabado con 0.6 de emulsificante
Maíz	66.8	66.8	66.8	66.8	66.8	66.8
Afrecho	3	2.7	2.4	12	11.7	11.4
Harina de soya	17	17	17	14	14	14
Harina de pescado	6	6	6	4	4	4
Carbonado de calcio	2	2	2	1.8	1.8	1.8
Fosfato di cálcico	0.013	0.013	0.013	0	0	0
DI-metionina	0.012	0.012	0.012	0.01	0.01	0.01
Lisina	0.014	0.014	0.014	0.01	0.01	0.01
Aceite de palma	5	5	5	1	1	1
Sal yodada	0.15	0.15	0.15	0.11	0.11	0.11
Atrapador de toxinas	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Premix	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Cloruro de colina	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Coccidiostato (Diclazuril)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Emulsificante	0	0.3	0.6	0	0.3	0.6
TOTAL	100	100	100	100	100	100

Software: Mixit-2

2.6.4. De la adquisición de los pollos

Las aves fueron adquiridas de un día de edad de la avícola “Isamisa” de la ciudad de Lima.

Por tanto, para el desarrollo de este trabajo de investigación se utilizó un total de 27

pollos criollos machos en la etapa de recría, empezando con una edad de 32 días, todos ellos con un promedio que oscila de 400 g a 500 g, al finalizar la evaluación fue a las 10 semanas. Donde recibieron los tratamientos en condiciones similares al ambiente de manejo.

2.6.5. De la etapa experimental

La etapa experimental se inició con la edad de 32 días, la etapa duró 10 semanas debido a la condición que presentaban los pollos donde ya estaban con peso adecuado de beneficio.

2.6.6. De la alimentación

La alimentación fue en base a los requerimientos nutricionales requeridos por las aves criollas, (10% menos del requerimiento de las aves broiler) que estuvo compuesta por maíz, afrecho, torta de soya, harina de pescado, carbonato de calcio, fosfato di cálcico, atrapador de toxinas, bicarbonato de sodio, cloruro de colina entre otros, con la diferencia de la adición de emulsificante natural de "lisolectina" al 0.3% y al 0.6%.

Se les suministró complejo B por tres días en el agua de beber, así como antibiótico para las enfermedades respiratorias, además de la vacuna triple administrada vía ocular en dos dosis, para que a los 32 días de sexado se empiece a evaluar.

Los alimentos se prepararon en los ambientes del Laboratorio de Nutrición y Alimentación Animal de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

Se proporcionó la alimentación diariamente en el horario de 7:00 am y en las tardes a las 5:00 pm, el registro de alimentación se realizó diariamente, el agua estuvo disponible y limpio todos los días.

La formulación de los alimentos se realizó de acuerdo a las recomendaciones de las tablas de pollos especificados para cada etapa en pollos (Rostagno et al, 2017).

2.7. Variables evaluadas

2.7.1. Consumo de alimento

Esta variable se midió desde el primer día de la evaluación del estudio, puesto que se tomó las medidas a diario la cantidad de alimento consumido por unidad de tratamiento, hasta el último día de evaluación de la investigación.

$$\text{Consumo de alimento} = \text{Kg de alimento brindado} - \text{Kg de alimento consumido}$$

2.7.2. Ganancia de peso

Esta variable se midió desde el inicio de la investigación en las aves, puesto que se realizaron la toma de pesos semanalmente, esto manifestó el incremento de peso cada semana hasta el último día de evaluación.

$$\text{Ganancia de peso} = \text{Peso final (kg)} - \text{Peso inicial (kg)}$$

2.7.3. Conversión alimenticia

Se consideró la conversión alimenticia como parámetro de producción para conocer y determinar la cantidad de alimento que consume el ave por kilogramo de peso, para ello se utilizó la siguiente fórmula:

$$C.A = \frac{\text{Consumo total de alimento (kg)}}{\text{Peso total (kg)}}$$

2.7.4. Rendimiento de carcasa

Esta variable se evaluó el final del trabajo de investigación luego de beneficiado el ave y obtener el peso de carcasa.

2.7.5. Mérito económico

Para el mérito económico se procedió primero al cálculo de los costos de producción de 1 kg de materia seca del alimento balanceado, este se relacionó con el consumo total de los pollos durante el periodo que duró el trabajo de investigación en correspondencia al precio.

Esta cuantificación se realizó estableciendo una diferencia con los ingresos y el producto del precio de la carne de pollo por kilogramo (carcasa) y los egresos constituidos por los costos de producción.

$$\text{Utilidad} = \text{Ingresos} - \text{Gastos}$$

2.8. Diseño experimental

Se instalaron tres tratamientos con tres repeticiones cada una por tratamiento, haciendo un total de 3 aves por repetición y 9 por tratamiento, para llegar a un total de 27 aves machos en la investigación.

Los tratamientos y las repeticiones fueron distribuidos de forma aleatoria en función al análisis estadístico.

Figura 2.1: Distribución de los tratamientos al azar.

I	T_2	T_1	T_3
II	T_1	T_3	T_2
III	T_3	T_2	T_1

Fuente: Elaboración propia

- Tratamiento 1** : Sin emulsificante
Tratamiento 2 : Con emulsificante al 0.3%
Tratamiento 3 : Con emulsificante al 0.6%

2.9. Análisis e interpretación de resultados

Para el análisis se creó una base de datos en el software Excel para luego ser procesadas en el programa estadístico SPSS y SAS.

2.10. Diseño estadístico

Se utilizó el Diseño Completo al Azar (DCA) con tres tratamientos y tres repeticiones,

una repetición fue representada con 3 aves.

El modelo aditivo lineal está representado de la siguiente manera:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + e_{ij}$$

Donde:

- Y_{ij} = Observación del i -ésimo tratamiento en j -ésima repetición.
- μ = Media.
- τ_i = Efecto del i -ésimo tratamiento.
- e_{ij} = Error experimental en la observación i -ésimo tratamiento en j -ésima repetición.

CAPÍTULO III

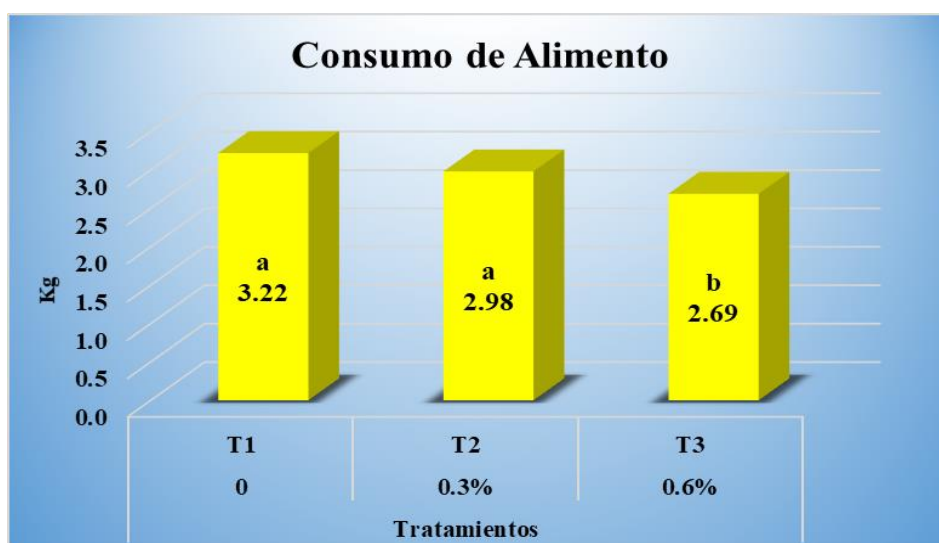
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Consumo de alimento

En la tabla 3.1 (anexo 01) del análisis de varianza del consumo de alimento a las 10 semanas, podemos observar la alta significancia estadística para la fuente de variación de tratamientos, que nos indica que existe diferencia significativa ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos, para determinar la diferencia de los promedios, se realizó la prueba de contraste de medias de Tukey ($p \leq 0,05$).

La correcta evaluación, precisión y toma de datos está demostrada con el coeficiente de variación (3.49), donde muestra que no existe dispersión de datos.

Figura 3.1 Consumo de alimento



En la figura 3.1 luego de realizar el análisis de contraste de comparación de promedios de Tukey ($p \leq 0,05$) para el consumo de alimento, nos señala que el mayor consumo de alimento lo tuvo el tratamiento T1 (sin emulsificante) con 3.22 kg de alimento consumido a lo largo del proceso de investigación, seguido del tratamiento T2 (0.3% de emulsificante) con 2.98 kg de alimento consumido, con la idéntica fórmula alimenticia y emulsificante al 0.3% ésta a la vez estadísticamente igual al tratamiento T3 (0.6% de emulsificante) con 2.69 kg de alimento consumido. Resultado que muestra que el tratamiento sin emulsificante tiende a tener el mayor consumo de alimento, esto posiblemente que no se proporcionó el emulsificante que ayude y regule el consumo de alimento para una mejor producción.

Huertas (2020), menciona en su trabajo de investigación del efecto del emulsificante de soya y aceite de palma en pollos de carne que al final del periodo de investigación existió una disminución del consumo de alimento, queriendo expresar que no hubo diferencia estadística en el consumo de alimento, estos resultados difieren del presente trabajo, puesto que el tratamiento T1 (sin emulsificante) y T2 (0.3% de emulsificante), fueron los que tuvieron mayor consumo de alimento total, a comparación del tratamiento T3 (0.6% de emulsificante) con 2.69 kg de alimento consumido, pudiendo manifestar que el objetivo del emulsificante es mejorar la digestibilidad de las grasas, por tanto ayudan a cubrir las necesidades nutricionales manifestándose en el menor consumo de alimento, caso contrario sucede con el tratamiento que no recibió emulsificante que tuvo mayor consumo de alimento (3.22 kg).

Asimismo, Rivas (2020), en su trabajo de investigación de la reducción de contenido de energía por la presencia de un emulsificante en la alimentación de pollos de carne en 42 días obtuvo un consumo de alimento de 4.7 kg por pollo, cantidad superior al presente trabajo que tuvo un consumo promedio de 2.69 kg a 3.22 kg en promedio por pollo; entonces si

existe relación para poder exteriorizar la discusión, debido a que hubo una interacción positiva entre el consumo de alimento y la adición del emulsificante que ayuda a la digestibilidad de las grasas, lo cual probablemente redujo el consumo de alimento, y razonablemente los costos de alimentación.

De la misma manera, Tacuri (2021), en su trabajo de evaluación de parámetros productivos en el crecimiento y engorde de pollas criollas en dos sistemas de crianza, no encuentra diferencias significativas entre el sistema de patio y sin patio, puesto que el consumo de alimento oscila de 6 kg y 5.9 kg a las 11 semanas; en cotejo con este presente trabajo de investigación no concuerdan ya que se obtuvo menor consumo de alimento en un rango de 2.98 kg (0.3% de emulsificante) y 3.22 kg (0.6% de emulsificante), naturalmente a las 10 semanas, no obstante, de manera proyectada nuestro consumo de alimento es significativamente menor y que va correspondida con la carcasa e índice de conversión alimenticia, esto debido posiblemente a la adecuada acción metabólica que los emulsificantes, que regulan eficazmente el consumo de alimento pero que son efectivos en la conversión alimenticia requerida, esta comparación es válida puesto que dentro de los tratamientos existe un tratamiento que no recibió emulsificante y obtuvo el mayor consumo de alimento, probablemente por la falta de emulsificante que ayude a mejorar la digestibilidad de las grasas.

Además, Taipe (2014), en su trabajo de investigación sobre la dieta sobre la respuesta productiva y la digestibilidad de extracto etéreo para pollos de carne a los 42 días obtuvo un consumo de alimentos que va de 4.9 kg a 5 kg en sus tres tratamientos sin diferencias significativas; estos resultados son contrarios debido que en el presente trabajo el consumo de alimento más efectivo fue de 2.7 kg de alimento con emulsificante al 0.6%; esto posiblemente a la mejor efectividad del emulsificante en la formulación de alimento propuesta que se manifiesta en un menor apetito, con la certeza que están adecuadamente alimentados y

nutridos.

3.2. Ganancia de peso

En la tabla 3.2 (anexo 01) del análisis de varianza de ganancia de peso, podemos observar la alta significancia estadística para la fuente de variación de tratamientos, que nos indica que existe diferencia significativa ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos, para determinar la diferencia de los promedios, se realizó la prueba de contraste de medias de Tukey ($p \leq 0,05$).

La adecuada evaluación, precisión y toma de datos está demostrada con el coeficiente de variación (4.73), donde muestra que no existe dispersión de datos.

Figura 3.2 Ganancia de peso



En la figura 3.2 luego de realizar el análisis de contraste de comparación de promedios de Tukey ($p \leq 0,05$) para la ganancia de peso, nos señala que la mayor ganancia de peso lo tuvo el tratamiento T₃ (0.6% de emulsificante), con 2.79 kg de ganancia a lo largo del trabajo de investigación, seguido del tratamiento T₂ (0.3% de emulsificante) con 2.47 kg de ganancia de peso, con la idéntica fórmula alimenticia, ésta a la vez superando al tratamiento T₁ (sin emulsificante) con 2.09 kg de ganancia de peso, del mismo modo con la misma fórmula alimenticia. Resultado que muestra que el tratamiento T₃ con emulsificante al 0.6% obtuvo la mayor ganancia de peso, esto posiblemente al efecto del emulsificante que ayudó a

un mejor proceso de digestión de los alimentos y por tanto ayuda a la ganancia de peso, caso contrario sucede con el tratamiento que no recibió emulsificante en la determinación de la fórmula alimenticia que obtuvo la menor ganancia de peso y correlativamente una menor producción.

Al respecto, Cedeño (2021), en su trabajo de investigación de la adición de Lipidol® en pollos de engorde, encontró que el mejor tratamiento para la ganancia de peso fue con Lipidol® en la cantidad de 1kg/T, que llegó a tener 2.96 kg, similar estadísticamente hallado en el presente trabajo que obtuvo el tratamiento T₃ (0.6% de emulsificante), que obtuvo 2.79 kg; de la misma manera se ve el efecto del emulsificante en ambos casos ya que la adición de lisofosfolípidos en la alimentación influye en la absorción intestinal, ya que modifican la permeabilidad de las membranas, incrementando el tamaño y el número de poros, es entonces mediante el cual el mecanismo de transporte pasivo, los nutrientes que tienen elevado peso molecular, pueden transportarse mediante la membrana, esto es favorable en la digestión de las aves y por tanto en la ganancia de peso.

Mientras que Rivas (2020), en su trabajo de investigación de la reducción de contenido de energía por la presencia de un emulsificante en la alimentación de pollos de carne tuvo una mayor ganancia de peso de 2.8 kg para el tratamiento en promedio sin diferencia estadística entre tratamientos, cotejando con el presente trabajo afirmamos que es similar con el tratamiento T₃ (0.6% de emulsificante) que obtuvo una mayor ganancia de peso de 2.79 kg en promedio, manifestando el efecto positivo del emulsificante para la ganancia de peso y los demás parámetros estudiados.

Asimismo, Castro (2020), En su trabajo de investigación de enriquecimiento de la carne de pollo con ácidos grasos (omega-3) mediante la suplementación de las dietas con semilla de lino, no encontró diferencia significativa para la ganancia de peso entre los tres tratamientos, ya que la ganancia de peso fue de 2.53 kg a 2.69 kg, mas así sólo encontró una

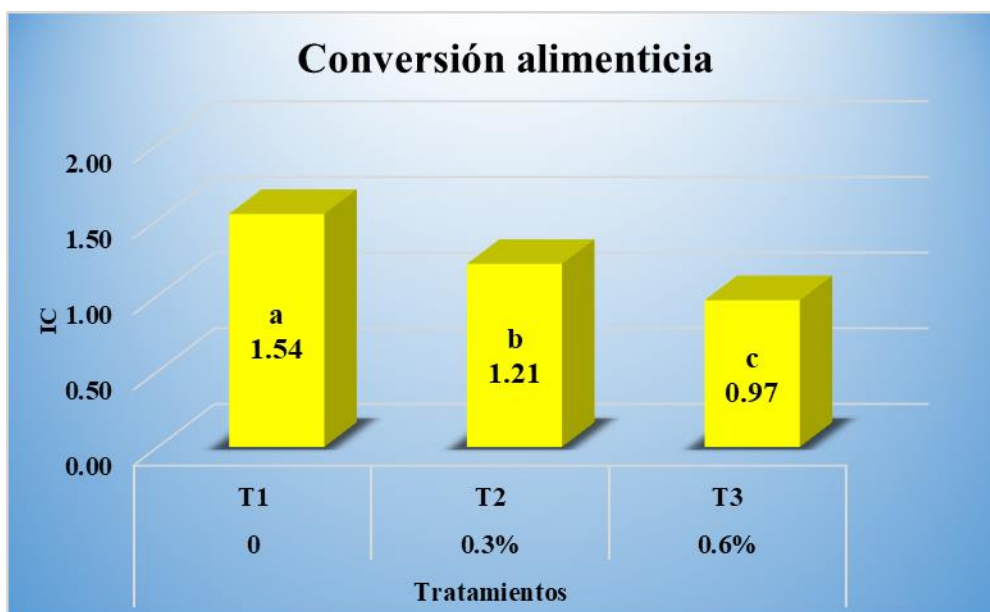
diferencia numérica, es decir menor ganancia en el tratamiento que utilizó semilla de lino al 4%, esto posiblemente a la intolerancia de las aves a este producto; bajo el cotejo, se puede afirmar que el presente trabajo de investigación es ligeramente superior puesto que se obtuvo el tratamiento T3, 2.79 kg (0.6% de emulsificante), es de debido posiblemente a la adecuada formulación alimenticia y a la adición del emulsificante ya que proporciona adecuada digestibilidad de la materia grasa y seca ya que aumenta la energía metabólica que conlleva a una mejor conversión alimenticia, aumento de peso y rendimiento.

Asanza (2017), en su trabajo de investigación donde evaluó el comportamiento productivo de pollos en engorde adicionando en su dieta tres niveles de emulsificador. Tuvo como resultados el mayor incremento de peso el tratamiento T3 (1500g/T de emulsificante) con 3248 g, de manera similar se obtuvo con el presente trabajo de investigación, lo que demuestra el efecto positivo del uso de emulsificantes, en la alimentación de aves.

3.3. Conversión alimenticia

En la tabla 3.3 (anexo 01) del análisis de varianza de la conversión alimenticia, podemos observar una alta significancia estadística para la fuente de variación de tratamientos, lo que nos indica que existe diferencia significativa ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos, para determinar esta diferencia, se realizó la prueba de contraste de medias de Tukey ($p \leq 0,05$).

La muestra de la correcta evaluación, precisión y toma de datos está demostrada con el coeficiente de variación (5.47), donde muestra que no existe dispersión de datos.

Figura 3.3 Conversión alimenticia

En la figura 3.3, realizado el análisis de contraste de comparación de promedios de Tukey ($p \leq 0,05$) para la conversión alimenticia, nos muestra que el mayor índice de conversión alimenticia lo tuvo el tratamiento T1, con 1.54 de índice de conversión alimenticia en el trabajo de investigación, seguido del tratamiento T2 (0.3% de emulsificante) con 1.21 de índice de conversión alimenticia, ésta a la vez superando al tratamiento T3 (0.6% de emulsificante) con 0.97 de índice de conversión alimenticia, todos con la misma fórmula alimenticia. Resultado que muestra que el tratamiento T3 (con emulsificante al 0.6%) obtuvo el menor índice de conversión alimenticia, que nos manifiesta que tiene el mejor conversión de alimento proporcionado en peso vivo, al utilizar menos cantidad de alimento para exteriorizar en peso vivo, esto posiblemente debido al efecto del emulsificante que ayudó a un mejor proceso de digestión de los alimentos y por tanto ayuda a la conversión alimenticia, caso contrario sucede con el tratamiento que no recibió emulsificante en la determinación de la fórmula alimenticia que obtuvo el menor índice de conversión alimenticia.

En relación, Huertas (2020), señala en su trabajo de investigación del efecto del emulsificante se soya y aceite de palma en pollos de carne que al final del periodo de

investigación el grupo que fue alimentado con aceite de soya además de la inclusión de emulsificante al 0.1%, tuvo una conversión alimenticia de 1.62 en cotejo a otros grupos dónde no se le incluyó ningún emulsificante; este resultado es semejante al presente trabajo debido que el mejor índice de conversión alimenticia lo obtuvieron los tratamientos que recibieron emulsificante de entre ellos el T₃ (con emulsificante al 0.6%) con 0.96 de ICA, por lo que se pone de manifiesto que la adición del emulsificante mejora la absorción y la digestibilidad de los nutrientes proporcionados en la fórmula alimenticia y ello va relacionado el rendimiento del ave expresándose en el incremento de peso y del rendimiento de carcasa.

Al respecto, Mendocilla (2018), en su trabajo del efecto de la adición de emulsificante en dietas con diferentes aceites en el comportamiento productivo y económico en pollos, obtuvo un índice de conversión alimenticia de 1.69 para aquellos tratamientos con la adición del emulsificante, evaluados a los 48 días, ligeramente superior al presente trabajo ya este trabajo se evaluó al final del proceso de investigación donde se obtuvo 1.62 de ICA que es superior y más eficiente, donde se vislumbra que la adición del emulsificante ayuda a mejorar el índice de conversión alimenticia, que va de la mano con la rentabilidad.

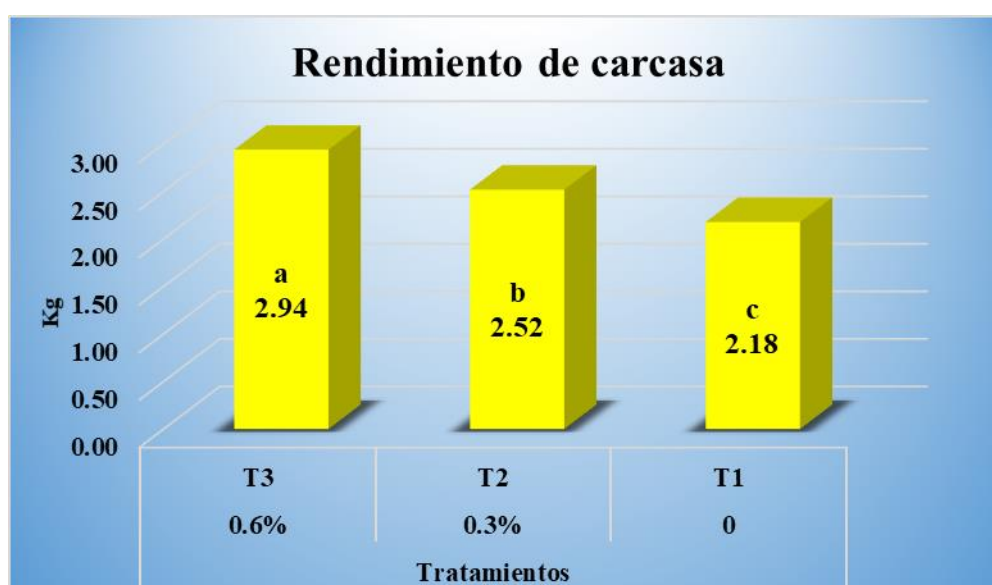
De la misma forma, Castro (2020), En su trabajo de investigación de enriquecimiento de la carne de pollo con ácidos grasos (omega-3) mediante la suplementación de las dietas con semilla de lino, para la conversión alimenticia no obtuvo diferencia significativa para los tratamientos y control oscilando de 2.27 a 2.34 de conversión; valores muy superiores a los obtenidos en el presente trabajo ya que se obtuvo de 0.97 (tratamiento T3 con 0.6% de emulsificante) y 1.54 para el tratamiento control, todos ellos superiores al obtenido por Castro, debido a que la formulación alimenticia fue óptima y en mejor interacción con el emulsificante.

3.4. Rendimiento de carcasa

En la tabla 3.4 (anexo 01) del análisis de varianza de rendimiento de carcasa, podemos observar una alta significancia estadística para la fuente de variación de tratamientos, lo que nos indica que existe diferencia significativa ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos, para determinar esta diferencia, se realizó la prueba de contraste de medias de Tukey ($p \leq 0,05$).

Una indicación de la correcta evaluación, precisión y toma de datos está verificada con el coeficiente de variación (3.15), donde muestra que no existe dispersión de datos.

Figura 3.4 Rendimiento de carcasa



En la figura 3.4, elaborado el análisis de contraste de comparación de promedios de Tukey ($p \leq 0,05$) para el rendimiento de carcasa, nos muestra que el mayor rendimiento de carcasa lo tuvo el tratamiento T₃ (0.6%) con 2.94 kg de carcasa, seguido del tratamiento T₂ (0.3%) con 2.52 kg de carcasa, ésta a la vez superando al tratamiento con T₁ con 2.18 kg de rendimiento de carcasa, todos con la misma fórmula alimenticia. Efecto que muestra que el tratamiento T₃ con emulsificante al 0.6% obtuvo el mayor rendimiento de carcasa, que nos manifiesta que tiene el mayor rendimiento, esto posiblemente debido al efecto del emulsificante que ayudó a un mejor proceso de digestión de los alimentos, ganancia de peso y

por tanto ayuda al rendimiento de carcasa, caso contrario sucede con el tratamiento que no recibió emulsificante en la determinación de la fórmula alimenticia que obtuvo el menor rendimiento de carcasa.

De esta forma, Rivas (2020), en su trabajo de investigación de la reducción de contenido de energía por la presencia de un emulsificante en la alimentación de pollos de carne, obtuvo un peso de carcasa de 2.5 kg recibiendo una fuente de emulsificante, entre todos los tratamientos no hubo diferencia estadística, pretendiendo indicar que no hubo efecto de emulsificante-surfactante; caso contrario para el presente trabajo de investigación si hubo una diferencia estadística significativa que supera al trabajo anteriormente mencionado, obteniendo 2.94 kg con emulsificante al 0.6%, esto debido posiblemente a la adecuada interacción del emulsificante brindado en su alimentación.

En esa relación, Taipe (2014), en su trabajo de investigación sobre la dieta sobre la respuesta productiva y la digestibilidad de extracto etéreo para pollos de carne, encontró que en el peso vivo no hubo diferencias significativas en los tratamientos aplicados, dentro de las cuales el T3 fue de bajo consumo de alimento y esto reflejaría en el peso, en la que todos fueron evaluados a los 42 días; estos resultados difieren con el presente trabajo ya que este trabajo hizo la evaluación luego de 10 semanas que duró la investigación puesto que el mejor rendimiento de carcasa lo obtuvo el tratamiento T3 con 0.6% de emulsificante, llegando a obtener un promedio de 2.94 kilogramos.

Al respecto Alfaro (2014), en su trabajo de investigación, evaluó el efecto de un emulsionante exógeno en la inclusión en la dieta de pollos de carne en las fases de inicio, crecimiento. Encontró diferencias significativas en los parámetros de ganancia de peso del tratamiento y peso corporal final ($p < 0.05$). Las dietas que contenían emulsionantes dietéticos dieron mejoras numéricas de 3,4 % y 5,0 % en la ganancia de peso en comparación con el grupo de control. En este estudio se ve claramente que no existe diferencia significativa en la

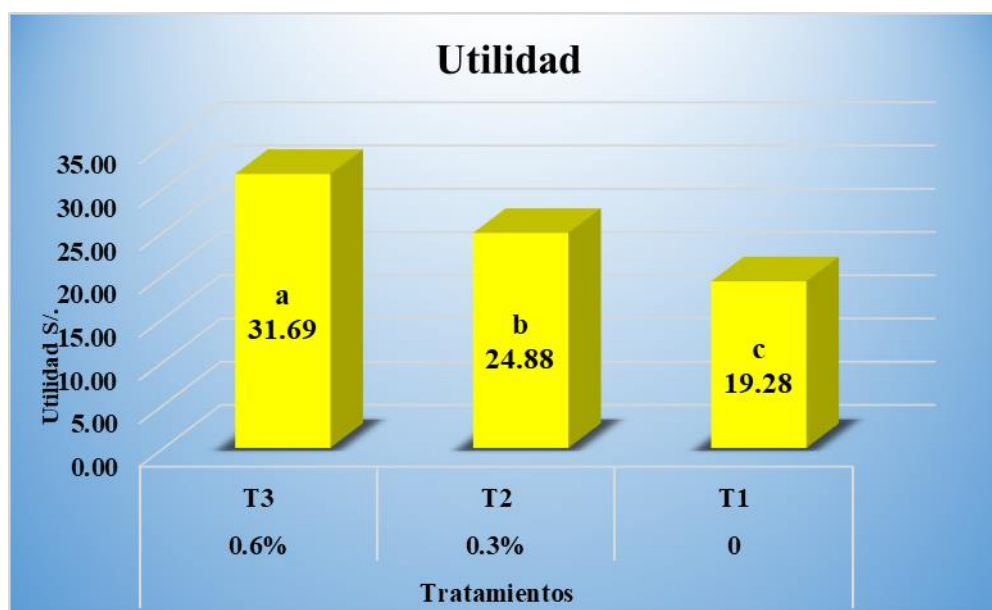
mayoría de los parámetros, puesto que la ganancia de peso fue ligeramente para el emulsificante natural, y es superado por el presente trabajo debido a la diferencia significativa que tuvo el emulsificante en el rendimiento de carcasa.

De la misma forma, Tacuri (2021), en su trabajo de investigación, tuvo como objetivo el de establecer los parámetros productivos en dos sistemas de crianza en pollas criollas, no encontró diferencias estadísticas significativas es decir ambos sistemas fueron iguales ya que obtuvieron un promedio de 1.32 kg de carcasa, íntegramente inferior al presente trabajo pues el tratamiento T3 (0.6% de emulsificante) llegó a obtener un promedio de 2.94 kg de carcasa; esto debido probablemente a la mejor interacción entre la formulación de alimento y el emulsificante que conlleva a un mejor rendimiento.

3.5. Utilidad

En la tabla 3.5 (anexo 01) del análisis de varianza de la utilidad, nos muestra una alta significancia estadística para la fuente de variación de tratamientos, lo que nos indica que concurre diferencia significativa ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos, para establecer esta diferencia, se realizó la prueba de contraste de medias de Tukey ($p \leq 0,05$).

La correcta evaluación, precisión y toma de datos está verificada con el coeficiente de variación (4.76), donde muestra que no concurre dispersión de datos.

Figura 3.5 Utilidad

En la figura 3.5 de utilidad, ejecutado el análisis de contraste de comparación de promedios de Tukey ($p \leq 0,05$) para la utilidad, nos muestra que el mayor rendimiento de carcasa lo tuvo el tratamiento T₃ (0.6%) con S/. 31.69 soles de utilidad, seguido del tratamiento T₂ (0.3%) con S/. 24.88 soles de utilidad, ésta a la vez superando al tratamiento con T₁ con S/. 19.28 soles de utilidad, todos los tratamientos con la misma fórmula alimenticia. Efecto que muestra que el tratamiento T₃ con emulsificante al 0.6% obtuvo la mayor utilidad, que nos manifiesta que tiene la mejor ganancia económica por cada ave beneficiada de este modo se refleja en la venta como ingreso, caso inverso sucede con el tratamiento que no recibió emulsificante en la determinación de la fórmula alimenticia que obtuvo la menor utilidad.

En referencia, Huertas (2020), señala en su trabajo de investigación del efecto del emulsificante de soja y aceite de palma en pollos de carne, la mejor retribución económica lo logró los pollos que fueron alimentados con aceite de soja y con emulsificante llegando a tener una ganancia de S/. 6.20 soles a comparación de los otros tratamientos, resultados que son superados por el presente trabajo ya que utilizando la adición de emulsificante al 0.6% se

obtuvo S/. 31.69 soles de retribución económica, esto debido a la formulación de alimento ofrecido más la adición de 0.6% de emulsificante y la mejor acción efectiva en la digestibilidad y conversión alimenticia que tuvo en los pollos que se vieron reflejados en el rendimiento y la utilidad.

Al respecto Alfaro (2014), en su trabajo de investigación, donde evaluó el efecto de un emulsionante exógeno en la inclusión en la dieta de pollos de carne encontró que, los costos de alimentación se redujeron provechosamente ajustando la contribución de ME de la alimentación y el emulsificante nutricional permite maximizar los parámetros zootécnicos. De la misma manera el presente trabajo de investigación presenta mejoras en el aspecto que permite reducir el costo de la alimentación.

Mientras que Taipe (2014), menciona en su trabajo de investigación sobre la dieta sobre la respuesta productiva y la digestibilidad de extracto etéreo para pollos de carne, sostiene que la dieta alimenticia proporcionada en la que se incluyó una mayor cantidad de emulsificante, presentó un mejor mérito económico a comparación de los otros tratamientos que no recibieron nada o menor cantidad de emulsificante, y naturalmente todos ellos superaron al tratamiento control que fue el que tuvo mejor mérito económico; aseveraciones que corroboran el presente trabajo de investigación donde el mejor y mayor mérito económico lo obtuvo el tratamiento que recibió la dosis de 0.6% de emulsificante en la dieta, obteniendo una utilidad de S/. 31.69 soles por unidad de ave beneficiada, esto se debió a que las aves respondieron adecuadamente a la formulación de alimentos en especial con la adición del emulsificante.

De la misma forma, Mendocilla (2018), en su trabajo del efecto de la adición de emulsificante en dietas con diferentes aceites en el comportamiento productivo y económico en pollos, encontró que si existió una variación en los tratamientos, es decir que las dietas que contenían aceite de soya y emulsificante presentaron mayor rentabilidad continuadas por las

dietas sólo de aceite de soya, lo cual condice con el presente trabajo de investigación, donde se obtuvo la mejor rentabilidad con los tratamientos T_3 (0.6%) con S/. 31.69 soles de utilidad, seguido del tratamiento T_2 (0.3%) con S/. 24.88 soles de utilidad por cada unidad, lo cual es adecuado y va en beneficio del productor.

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones realizadas en el presente trabajo de investigación, llegamos a las siguientes conclusiones:

1. En el consumo de alimento, se determinó que los mejores tratamientos fueron el tratamiento T₃ (0.6% de emulsificante) con 2.69 kg y T₂ (0.3% de emulsificante) con 2.98 kg, fueron el que consumieron menos alimento al final del trabajo de investigación.
2. Para la ganancia de peso, se determinó que los tratamientos T₃ (0.6% de emulsificante) con 2.79 kg y T₂ (0.3% de emulsificante) con 2.47 kg fueron los que tuvieron una mejor ganancia de peso concluyendo el trabajo de investigación.
3. En la conversión alimenticia, se determinó que los tratamientos T₃ (0.6% de emulsificante) con 0.97 y T₂ (0.3% de emulsificante) con 1.21, fueron los que tuvieron una mejor conversión alimenticia al final del trabajo de investigación.
4. Para el rendimiento de carcasa, se determinó que los tratamientos T₃ (0.6% de emulsificante) con 2.94 kg y T₂ (0.3% de emulsificante) con 2.52 kg fueron los que tuvieron un mejor rendimiento de carcasa, concluido del trabajo de investigación.
5. En el mérito económico, se determinó que los tratamientos T₃ (0.6% de emulsificante) con S/. 31.69 soles y T₂ (0.3% de emulsificante) con S/. 24.88 soles de utilidad fueron los que tuvieron una mejor utilidad concluyendo del trabajo de investigación.

RECOMENDACIONES

1. Continuar trabajos de investigación experimentando diferentes porcentajes de emulsificante para tratar de establecer diferentes tipos de necesidades nutricionales y bajo diferentes condiciones.
2. Probar estudios en diferentes líneas de pollos para poder determinar cuál de ellas es mejor rendidora para las condiciones en la Región Ayacucho.
3. Probar estudios en diferentes condiciones climáticas y diferentes tipos de crianza ya que se pretende obtener resultados no necesariamente para producción intensiva, sino para público en general, en especial en la zona rural.
4. Recomendar el uso de emulsificante al 0.3 y 0.6%, debido a que en el presente trabajo obtuvieron mejores rendimientos.

V. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Actualidad Avipecuaria. (2019). Los emulsificantes nutricionales.
<https://actualidadavipecuaria.com/los-emulsificantes-nutricionales/>
- Alfaro C. (2014). Efecto del uso de un emulsificante en la dieta sobre el comportamiento productivo de pollos de carne hasta los 21 días de edad. Tesis para obtener el título de ingeniero zootecnista. Universidad Agraria La Molina. Lima.
- Araujo, L. F. (1998). Evaluación del comportamiento y rendimiento en canal de pollos de engorde sometidos a dietas con altos niveles de energía, Metionina + Cistina y Lisina en la etapa final de recría. Tesis de Maestría en Zootecnia, UNESO. Brasil.
- Asanza P, C. (2017). Evaluación de un emulsificador de grasa en el comportamiento productivo de pollos de carne en el Cantón Balsas, Provincia de El Oro. Tesis. Universidad Nacional de Loja. Ecuador.
- Bustamante, J. (2009). Producción de aves. Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Guía Práctica. 20 p.
- Castañeda, N. (2000). Capacitación en huerta familiar y especies menores, dirigida a mujeres campesinas del municipio de Pinillos. Cartilla cuatro. La Gallina Criolla. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Magangué, Bolívar, Colombia. 73 p.
- Castro Huamán, K; Zegarra Chávez J. (2020). Enriquecimiento de la carne de pollo con ácidos grasos omega-3 mediante la suplementación de las dietas con semilla de lino (*Linum usitatissimum* L.) y su conservación en envasado al vacío. Tesis Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima – Perú.
- Cedeño Loor, G y Andrade Moreira, S. (2021). Efecto de adición de Lipidol® en alimento para pollos de engorde Cobb 500 y su comportamiento sobre sus parámetros productivos. Informe de trabajo de titulación. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Ecuador.

- Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria de El Salvador (CENTA). (1998). Agricultura sostenible en zonas de ladera, Cómo mejorar la crianza doméstica de aves. Publicación. El Salvador.
- Cisneros, M. (2002). Aves de traspatio moderno. Publicación Avicultura Alternativa FAO. 1ra edición. p. 62
- Cobb-Vantress. (2018). Pollo de engorde, guía de manejo. Publicación. https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/ec35b0ab1e/Broiler-Guide-2019-ESP-WEB_2.22.2019.pdf
- Damron, S. (2002). Nutrición para pequeñas parvadas de pollos. Universidad de la Florida-Instituto de Ciencias Alimentarias y Agrícolas. United States. 190 p.
- De Blas, C. y G. Mateos. (1991). Nutrición y Alimentación de Gallinas Ponedoras. Editorial Aedos. Barcelona, España.
- Delgado Y, T. (2015). Efecto del uso de un emulsificante de lípidos (Aquasterol®) en pollos Cobb 500 machos sobre los parámetros productivos a 2.700 m.s.n.m. Tesis. Universidad de Cuenca. Ecuador.
- Fascina, V.B., Carrijo, A.S., Souza, K.M.R., García, A.M.L, Kiefer, C. y Sartori, J.R. (2009). Soybean oil and beef tallow in starter broiler diets, brazilian journal of poultry science.
- Garnett D. (2003). Suplemento de alimentación animal de lisofosfolípidos. Editorial Aedos. España.
- Guerreiro, A. C; A. C Pezzato, J.R. Sartori, C. Mori, V. C. Cruz, V. B. Fascina, D. F. Pinheiro, la. Madeira, J. C. Gonzalvez. (2011). "Emulsifier in broiler diets containing different fat sources". Brazilian Journal of Poultry Science, vol. 13, N°. 2, pp. 119- 125.
- Huertas C, C. (2020). Efecto de un emulsificante en dietas con aceite de soya y aceite de

- palma, sobre la productividad en pollos de carne Cobb-500. Tesis. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque – Perú.
- Isamisa, (2017). Manual de crianza de pollos criollos mejorados. ISAMISA. Perú.
- Kemin Industries México. (2023). Lysoforte TM - Emulsificante natural para mejorar la digestibilidad de los lípidos para caballos. Nutrición y salud animal con Kemin. (Dakota del Norte). Obtenido de: <https://www.kemin.com/na/es-mx/markets/animal/products/lysoforte/equine>
- Klein, E. (2008). Efecto de la inclusión de un emulsificador de grasa en dieta de pollos de engorde, tesis para optar el título de licenciado zootecnista. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- López, M. A. (1992). Producción avícola en zootecnia general, Buenos Aires Argentina. Universidad Católica Argentina.
- Maiorka, A., Dahlke, F., Santing, E., Giusti, L. y Macari, M. (2008). Energy and oil levels in broiler starter diets, revista do centro de ciências rurais.
- Martínez, C. V., Blanco, A. I. D. C., & Nomdedeu, C. L. (2005). Alimentación y nutrición: manual teórico-práctico. Ediciones Díaz de Santos.
- Mc Donald, P., Edwards, R., Greenhalgh, J., Morgan, C., Sinclair, L. y Wilkinson, R. (2010). Animal nutrition, 7: 32-33.
- Melegy, T; N. F. Khaled; R. El - Bana and H. Abdellatif. (2010). "Dietary fortification of a natural biosurfactant, lysolecithin in broiler". African Journal of Agricultura Research, vol. 5, no. 21 , pp. 2886-2892.
- Mendocilla, E. (2018). Efecto de la adición de emulsificante en dietas con diferentes tipos de aceite, sobre el comportamiento productivo y económico de pollos de engorde. Tesis. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo – Perú.
- Mendoza M. (2008). Manual de crianza aves de corral. Universidad Nacional del Centro del

- Perú - Facultad de Zootecnia. Departamento Académico de Ciencia Animal y Gestión Ambiental. Publicación Universitaria. Huancayo.
- Organización de las Naciones Unidas Para la Alimentación (FAO). (2023). Aves de corral. Producción y sanidad animal. <https://www.fao.org/poultry-production-products/en/>
- Ortiz, J. (2013). Manual de gallinas ponedoras. Servicio nacional de aprendizaje. Publicación. Colombia.
- Osorio, J., Flórez, J. (2011). Diferencias bioquímicas y fisiológicas en el metabolismo de lipoproteínas de aves comerciales, biosalud.
- Padilla, F. (2007). Crianza de gallinas y codornices. Editorial Macro- Primera Edición. Lima-Perú.
- Paniagua T, P. (2019). Efecto del uso de un emulsificante en la dieta, sobre el comportamiento productivo en los lechones lactantes. Tesis. Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica. Chíncha – Perú.
- Pardo O, E. (2002). Pollos de engorde en el manual agropecuario tecnología orgánica de la granja integral autosuficiente, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá Colombia.
- Pardo, N. A. (2007). Manual de Nutrición Animal. Bogotá: Grupo Latino Editores Ltda.
- Pym R. (2012). Genética y cría de aves de corral en los países en desarrollo. Métodos genéticos para mejorar el rendimiento en condiciones subóptimas. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. School of Veterinary Science, The University of Queensland, Gatton, 4343, Queensland, Australia.
- Reyes Castañeda, P. (1990). Bioestadística Aplicada. Editorial Trillas. Segunda edición. México.
- Rivas Sono, G. (2020). Reducción del contenido de energía por la presencia de un emulsificante en la dieta de pollos de carne. Tesis Universidad Nacional “Pedro Ruiz

- Gallo”. Lambayeque – Perú.
- Rodríguez S, N. (2012). Efecto de tres niveles de aceite de palma aceitera (*Elaeis guineensis Jacq*) en el comportamiento productivo de pollos parrilleros en Ucayali. Tesis. Universidad Nacional de Ucayali. Pucallpa – Perú.
- Rojas Tello, G. (2014). Rendimientos productivos de pollos criollos en crecimiento utilizando diferentes alimentos balanceados ofertados en la ciudad de Ayacucho. Tesis para la obtención de título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho.
- Rostagno, H., Teixeira, L., Hannas, M., Donzele, J., Sakomura, N., Perazzo, F., Teixeira, M., Rodríguez, P., Oliveira, R., Toledo, S. y Oliveira, C. (2017). Tablas brasileñas para aves y cerdos. Universidad federal de Vicosa. Brasil.
- Rovers, M. (2013). Wattagnet. http://www.wattagnet.com/Emulsificantes_en_la_dieta_para_ahorros_en_energ%C3%ADa_y_en_el_costo_del_alimento.html
- Saldaña B, K. (2019). Efecto de la adición de un emulsificante en dietas de crecimiento-engorde para cuyes sobre los parámetros productivos y rentabilidad económica. Tesis. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo – Perú.
- Sánchez, M. (2012). Caracterización local de gallinas criollas encontradas en los traspatios de las familias. Publicación. México.
- Tacuri Mallqui, E. (2021). Parámetros productivos en el crecimiento y engorde de pollas criollas (*Gallus gallus*) en dos sistemas de crianza – Ayacucho a 2750 msnm. Tesis Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho.
- Taipe Cuadra R. (2014). Efecto del uso de un emulsificante en la dieta sobre la respuesta productiva y la digestibilidad del extracto etéreo en pollos de carne. Tesis Universidad Agraria La Molina. Lima – Perú.

- Vásquez, M. (2015). “Comparativo de los parámetros productivos en pollas Harco negras y pollas criollas - Ayacucho”. Tesis para optar el título de Ingeniera Agrónoma. FCA. E.P.A. UNSCH.
- Veterinarios Sin Fronteras (VSF). 2004. Manuales de Capacitación para Promotores/as Pecuarios/as en Producción Animal Sostenible. (4 tomos, Veterinarios Sin Fronteras).
- Vieira, S. (2011). Optimización de Nutrición Protéica y su Impacto en la Productividad de Pollos de Engorde. Porto Alegre. Brasil.

ANEXOS

Anexo 1

Análisis de varianza de los parámetros productivos

Tabla 3.1. Análisis de varianza del consumo de alimento

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	Pr > F
Tratamientos	2	3.78	1.89	19.59	5.14 / 10.92	0.0023
Error	6	0.58	0.10			
Total	8	4.36				

CV 3.49

Tabla 3.2. Análisis de varianza de la ganancia de peso

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	Pr > F
Tratamientos	2	0.736	0.368	27.36	5.14 / 10.92	0.0010
Error	6	0.081	0.013			
Total	8	0.817				

CV 4.73

Tabla 3.3. Análisis de varianza de la conversión alimenticia

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	Pr > F
Tratamientos	2	0.50	0.25	54.72	5.143 / 10.925	0.0001
Error	6	0.03	0.005			
Total	8	0.53				

CV 5.47

Tabla 3.4. Análisis de varianza del rendimiento de carcasa

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft 0.05 y 0.01	Pr > F
Tratamientos	2	0.86	0.43	66.71	5.143 / 10.925	0.0010
Error	6	0.04	0.01			
Total	8	0.90				

CV 3.15

Tabla 3.5. Análisis de varianza de la utilidad

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft 0.05 y 0.01	Pr > F
Tratamientos	2	231.85	115.92	80.05	5.143 / 10.925	0.0006
Error	6	8.69	1.45			
Total	8	240.54				

CV 4.76

Anexo 2
Datos ordenados de consumo de alimento

	Tratamientos										
Semana	T1R1	T1R2	T1R3	T2R1	T2R2	T2R3	T3R1	T3R2	T3R3	Total	Promedio
1	239	265	225	220	213	215	205	200	212	1994	222
	188	192	187	186	156	168	114	150	144	1485	165
	233	253	230	205	185	191	183	164	183	1827	203
	385	386	381	367	344	350	330	326	332	3201	356
	278	280	266	257	248	257	231	231	240	2288	254
	340	363	336	317	305	305	302	278	304	2850	317
2	368	379	361	357	351	352	336	326	339	3169	352
	322	325	311	311	288	301	286	257	288	2689	299
	326	345	312	301	295	299	293	291	294	2756	306
	321	327	318	315	312	314	300	257	311	2775	308
	346	348	335	334	318	331	312	308	313	2945	327
	331	344	320	318	288	299	281	274	286	2741	305
	336	340	336	328	298	300	286	284	296	2804	312
3	353	497	352	345	318	333	300	304	308	3110	346
	348	359	334	309	304	307	267	163	274	2665	296
	386	491	374	371	334	358	326	300	326	3266	363
	368	376	353	339	319	326	316	300	317	3014	335
	376	400	370	365	341	360	332	322	336	3202	356
	400	484	368	349	304	325	274	268	293	3065	341
	387	392	382	333	327	330	280	172	305	2908	323
4	373	380	370	346	327	333	312	240	325	3006	334
	400	412	379	370	359	363	334	327	339	3283	365
	300	312	297	289	278	282	265	350	277	2650	294
	450	456	441	421	411	419	380	380	383	3741	416
	400	405	395	371	350	356	340	310	340	3267	363
	425	450	422	392	353	359	344	310	350	3405	378
	403	413	398	396	373	380	360	320	363	3406	378
5	441	462	426	418	405	406	369	337	390	3654	406
	440	450	387	379	339	373	302	252	331	3253	361
	344	344	307	296	282	291	250	238	280	2632	292
	400	400	400	400	363	381	351	317	356	3368	374
	400	400	400	400	400	400	352	317	400	3469	385
	362	400	346	328	324	325	285	281	321	2972	330
	392	400	385	376	361	361	359	336	360	3330	370
6	390	390	377	375	365	365	361	330	363	3316	368
	440	443	432	430	419	427	390	373	395	3749	417
	391	450	390	368	329	355	327	325	327	3262	362
	428	450	413	408	402	406	390	310	397	3604	400
	396	450	390	387	362	380	320	295	356	3336	371
	423	450	407	400	375	383	370	368	373	3549	394

	413	450	363	348	331	339	225	370	308	3147	350
7	441	450	423	405	390	395	384	300	390	3578	398
	443	450	435	435	432	435	426	384	428	3868	430
	435	450	434	431	400	410	357	356	370	3643	405
	440	450	436	435	432	435	425	400	432	3885	432
	426	450	410	400	374	396	335	350	351	3492	388
	450	450	445	445	438	440	399	314	400	3781	420
	450	450	443	424	418	421	355	335	400	3696	411
8	450	450	450	450	450	450	441	340	442	3923	436
	500	500	500	500	500	500	490	466	500	4456	495
	500	500	500	489	439	480	372	366	398	4044	449
	500	500	500	500	449	453	334	309	425	3970	441
	550	550	550	550	492	492	490	487	492	4653	517
	550	550	550	550	487	550	474	446	483	4640	516
	550	550	550	500	486	493	441	424	456	4450	494
9	550	550	550	500	493	500	488	485	491	4607	512
	550	550	550	545	525	540	497	485	501	4743	527
	550	550	550	542	533	540	500	451	517	4733	526
	550	550	550	550	490	535	400	400	485	4510	501
	550	550	550	527	513	516	431	417	459	4513	501
	550	550	550	550	485	489	454	383	485	4496	500
	550	550	550	501	429	446	377	372	414	4189	465
10	549	550	549	543	538	540	535	457	535	4796	533
	550	550	550	549	538	542	518	509	535	4841	538
	550	550	550	550	518	523	510	492	518	4761	529
	550	550	550	503	458	497	445	433	456	4442	494
	550	550	550	550	512	513	499	485	504	4713	524
	550	550	550	550	521	535	487	470	502	4715	524

Anexo 3
Datos ordenados de ganancia de peso (en gramos)

Semanas												
	Peso inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 Peso final	Promedio
T1R1	585	745	884	1010	1218	1418	1608	1775	2040	2120	2225	1420.73
	638	881	1120	1352	1571	1735	1980	2170	2500	2710	2980	1785.18
	621	848	979	1185	1391	1615	1760	1895	2060	2210	2295	1532.64
T2R1	659	896	1124	1405	1637	1755	1986	2250	2505	2745	3075	1821.55
	719	932	1163	1472	1728	1984	2291	2420	2735	3010	3385	1985.36
	693	905	1135	1420	1671	1901	2131	2310	2625	2990	3150	1902.82
T3R1	781	1026	1275	1602	1964	2315	2643	2840	3170	3400	3760	2252.36
	724	948	1176	1482	1771	2057	2459	2705	3030	3180	3510	2094.73
	730	1014	1258	1582	1892	2157	2493	2720	3050	3295	3635	2166.00
T1R2	652	862	1063	1279	1527	1703	1945	2220	2555	2615	2940	1760.09
	609	826	1043	1255	1501	1676	1880	2000	2210	2355	2585	1630.91
	564	739	1011	1220	1478	1674	1813	1995	2205	2260	2560	1592.64
T2R2	652	890	1159	1288	1558	1709	2074	2280	2635	2670	2960	1806.82
	689	934	1205	1406	1601	1815	2165	2325	2710	2765	3170	1889.55
	676	924	1158	1375	1584	1809	2089	2295	2707	2760	3040	1856.09
T3R2	702	939	1260	1418	1626	1897	2170	2810	2750	2910	3710	2017.45
	733	1004	1173	1624	1885	1926	2665	2695	3060	3400	3675	2167.27
	733	970	1185	1425	1678	2126	2508	2370	3140	3280	3225	2058.18
T1R3	557	769	1063	1180	1438	1707	1855	2095	2400	2520	2825	1673.55
	650	844	962	1384	1595	1818	2089	2255	2620	2785	3060	1823.82
	586	790	1120	1345	1583	1795	1934	2185	2565	2615	2840	1759.82
T2R3	682	903	1192	1467	1678	1953	2129	2370	2695	2945	3175	1926.27
	651	868	1180	1433	1609	1855	2110	2355	2625	2855	3075	1874.18
	688	926	1195	1482	1703	1962	2146	2380	2790	2840	3300	1946.55
T3R3	696	959	1222	1601	1713	2143	2192	2385	2940	2970	3540	2032.82
	751	986	1233	1569	1904	2080	2375	2620	2795	3115	3345	2070.27
	731	965	1226	1490	1788	1970	2337	2575	2790	3015	3330	2019.73

Anexo 4**Datos ordenados de conversión alimenticia**

Tratamiento	Conversión Alimenticia (índice)
TR1	1.55
TR1	1.48
TR1	1.60
TR2	1.27
TR2	1.15
TR2	1.20
TR3	0.92
TR3	0.92
TR3	1.03

Anexo 5

Datos ordenados de carcasa

Tratamientos	Peso vivo final (g)	Peso de carcasa (g)
T1R1	2225	1835
	2980	2405
	2295	2000
T2R1	3075	2460
	3385	2705
	3150	2525
T3R1	3760	3065
	3510	2968
	3635	2860
T1R2	2940	2335
	2585	2040
	2560	2010
T2R2	2960	2575
	3170	2460
	3040	2345
T3R2	3710	3005
	3675	2985
	3225	2945
T1R3	2825	2250
	3060	2415
	2840	2345
T2R3	3175	2570
	3075	2480
	3300	2585
T3R3	3750	2975
	3345	2950
	3330	2695

Anexo 6

Datos ordenados de mérito económico

Tratamiento	Peso de carcasa (kg)	Ingresos Venta de pollo (S/.)	Gasto compra de pollo (S/.)	Gasto de alimentación (S/.)	Utilidad (S/.)
TR1	2.14	32.10	7.00	6.42	18.68
TR1	2.29	34.30	7.00	6.63	20.67
TR1	2.12	31.78	7.00	6.30	18.47
TR2	2.54	38.03	7.00	6.13	24.89
TR2	2.55	38.23	7.00	5.80	25.43
TR2	2.49	37.28	7.00	5.95	24.33
TR3	3.02	45.23	7.00	5.42	32.80
TR3	2.97	44.52	7.00	5.11	32.41
TR3	2.83	42.50	7.00	5.65	29.85

Anexo 7

Resultados en el software SPSS

GLM ConsumoAlimento GanaciaPeso ConversionA Carcasa Utilidad BY Tratamiento

/METHOD=SSTYPE(3)

/INTERCEPT=INCLUDE

/POSTHOC=Tratamiento(TUKEY)

/CRITERIA=ALPHA(.05)

/DESIGN= Tratamiento.

Modelo lineal general

Notas		
Salida creada		13-MAR-2024 17:05:42
Comentarios		
Entrada	Datos	D:\Lisofosfolípidos\Datos marzo 2024.sav
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	9
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Las estadísticas se basan en todos los casos con datos válidos para todas las variables del modelo.
Sintaxis		GLM ConsumoAlimento GanaciaPeso ConversionA Carcasa Utilidad BY Tratamiento /METHOD=SSTYPE(3) /INTERCEPT=INCLUDE /POSTHOC=Tratamiento(TU KEY) /CRITERIA=ALPHA(.05) /DESIGN= Tratamiento.
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00.20
	Tiempo transcurrido	00:00:00.34

Factores inter-sujetos

	N	
Tratamiento	1	3
	2	3
	3	3

Pruebas multivariante^a

Efecto		Valor	F	gl de hipótesis	gl de error	
Intersección	Traza de Pillai	1,000	25963,054 ^b	5,000	2,000	
	Lambda de Wilks	,000	25963,054 ^b	5,000	2,000	
	Traza de Hotelling	64907,635	25963,054 ^b	5,000	2,000	
	Raíz mayor de Roy	64907,635	25963,054 ^b	5,000	2,000	
Tratamiento	Traza de Pillai	1,840	6,913	10,000	6,000	
	Lambda de Wilks	,002	8,157 ^b	10,000	4,000	
	Traza de Hotelling	71,087	7,109	10,000	2,000	
	Raíz mayor de Roy	65,171	39,103 ^c	5,000	3,000	

Pruebas de efectos inter-sujetos

Origen	Variable dependiente	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	ConsumoAlimento	,422 ^a	2	,211	19,631	,002
	GanaciaPeso	,736 ^b	2	,368	27,365	,001
	ConversionA	,503 ^c	2	,252	54,727	,000
	Carcasa	,861 ^d	2	,431	66,707	,000
	Utilidad	231,848 ^e	2	115,924	80,047	,000
Intersección	ConsumoAlimento	79,151	1	79,151	7359,051	,000
	GanaciaPeso	54,121	1	54,121	4022,171	,000
	ConversionA	13,814	1	13,814	3002,959	,000
	Carcasa	58,522	1	58,522	9065,448	,000
	Utilidad	5752,211	1	5752,211	3971,973	,000
Tratamiento	ConsumoAlimento	,422	2	,211	19,631	,002
	GanaciaPeso	,736	2	,368	27,365	,001
	ConversionA	,503	2	,252	54,727	,000
	Carcasa	,861	2	,431	66,707	,000
	Utilidad	231,848	2	115,924	80,047	,000
Error	ConsumoAlimento	,065	6	,011		
	GanaciaPeso	,081	6	,013		
	ConversionA	,028	6	,005		

	Carcasa	,039	6	,006		
	Utilidad	8,689	6	1,448		
Total	ConsumoAlimento	79,638	9			
	GanaciaPeso	54,938	9			
	ConversionA	14,345	9			
	Carcasa	59,423	9			
	Utilidad	5992,749	9			
Total, corregido	ConsumoAlimento	,487	8			
	GanaciaPeso	,817	8			
	ConversionA	,531	8			
	Carcasa	,900	8			
	Utilidad	240,537	8			

- a. R al cuadrado = ,867 (R al cuadrado ajustada = ,823)
b. R al cuadrado = ,901 (R al cuadrado ajustada = ,868)
c. R al cuadrado = ,948 (R al cuadrado ajustada = ,931)
d. R al cuadrado = ,957 (R al cuadrado ajustada = ,943)
e. R al cuadrado = ,964 (R al cuadrado ajustada = ,952)

Pruebas post hoc Tratamiento

Comparaciones múltiples

HSD Tukey

Variable dependiente	(I) Tratamiento	(J) Tratamiento	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95% Límite inferior	
ConsumoAlimento	1	2	.2433	.08468	,064	-.0165	
		3	.5300*	.08468	,002	.2702	
	2	1	-.2433	.08468	,064	-.5031	
		3	.2867*	.08468	,034	.0269	
	3	1	-.5300*	.08468	,002	-.7898	
		2	-.2867*	.08468	,034	-.5465	
GanaciaPeso	1	2	-.3767*	.09471	,017	-.6673	
		3	-.7000*	.09471	,001	-.9906	
	2	1	.3767*	.09471	,017	.0861	
		3	-.3233*	.09471	,033	-.6139	
	3	1	.7000*	.09471	,001	.4094	
		2	.3233*	.09471	,033	.0327	
ConversionA	1	2	.3367*	.05538	,002	.1668	
		3	.5767*	.05538	,000	.4068	

	2	1	-.3367*	.05538	,002	-.5066		
		3	.2400*	.05538	,012	.0701		
	3	1	-.5767*	.05538	,000	-.7466		
		2	-.2400*	.05538	,012	-.4099		
	Carcasa	1	2	-.3433*	.06560	,005	-.5446	
			3	-.7567*	.06560	,000	-.9580	
2		1	.3433*	.06560	,005	.1420		
		3	-.4133*	.06560	,002	-.6146		
3		1	.7567*	.06560	,000	.5554		
		2	.4133*	.06560	,002	.2120		
Utilidad	1	2	-5,6100*	,98258	,003	-8,6248		
		3	-12,4133*	,98258	,000	-15,4282		
	2	1	5,6100*	,98258	,003	2,5952		
		3	-6,8033*	,98258	,001	-9,8182		
	3	1	12,4133*	,98258	,000	9,3985		
		2	6,8033*	,98258	,001	3,7885		

Subconjuntos homogéneos

ConsumoAlimento

HSD Tukey^{a,b}

Tratamiento	N	Subconjunto	
		1	2
3	3	2.6933	
2	3		2.9800
1	3		3.2233
Sig.		1,000	,064

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = ,011.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

b. Alfa = .05.

GanaciaPeso

HSD Tukey^{a,b}

Tratamiento	N	Subconjunto		
		1	2	3
1	3	2.0933		
2	3		2.4700	

3	3			2.7933
Sig.		1,000	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = ,013.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

b. Alfa = .05.

ConversionA

HSD Tukey^{a,b}

Tratamiento	N	Subconjunto		
		1	2	3
3	3	.9667		
2	3		1.2067	
1	3			1.5433
Sig.		1,000	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = ,005.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

b. Alfa = .05.

Carcasa

HSD Tukey^{a,b}

Tratamiento	N	Subconjunto		
		1	2	3
1	3	2.1833		
2	3		2.5267	
3	3			2.9400
Sig.		1,000	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = ,006.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

b. Alfa = .05.

Utilidad

HSD Tukey^{a,b}

Tratamiento	N	Subconjunto		
		1	2	3
1	3	19,2733		
2	3		24,8833	
3	3			31,6867
Sig.		1,000	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 1,448.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

b. Alfa = .05.

Anexo 8

Resultados en el software SAS

Sistema SAS 17:23 Tuesday, March 13, 2024 2

Procedimiento ANOVA

Información de nivel de clase

Clase Niveles Valores

TRATA 3 T1 T2 T3

Número de observaciones leídas 9
Número de observaciones usadas 9

Sistema SAS 17:23 Tuesday, March 13, 2024 3

Procedimiento ANOVA

Variable dependiente: CA

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	2	0.42228889	0.21114444	19.63	0.0023
Error	6	0.06453333	0.01075556		
Total correcto	8	0.48682222			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	CA Media
0.867440	3.497119	0.103709	2.965556

Fuente	DF	Cuadrado de Anova SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
TRATA	2	0.42228889	0.21114444	19.63	0.0023

Sistema SAS 17:23 Tuesday, March 13, 2024 4

Procedimiento ANOVA

Variable dependiente: GP

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	2	0.73642222	0.36821111	27.36	0.0010
Error	6	0.08073333	0.01345556		
Total correcto	8	0.81715556			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	GP Media
0.901202	4.730325	0.115998	2.452222

Fuente	DF	Cuadrado de Anova SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
TRATA	2	0.73642222	0.36821111	27.36	0.0010

Sistema SAS 17:23 Tuesday, March 13, 2024 5

Procedimiento ANOVA

Variable dependiente: CAL

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	2	0.50348889	0.25174444	54.73	0.0001
Error	6	0.02760000	0.00460000		
Total correcto	8	0.53108889			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	CAL Media
0.948031	5.474526	0.067823	1.238889

Fuente	DF	Cuadrado de Anova SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
TRATA	2	0.50348889	0.25174444	54.73	0.0001

Sistema SAS 17:23 Tuesday, March 13, 2024 6

Procedimiento ANOVA

Variable dependiente: RC

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	2	0.86126667	0.43063333	66.71	<.0001
Error	6	0.03873333	0.00645556		
Total correcto	8	0.90000000			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	RC Media
0.956963	3.150842	0.080346	2.550000

Fuente	DF	Cuadrado de Anova SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
TRATA	2	0.86126667	0.43063333	66.71	<.0001

Sistema SAS 17:23 Tuesday, March 13, 2024 7

Procedimiento ANOVA

Variable dependiente: UTI

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	2	231.8482889	115.9241444	80.05	<.0001
Error	6	8.6892000	1.4482000		
Total correcto	8	240.5374889			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	UTI Media
0.963876	4.760122	1.203412	25.28111

Fuente	DF	Cuadrado de Anova SS	la media	F-Valor	Pr > F
TRATA	2	231.8482889	115.9241444	80.05	<.0001

Sistema SAS 17:23 Tuesday, March 13, 2024 8

Procedimiento ANOVA

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para CA

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	6
Error de cuadrado medio	0.010756
Valor crítico del rango estudentizado	4.33902
Diferencia significativa mínima	0.2598

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Número de Media observaciones	TRATA
--------------------	----------------------------------	-------

A 3.22333 3 T1

A 2.98000 3 T2

B 2.69333 3 T3

Sistema SAS 17:23 Tuesday, March 13, 2024 9

Procedimiento ANOVA

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para GP

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	6
Error de cuadrado medio	0.013456
Valor crítico del rango estudentizado	4.33902
Diferencia significativa mínima	0.2906

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Número de Media observaciones	TRATA
--------------------	----------------------------------	-------

A 2.79333 3 T3

B 2.47000 3 T2

C 2.09333 3 T1

Sistema SAS 17:23 Tuesday, March 13, 2024 10

Procedimiento ANOVA

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para CAL

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	6
Error de cuadrado medio	0.0046
Valor crítico del rango estudentizado	4.33902
Diferencia significativa mínima	0.1699

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Número de Media observaciones	TRATA
A 1.54333	3	T1
B 1.20667	3	T2
C 0.96667	3	T3

Sistema SAS 17:23 Tuesday, March 13, 2024 11

Procedimiento ANOVA

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para RC

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	6
Error de cuadrado medio	0.006456
Valor crítico del rango estudentizado	4.33902
Diferencia significativa mínima	0.2013

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Número de Media observaciones	TRATA
A 2.94000	3	T3
B 2.52667	3	T2
C 2.18333	3	T1

Sistema SAS 17:23 Tuesday, March 13, 2024 12

Procedimiento ANOVA

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para UTI

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	6
Error de cuadrado medio	1.4482
Valor crítico del rango estudentizado	4.33902
Diferencia significativa mínima	3.0147

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

		Número de		TRATA
Tukey	Agrupamiento	Media	observaciones	
A	31.6867	3	T3	
B	24.8833	3	T2	
C	19.2733	3	T1	



Foto 3. Preparación del lugar



Foto 4. Instalación del trabajo de estudio

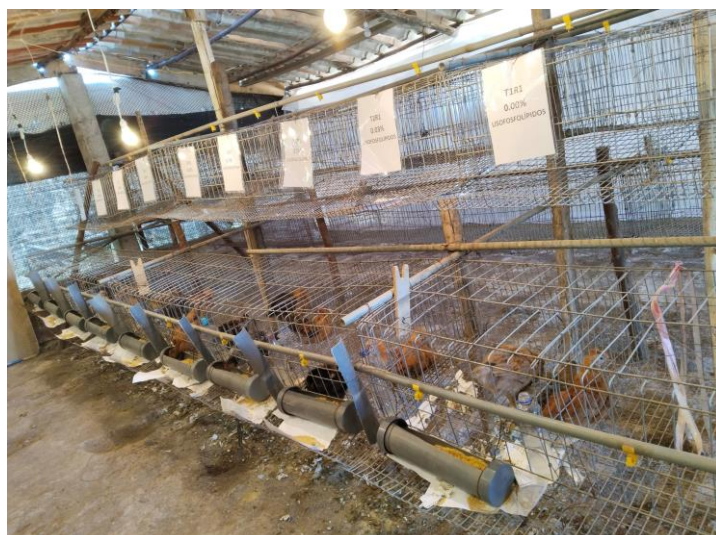


Foto 5. Galpón



Foto 6. Jaulas



Foto 7. Comederos



Foto 8. Comederos



Foto 9. Mezcla de la formulación de alimentos



Foto 10. Medida de consumo de alimento



Foto 11. Toma de peso de las aves



Foto 12. Cálculo de la conversión alimenticia



Foto 13. Rendimiento de carcasa



Foto 14. Peso del ave para determinar el mérito económico

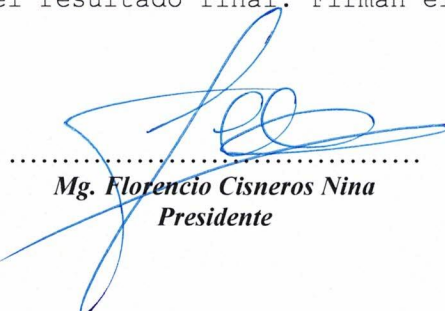
**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**
Bach. KAREN JUDITH TORRES CABALLERO**R.D. N° 095-2024-UNSCH-FCA-D**

En la ciudad de Ayacucho a cinco días del mes de abril del año dos mil veinticuatro, siendo las dieciséis horas, se reunieron en el auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias, bajo la presidencia del Mg. Florencio Cisneros Nina Decano (e) de la Facultad de Ciencias Agrarias, los miembros del jurado conformado por el Mg. Florencio Cisneros Nina, M.Sc. Alicia Colos Arango como asesora y M.V. William Ulises Palomino Conde; actuando como secretario de actas el Mtro. Rodolfo Alca Mendoza, para recibir la sustentación de la Tesis titulado: **Niveles de emulsificantes de lipidos Lisolectina en dieta de engorde para los parámetros productivos en pollos criollos (*Gallus gallus*) - 2023**. Para obtener el Título Profesional de Médico Veterinaria presentado por la Bachiller **KAREN JUDITH TORRES CABALLERO**.

El señor Decano (e), previa verificación de los documentos exigidos solicitó se proceda con la sustentación y posterior defensa de la tesis en un periodo de cuarenta y cinco minutos de acuerdo al reglamento de grados y títulos vigente. Terminado la exposición, los miembros del Jurado, formularon sus preguntas, aclaraciones y/o observaciones correspondientes. Luego se invito a los miembros del jurado pasar a otra aula para la deliberacion y calificación del trabajo de tesis, teniendo el siguiente resultado:

Jurado evaluador	Exposición	Respuestas a las preguntas	Generación de conocimiento	Promedio
Mg. Florencio Cisneros Nina	15	14	15	15
M.Sc. Alicia Colos Arango	16	16	16	16
M.V. William Ulises Palomino Conde	14	12	13	13
PROMEDIO GENERAL				15

Acto seguido se invita al sustentante y publico en general para dar a conocer el resultado final. Firman el acta.



.....
Mg. Florencio Cisneros Nina
Presidente



.....
M.Sc. Alicia Colos Arango
Asesor



.....
M.V. William Ulises Palomino Conde
Jurado



.....
Mtro. Rodolfo Alca Mendoza
Secretario Docente



UNSCH

FACULTAD DE CIENCIAS
AGRARIAS

CONSTANCIA DE CONTROL DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE TESIS

El que suscribe coordinador responsable de la valoración y verificación de originalidad de los trabajos de investigación y de tesis de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, designado mediante la RCF N° 005-2024-UNSCH-FCA-CF; hace constar que el trabajo de tesis titulado;

Niveles de emulsificantes de lípidos "Lisolecitina" en dieta de engorde para los parámetros productivos en pollos criollos (*Gallus gallus*) – 2023

Autor : Karen Judith Torres Caballero
Asesor : Alicia Colos Arango

Ha sido sometido al control de originalidad mediante el software TURNITIN UNSCH, acorde al Reglamento de originalidad de trabajos de investigación, aprobado mediante RCU N° 039-2021-UNSCH-CU, y RCU N° 1530-2023-UNSCH-CU, emitiendo un resultado de **diecisiete por ciento (17 %)** de índice de similitud, realizado con **depósito de trabajos estándar**.

En consecuencia, se otorga la presente Constancia de Originalidad para los fines pertinentes.

Nota: Se adjunta el resultado con Identificador de la entrega: 2408984777

Ayacucho, 26 de junio de 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DE
SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
Facultad de Ciencias Agrarias

Dr. Yuri Gálvez Gastelú
Coordinador de Control de originalidad de
trabajo de investigación y tesis

Niveles de emulsificantes de lípidos "Lisolecitina" en dieta de engorde para los parámetros productivos en pollos criollos (Gallus gallus) – 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

17%	18%	3%	6%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unsch.edu.pe	5%
	Fuente de Internet	
2	repositorio.upao.edu.pe	2%
	Fuente de Internet	
3	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga	1%
	Trabajo del estudiante	
4	hdl.handle.net	1%
	Fuente de Internet	
5	dspace.unl.edu.ec	1%
	Fuente de Internet	
6	repositorio.unu.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
7	repositorio.lamolina.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
8	actualidadavipecuaria.com	1%
	Fuente de Internet	

9	fdocuments.mx Fuente de Internet	1 %
10	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
11	repositoriodspace.unipamplona.edu.co Fuente de Internet	<1 %
12	roderic.uv.es Fuente de Internet	<1 %
13	unu.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
14	bdigital.zamorano.edu Fuente de Internet	<1 %
15	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
16	ri.uaemex.mx Fuente de Internet	<1 %
17	repositorio.unas.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.untrm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
19	repositorio.espam.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
20	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo

NIVELES DE EMULSIFICANTES DE LÍPIDOS "LISOLECITINA" EN DIETA DE ENGORDE PARA LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS CRIOLLOS (*Gallus gallus*) – 2023.

Karen Judith Torres Caballero

Área de investigación: Medio ambiente

Línea de investigación: Medio ambiente y ganadería sustentable

karen.torres.24@unsch.edu.pe

alicia.colos@unsch.edu.pe

RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó en el C.E. Pampa del Arco en el distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga, de la región de Ayacucho - Perú, con la finalidad de establecer el comportamiento productivo de los pollos criollos, con base a una alimentación balanceada con la adición de emulsificante "Lisolecitina" al 0.3% y al 0.6% dentro de una ración balanceada, para alimentar 27 pollos criollos desde 32 días de edad, en la que se empezó el trabajo de investigación; el periodo de evaluación fue hasta las 10 semanas de edad, realizados dentro de jaulas en la instalación de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Se elaboró los tratamientos en base a los emulsificantes antes mencionados, donde se obtuvieron con los tratamiento T2 y T3; consumo de alimento de 2.98 y 2.69 kg promedio por ave, diferenciados estadísticamente; en la ganancia de peso 2.47 y 2.79 kg con diferencia estadística; para la conversión alimenticia se obtuvo 1.21 y 0.97 de índice con diferencia estadística; para el rendimiento de carcasa fueron 2.52 y 2.94 kg diferenciados estadísticamente; en cuanto al mérito económico se obtuvo 31.69 y 24.88 soles de utilidad con cada unidad de pollo, con su respectiva diferencia estadística. Por tanto, como conclusión podemos decir que los tratamientos que tuvieron adición de emulsificante resultaron mejores, dentro de ellos el T3 que tuvo una adición de 0.6% de emulsificante, fue el de mejores resultados de manera global y que si tuvo influencia en el crecimiento y desarrollo del ave.

Palabras clave: Pollos criollos, emulsificante, crianza, crecimiento.

ABSTRACT

The present research work was carried out at the C.E. Pampa del Arco in the district of Ayacucho, province of Huamanga, in the region of Ayacucho - Peru, with the purpose of establishing the productive behavior of Creole chickens, based on a balanced diet with the addition of the emulsifier "Lysolecithin" at 0.3 % and 0.6% within a balanced ration, to feed 27 Creole chickens from 32 days of age, in which the research work began; The evaluation period was up to 10 weeks of age, carried out in cages at the facility of the School of Veterinary Medicine of the National University of San Cristóbal de Huamanga. The treatments were prepared based on the aforementioned emulsifiers, where they were obtained with treatments T2 and T3; food consumption of 2.98 and 2.69 kg average per bird, statistically differentiated; in weight gain 2.47 and 2.79 kg with statistical difference; For feed conversion, 1.21 and 0.97 index were obtained with statistical difference; for the carcass yield they were 2.52 and 2.94 kg, statistically differentiated; Regarding economic merit, 31.69 and 24.88 soles of profit were obtained with each unit of chicken, with their respective statistical difference. Therefore, as a conclusion we can say that the treatments that had the addition of emulsifier were better, among them T3 that had an addition of 0.6% of emulsifier, was the one with the best results overall and that it did have an influence on the growth and development of the bird.

Keywords: Creole chickens, emulsifier, breeding, growth.

I. INTRODUCCIÓN

A pesar que a nivel mundial aún se realizan investigaciones en el tema de alimentación de aves, donde existe métodos de reducir el periodo de crianza, ganancia de peso comercial; el uso de emulsificantes sigue siendo tema de investigación y de importancia para la alimentación no solamente local sino a nivel global.

Uno de los problemas de suma importancia es que en los últimos años la demanda de aves ha crecido aceleradamente y la oferta es inferior; en nuestra región esta tendencia creciente de demanda continuará estadísticamente y además de ello resaltando la calidad del producto de propiedades nutritivas, fácil manejo y conservación; siendo estas características uno de los factores importantes para que sea de aceptación en el mercado regional, nacional y mundial.

La región Ayacucho cuenta con la ventaja de tener áreas potenciales para la producción, crianza y engorde de aves, porque tiene dentro de su territorio condiciones necesarias para realizar dicha actividad, tales como desde la construcciones de ambientes para la crianza, la disponibilidad de mano de obra y en especial los insumos que se necesitan para la crianza de aves, siendo una de las principales incertidumbres es la inestabilidad social, política que hace que los precios de los productos o insumos, varíen en función a esta.

En ese camino y teniendo en cuenta las potencialidades, necesidades de la región, se pretende lograr con el estudio de los emulsificantes naturales de lípidos como la “lisolecitina” el abastecimiento de producto de calidad a la región, donde se buscará solucionar los problemas inmediatos, con el estudio el mejor tratamiento de incremento de peso en pollos criollos y que permitirá el uso de ésta generar un buen crecimiento y desarrollo, tales como la ganancia de peso, disminuir costos de producción y obtener mejor utilidad económica al productor.

Bajo lo descrito anteriormente el presente trabajo se justifica en necesidad de utilizar emulsificante natural en la alimentación en pollos criollos bajo las condiciones controladas en los ambientes del laboratorio, bajo una metodología propuesta y adecuada para este tipo de investigación en el cual nos otorgó resultados válidos, bajo ello se tuvo los siguientes objetivos:

Objetivo general

Evaluar la producción con los niveles de emulsificante de lípidos “lisolecitina” en dieta de engorde para los parámetros productivos en pollos criollos (*Gallus gallus*).

Objetivos específicos

1. Evaluar el consumo de alimento con los niveles de emulsificante de lípidos “lisolecitina” en dieta de engorde para los parámetros productivos en pollos criollos.
2. Evaluar la ganancia de peso con los niveles de emulsificante de lípidos “lisolecitina” en dieta de engorde para los parámetros productivos en pollos criollos.
3. Evaluar la conversión alimenticia con los niveles de emulsificante de lípidos “lisolecitina” en dieta de engorde para los parámetros productivos en pollos criollos.
4. Evaluar el rendimiento de carcasa con los niveles de emulsificante de lípidos “lisolecitina” en dieta de engorde para los parámetros productivos en pollos criollos.
5. Establecer el mérito económico con los niveles de emulsificante de lípidos “lisolecitina” en dieta de engorde para los parámetros productivos en pollos criollos.

II. METODOLOGÍA

2.1. Ubicación

Se ubica en el distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga, región Ayacucho, a una altura de 2750 msnm, con coordenadas de 13° 08' latitud sur, 74° 13' longitud oeste de la ciudad de Ayacucho (UNSCH, 2023).

2.1.1. Ubicación geográfica

Región	: Ayacucho
Provincia	: Huamanga
Distrito	: Ayacucho

2.1.2. Duración del trabajo

La investigación duró 10 semanas.

2.1.3. Lugar de manejo de aves

El trabajo de investigación se realizó en las instalaciones de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria.

2.1.4. Población y muestra

La población pertenece a las aves criollas adquiridas para diferentes trabajos de investigación.

Muestra: se tuvo 27 animales vivos como tamaño de muestra.

2.2. Materiales y equipos

2.2.1. Material biológico

Las 27 aves criollas machos.

2.2.2. Materiales, equipos e insumos

2.2.2.1. Materiales

- Jaulas de un tamaño de 0.6 x 0.55 x 0.40 metros de largo x ancho y altura.
- 03 Focos eléctricos.
- 09 comederos tipo lineal.
- 09 bebederos tipo copa.
- Baldes de 20 litros.
- 27 pollos criollos machos de 32 días de edad.
- Pala.
- Desinfectante.

2.2.2.2. Equipos

- Balanza electrónica.

- Termómetro ambiental.
- Computadora e impresora.

2.2.2.3. Insumos

- Maíz
- Afrecho
- Pasta de algodón
- Harina de soya
- Harina de pescado
- Carbonado de calcio
- Fosfato di cálcico
- Di-metionina
- Lis-Hist-Cist
- Aceite de palma
- Sal
- Atrapador de toxinas
- Premix
- Cloruro de colina
- Coccidiostato (Diclazuril)
- Emulsificante: Liolecitina.

2.3. Procedimiento

2.3.1. Preparación del lugar

El trabajo de investigación fue realizado en un área de 50 m² de construcción de material noble, se tomaron medidas para evitar enfermedades mediante la desinfección del lugar con una semana de anticipación, además se utilizó lanzallamas, asimismo de la utilización de cal.

2.3.2. De las instalaciones del trabajo de estudio

Para el trabajo experimental se utilizó pollos de 32 días de edad, donde fueron separados para los tratamientos establecidos, en unidades experimentales constituidos de tres pollos cada uno.

2.3.2.1. Galpón

Trabajo de investigación se realizó en las instalaciones del Laboratorio de Nutrición y Alimentación Animal de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. El ambiente es cerrado, de material noble, con luz las 24 horas.

2.3.2.2. Jaulas

Las jaulas fueron diseñadas de alambre galvanizado en todos sus lados de un tamaño de 0.6 x 0.55 x 0.40 metros de largo x ancho y altura; la altura de piso fue de 0.5 m, todo ello para facilitar la limpieza; todos contaron con su comedero y bebederos.

2.3.2.3. Comederos

Los comederos fueron hechos de tubos de pvc de aproximadamente 40 cm de largo, adaptados manualmente para la edad del ave, con el fin de evitar desperdicio de alimentos y mejor control de ellos.

2.3.2.4. Bebederos

Fueron utilizados recipientes plásticos (botellas con agua) debido a que en la primera etapa no se utilizó el tipo tetina, por tanto, las aves no saben utilizarlas, se cambiará el agua a diario y siempre habrá disponibilidad de ella.

2.3.3. De la formulación de las raciones alimentarias

La formulación del alimento balanceado, se realizó en base al software de alimentación Mixit-2, realizado en el Laboratorio de Nutrición Animal de la Escuela de Formación Profesional de Medicina Veterinaria, de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Para ello los insumos fueron adquiridos en la ciudad de Ayacucho en especial el emulsificante.

2.3.1. Diseño experimental

Se instalaron tres tratamientos con tres repeticiones cada una por tratamiento, haciendo un total de 3 aves por repetición y 9 por tratamiento, para llegar a un total de 27 aves machos en la investigación.

Los tratamientos y las repeticiones fueron distribuidos de forma aleatoria en función al análisis estadístico.

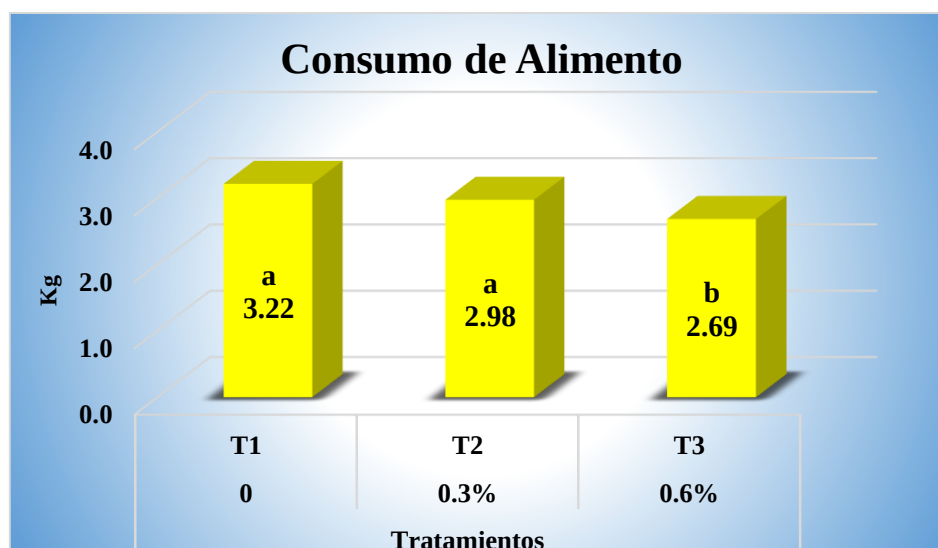
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Consumo de alimento

En la tabla 3.1 (anexo N° 01) del análisis de varianza del consumo de alimento a las 10 semanas, podemos observar la alta significancia estadística para la fuente de variación de tratamientos, que nos indica que existe diferencia significativa ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos, para determinar la diferencia de los promedios, se realizó la prueba de contraste de medias de Tukey ($p \leq 0,05$).

La correcta evaluación, precisión y toma de datos está demostrada con el coeficiente de variación (3.49), donde muestra que no existe dispersión de datos.

Figura 3.1 Consumo de alimento



En la figura 3.1 luego de realizar el análisis de contraste de comparación de promedios de Tukey ($p \leq 0,05$) para el consumo de alimento, nos señala que el mayor consumo de alimento lo tuvo el tratamiento T1 (sin emulsificante) con 3.22 kg de alimento consumido a lo largo del proceso de investigación, seguido del tratamiento T2 (0.3% de emulsificante) con 2.98 kg de alimento consumido, con la idéntica fórmula alimenticia y emulsificante al 0.3% ésta a la vez estadísticamente igual al tratamiento T3 (0.6% de emulsificante) con 2.69 kg de alimento consumido. Resultado que muestra que el tratamiento sin emulsificante tiende a tener el mayor consumo de alimento, esto posiblemente que no se proporcionó el emulsificante que ayude y regule el consumo de alimento para una mejor producción.

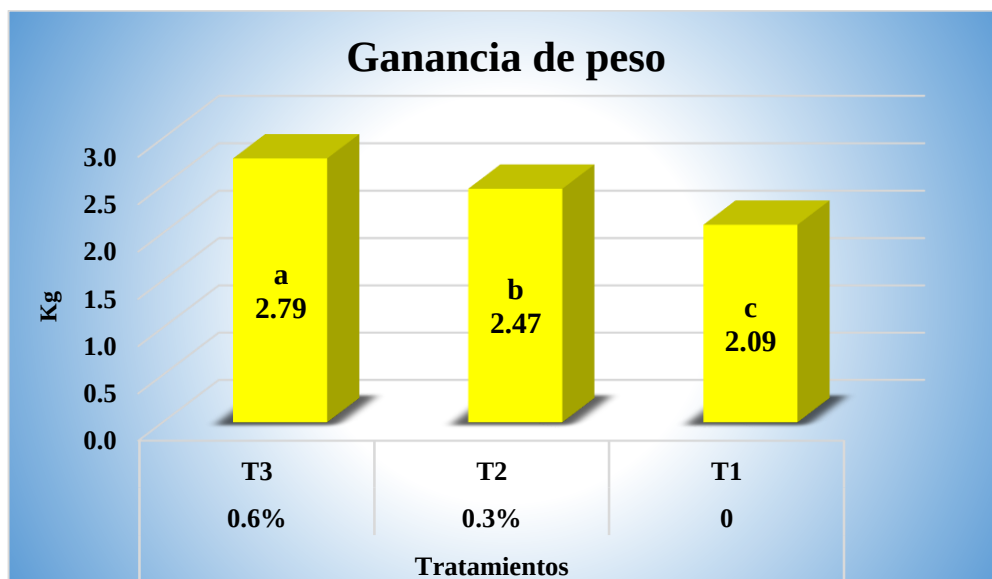
3.2. Ganancia de peso

En la tabla 3.2 (anexo N° 01) del análisis de varianza de ganancia de peso, podemos observar la alta significancia estadística para la fuente de variación de

tratamientos, que nos indica que existe diferencia significativa ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos, para determinar la diferencia de los promedios, se realizó la prueba de contraste de medias de Tukey ($p \leq 0,05$).

La adecuada evaluación, precisión y toma de datos está demostrada con el coeficiente de variación (4.73), donde muestra que no existe dispersión de datos.

Figura 3.2 Ganancia de peso



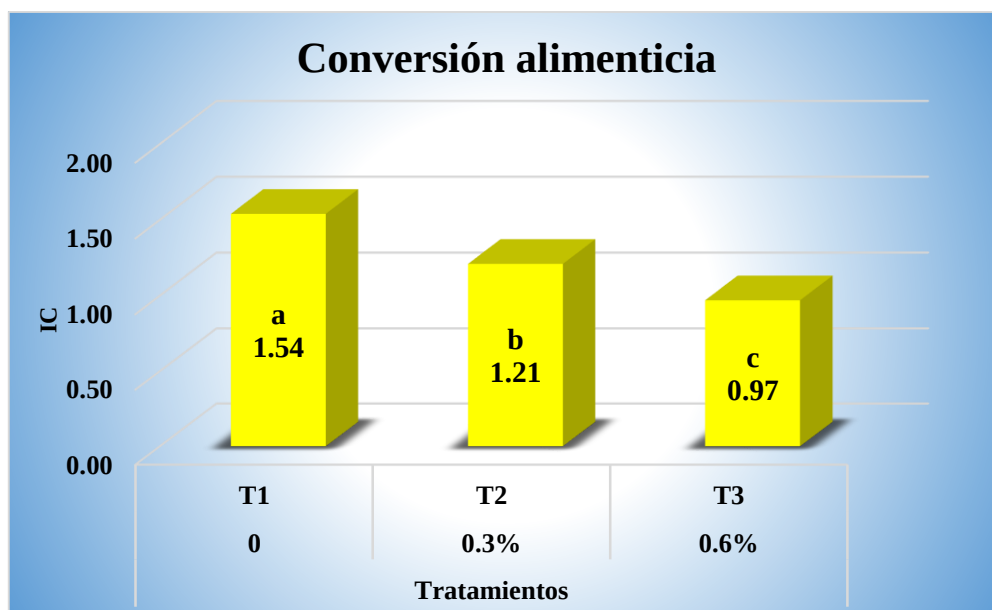
En la figura 3.2 luego de realizar el análisis de contraste de comparación de promedios de Tukey ($p \leq 0,05$) para la ganancia de peso, nos señala que la mayor ganancia de peso lo tuvo el tratamiento T₃ (0.6% de emulsificante), con 2.79 kg de ganancia a lo largo del trabajo de investigación, seguido del tratamiento T₂ (0.3% de emulsificante) con 2.47 kg de ganancia de peso, con la idéntica fórmula alimenticia, ésta a la vez superando al tratamiento T₁ (sin emulsificante) con 2.09 kg de ganancia de peso, del mismo modo con la misma fórmula alimenticia. Resultado que muestra que el tratamiento T₃ con emulsificante al 0.6% obtuvo la mayor ganancia de peso, esto posiblemente al efecto del emulsificante que ayudó a un mejor proceso de digestión de los alimentos y por tanto ayuda a la ganancia de peso, caso contrario sucede con el tratamiento que no recibió emulsificante en la determinación de la fórmula alimenticia que obtuvo la menor ganancia de peso y correlativamente una menor producción.

3.3. Conversión alimenticia

En la tabla 3.3 (anexo N° 01) del análisis de varianza de la conversión alimenticia, podemos observar una alta significancia estadística para la fuente de variación de tratamientos, lo que nos indica que existe diferencia significativa ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos, para determinar esta diferencia, se realizó la prueba de contraste de medias de Tukey ($p \leq 0,05$).

La muestra de la correcta evaluación, precisión y toma de datos está demostrada con el coeficiente de variación (5.47), donde muestra que no existe dispersión de datos.

Figura 3.3 Conversión alimenticia



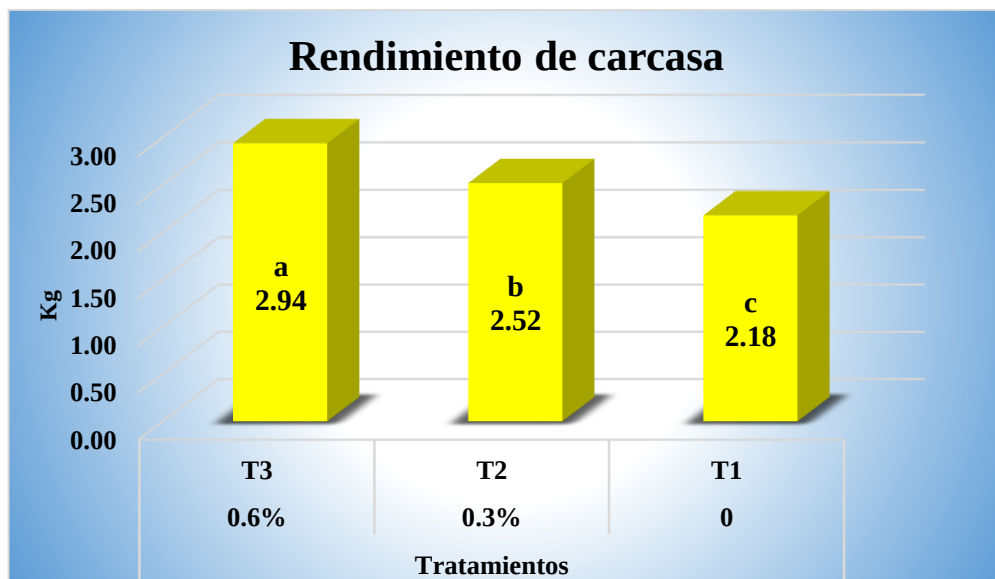
En la figura 3.3, realizado el análisis de contraste de comparación de promedios de Tukey ($p \leq 0,05$) para la conversión alimenticia, nos muestra que el mayor índice de conversión alimenticia lo tuvo el tratamiento T1, con 1.54 de índice de conversión alimenticia en el trabajo de investigación, seguido del tratamiento T2 (0.3% de emulsificante) con 1.21 de índice de conversión alimenticia, ésta a la vez superando al tratamiento T3 (0.6% de emulsificante) con 0.97 de índice de conversión alimenticia, todos con la misma fórmula alimenticia. Resultado que muestra que el tratamiento T3 (con emulsificante al 0.6%) obtuvo el menor índice de conversión alimenticia, que nos manifiesta que tiene el mejor conversión de alimento proporcionado en peso vivo, al utilizar menos cantidad de alimento para exteriorizar en peso vivo, esto posiblemente debido al efecto del emulsificante que ayudó a un mejor proceso de digestión de los alimentos y por tanto ayuda a la conversión alimenticia, caso contrario sucede con el tratamiento que no recibió emulsificante en la determinación de la fórmula alimenticia que obtuvo el menor índice de conversión alimenticia.

3.4. Rendimiento de carcasa

En la tabla 3.4 (anexo N° 01) del análisis de varianza de rendimiento de carcasa, podemos observar una alta significancia estadística para la fuente de variación de tratamientos, lo que nos indica que existe diferencia significativa ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos, para determinar esta diferencia, se realizó la prueba de contraste de medias de Tukey ($p \leq 0,05$).

Una indicación de la correcta evaluación, precisión y toma de datos está verificada con el coeficiente de variación (3.15), donde muestra que no existe dispersión de datos.

Figura 3.4 Rendimiento de carcasa



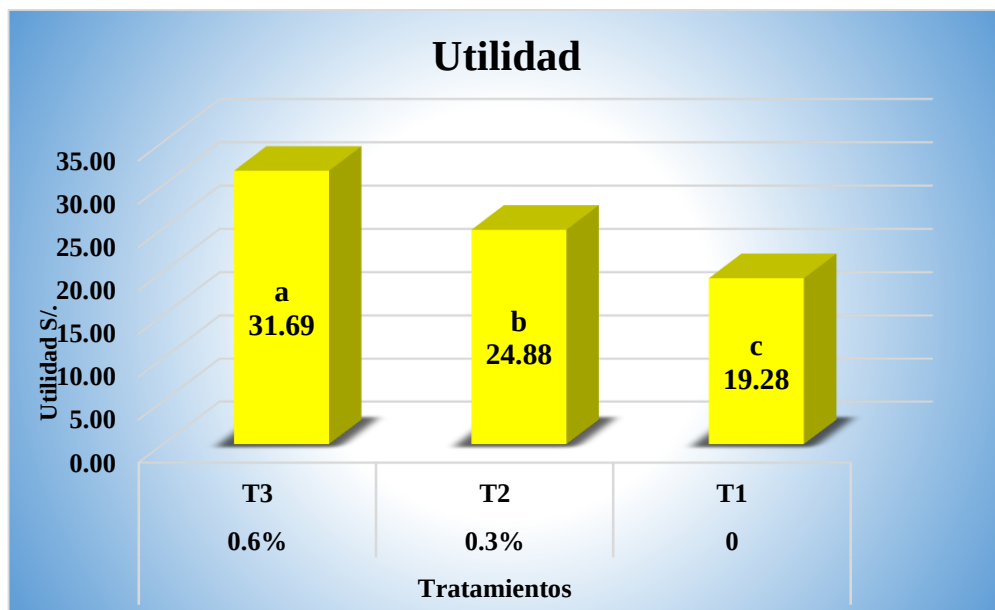
En la figura 3.4, elaborado el análisis de contraste de comparación de promedios de Tukey ($p \leq 0,05$) para el rendimiento de carcasa, nos muestra que el mayor rendimiento de carcasa lo tuvo el tratamiento T₃ (0.6%) con 2.94 kg de carcasa, seguido del tratamiento T₂ (0.3%) con 2.52 kg de carcasa, ésta a la vez superando al tratamiento con T₁ con 2.18 kg de rendimiento de carcasa, todos con la misma fórmula alimenticia. Efecto que muestra que el tratamiento T₃ con emulsificante al 0.6% obtuvo el mayor rendimiento de carcasa, que nos manifiesta que tiene el mayor rendimiento, esto posiblemente debido al efecto del emulsificante que ayudó a un mejor proceso de digestión de los alimentos, ganancia de peso y por tanto ayuda al rendimiento de carcasa, caso contrario sucede con el tratamiento que no recibió emulsificante en la determinación de la fórmula alimenticia que obtuvo el menor rendimiento de carcasa.

3.5. Utilidad

En la tabla 3.5 (anexo N° 01) del análisis de varianza de la utilidad, nos muestra una alta significancia estadística para la fuente de variación de tratamientos, lo que nos indica que concurre diferencia significativa ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos, para establecer esta diferencia, se realizó la prueba de contraste de medias de Tukey ($p \leq 0,05$).

La correcta evaluación, precisión y toma de datos está verificada con el coeficiente de variación (4.76), donde muestra que no concurre dispersión de datos.

Figura 3.5 Utilidad



En la figura 3.5 de utilidad, ejecutado el análisis de contraste de comparación de promedios de Tukey ($p \leq 0,05$) para la utilidad, nos muestra que el mayor rendimiento de carcasa lo tuvo el tratamiento T₃ (0.6%) con S/. 31.69 soles de utilidad, seguido del tratamiento T₂ (0.3%) con S/. 24.88 soles de utilidad, ésta a la vez superando al tratamiento con T₁ con S/. 19.28 soles de utilidad, todos los tratamientos con la misma fórmula alimenticia. Efecto que muestra que el tratamiento T₃ con emulsificante al 0.6% obtuvo la mayor utilidad, que nos manifiesta que tiene la mejor ganancia económica por cada ave beneficiada de este modo se refleja en la venta como ingreso, caso inverso sucede con el tratamiento que no recibió emulsificante en la determinación de la fórmula alimenticia que obtuvo la menor utilidad.

CONCLUSIONES

1. En el consumo de alimento, se determinó que los mejores tratamientos fueron el tratamiento T₃ (0.6% de emulsificante) con 2.69 kg y T₂ (0.3% de emulsificante) con 2.98 kg, fueron el que consumieron menos alimento al final del trabajo de investigación.
2. Para la ganancia de peso, se determinó que los tratamientos T₃ (0.6% de emulsificante) con 2.79 kg y T₂ (0.3% de emulsificante) con 2.47 kg fueron los que tuvieron una mejor ganancia de peso concluyendo el trabajo de investigación.
3. En la conversión alimenticia, se determinó que los tratamientos T₃ (0.6% de emulsificante) con 0.97 y T₂ (0.3% de emulsificante) con 1.21, fueron los que tuvieron una mejor conversión alimenticia al final del trabajo de investigación.
4. Para el rendimiento de carcasa, se determinó que los tratamientos T₃ (0.6% de emulsificante) con 2.94 kg y T₂ (0.3% de emulsificante) con 2.52 kg fueron los que tuvieron un mejor rendimiento de carcasa, concluido del trabajo de investigación.
5. En el mérito económico, se determinó que los tratamientos T₃ (0.6% de emulsificante) con S/. 31.69 soles y T₂ (0.3% de emulsificante) con S/. 24.88 soles de utilidad fueron los que tuvieron una mejor utilidad concluyendo del trabajo de investigación.

REFERENCIAS

- Alfaro C. (2014). Efecto del uso de un emulsificante en la dieta sobre el comportamiento productivo de pollos de carne hasta los 21 días de edad. Tesis para obtener el título de ingeniero zootecnista. Universidad Agraria La Molina. Lima.
- Araujo, L. F. (1998). Evaluación del comportamiento y rendimiento en canal de pollos de engorde sometidos a dietas con altos niveles de energía, Metionina + Cistina y Lisina en la etapa final de recría. Tesis de Maestría en Zootecnia, UNESO. Brasil.
- Cedeño Loor, G y Andrade Moreira, S. (2021). Efecto de adición de Lipidol® en alimento para pollos de engorde Cobb 500 y su comportamiento sobre sus parámetros productivos. Informe de trabajo de titulación. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Ecuador.
- Delgado Y, T. (2015). Efecto del uso de un emulsificante de lípidos (Aquasterol®) en pollos Cobb 500 machos sobre los parámetros productivos a 2.700 m.s.n.m. Tesis. Universidad de Cuenca. Ecuador.
- Huertas C, C. (2020). Efecto de un emulsificante en dietas con aceite de soya y aceite de palma, sobre la productividad en pollos de carne Cobb-500. Tesis. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque – Perú.
- Mendocilla, E. (2018). Efecto de la adición de emulsificante en dietas con diferentes tipos de aceite, sobre el comportamiento productivo y económico de pollos de engorde. Tesis. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo – Perú.
- Paniagua T, P. (2019). Efecto del uso de un emulsificante en la dieta, sobre el comportamiento productivo en los lechones lactantes. Tesis. Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica. Chíncha – Perú.
- Rivas Sono, G. (2020). Reducción del contenido de energía por la presencia de un emulsificante en la dieta de pollos de carne. Tesis Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”. Lambayeque – Perú.
- Rodríguez S, N. (2012). Efecto de tres niveles de aceite de palma aceitera (*Elaeis guineensis Jacq*) en el comportamiento productivo de pollos parrilleros en Ucayali. Tesis. Universidad Nacional de Ucayali. Pucallpa – Perú.
- Rojas Tello, G. (2014). Rendimientos productivos de pollos criollos en crecimiento utilizando diferentes alimentos balanceados ofertados en la ciudad de Ayacucho.

Tesis para la obtención de título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho.

- Tacuri Mallqui, E. (2021). Parámetros productivos en el crecimiento y engorde de pollas criollas (*Gallus gallus*) en dos sistemas de crianza – Ayacucho a 2750 msnm. Tesis Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho.
- Taipe Cuadra R. (2014). Efecto del uso de un emulsificante en la dieta sobre la respuesta productiva y la digestibilidad del extracto etéreo en pollos de carne. Tesis Universidad Agraria La Molina. Lima – Perú.