

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



TESIS:

Efecto de la suplementación con diferentes niveles de silimarina en la dieta de crecimiento y acabado en aves criollas (*Gallus gallus*) - Ayacucho a 2750 m. s. n. m

Para optar el título profesional de:

MÉDICO VETERINARIO

PRESENTADO POR:

Bach. Maximiliano POMA PEREZ

ASESOR:

Mg. Rogelio SOBERO BALLARDO

AYACUCHO - PERÚ

2025

DEDICATORIA

A mis padres Raúl Edgar y Marcelina, por sus enseñanzas y sacrificio durante mi vida cotidiana y en mi formación profesional.

A mis hermanos Edgar, Jhon Marco, Alder Herminio, Rony Oliver y Reyder Álvaro por su apoyo incondicional en los momentos más difíciles de mi vida de formación profesional.

A mi pareja María Catalina y mis hijas Yaiza Elaine, Zaida Emilia e hijo Enzo Amir, porque son parte primordial de mi existencia, son la razón de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a Dios quién me dio la vida cristiana y me ha guiado y dado la fortaleza para seguir adelante logrando mis metas.

A la universidad nacional san Cristóbal de Huamanga por abrirme las puertas y pertenecer a esta prestigiosa casa de estudios.

A mi asesor de tesis Mg. Rogelio Sobero Ballardo por brindarme su tiempo y compartir su conocimiento y experiencia; gracias maestro.

A mi familia por su comprensión y estímulo constante, además su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios.

A todos mis amigos y compañeros de profesión por compartir lo bueno y malo en las aulas universitarias.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
ÍNDICE GENERAL	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE ANEXOS	ix
RESUMEN	x
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
MARCO TEÓRICO	3
1.1. Generalidades	3
1.2. Origen y domesticación del ave criolla doméstica	3
1.3. Características de la gallina criolla mejorada	4
1.3.1. Características generales	4
1.3.2. Clasificación taxonómica	5
1.4. Sistema digestivo del ave	5
1.5. Funciones del sistema digestivo	6
1.6. Nutrición y alimentación	7
1.6.1. Aminoácidos	7
1.6.2. Energía	8
1.6.3. Proteína	8
1.6.4. Vitaminas	10
1.6.5. Minerales	10
1.6.6. Microminerales	11
1.8. Patrón de comportamiento en gallinas criollas	12
1.9. Fases de cría del ave criolla mejorada	14
1.9.1. Fase de iniciación (0 a 4 semanas de edad)	14
1.9.2. Fase de crecimiento (5 a 12 semanas de edad)	14
1.9.3. Fase de acabado o engorde (13 a 20 semanas de edad)	15
1.10. La silimarina	15
1.10.1. Origen de la silimarina	15
1.10.2. Mecanismo de acción de la silimarina	16

1.11. Trabajos similares al tema	16
CAPÍTULO II	19
METODOLOGÍA	19
2.1. Caracterización del área de estudio	19
2.1.1. <i>Ubicación del experimento</i>	19
2.1.2. <i>Características climatológicas</i>	19
2.2. Lugar y ejecución del experimento	19
2.2.1. <i>Ubicación</i>	19
2.2.2. <i>Duración</i>	19
2.3. Materiales y equipos	20
2.3.1. <i>Materiales</i>	20
2.3.2. <i>Equipos</i>	20
2.3.3. <i>Insumos alimenticios</i>	20
2.4. Animales experimentales	21
2.5. Tratamientos experimentales	21
2.6. Manejo en el trabajo de investigación	21
2.6.1. <i>Descripción del galpón</i>	21
2.6.2. <i>Descripción de las jaulas</i>	22
2.6.3. <i>Formulación y preparación de raciones alimenticias</i>	22
2.6.4. <i>De la etapa pre experimental</i>	23
2.6.5. <i>De la etapa experimental</i>	23
2.6.6. <i>De la alimentación</i>	23
2.7. Parámetros a evaluar	24
2.7.1. <i>Consumo de alimento</i>	24
2.7.2. <i>Ganancia de peso</i>	24
2.7.3. <i>Índice de conversión alimenticia</i>	24
2.7.4. <i>Rendimiento de carcasa</i>	24
2.7.5. <i>Costo del alimento</i>	25
2.8. Diseño estadístico	25
2.9. Análisis e interpretación de resultados	26
CAPÍTULO III	27
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
3.1. Consumo de alimentos	27
3.2. Incremento de peso	30

3.3. Índice de conversión alimenticia.....	34
3.4. Rendimiento de carcasa.....	36
CONCLUSIONES	39
RECOMENDACIONES.....	40
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
ANEXOS	44

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 2.1 <i>Fórmula alimenticia utilizado en el experimento</i>	22
Tabla 2.2 <i>Contenido nutricional</i>	23
Tabla 2.3 <i>Croquis de la distribución de los tratamientos con sus repeticiones</i>	25
Tabla 3.1 <i>Consumo total de alimentos promedio semanal y total por ave en los tres tratamientos evaluados</i>	27
Tabla 3.2 <i>Ganancia de peso vivo semanal, acumulado y ganancia de peso final promedio por ave (g)</i>	31
Tabla 3.3 <i>Índice de conversión alimenticia final de los tratamientos evaluados de las aves criollas mejoradas</i>	34
Tabla 3.4 <i>Rendimiento de carcasa de las aves en estudio por tratamientos en porcentaje (%)</i>	37

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 3.1 <i>Consumo total de alimento promedio por ave en los 3 tratamientos evaluados</i>	28
Figura 3.2 <i>Regresión del consumo semanal promedio de alimento en los 3 tratamientos evaluados</i>	29
Figura 3.3 <i>Ganancia de peso promedio en los tratamientos evaluados en las aves criollas mejoradas</i>	31
Figura 3.4 <i>Regresión del incremento de peso acumulado semanal en los tratamientos evaluados</i>	32
Figura 3.5 <i>Índice de conversión Alimenticia de los tratamientos evaluado en aves criollas mejoradas</i>	35
Figura 3.6 <i>Rendimiento de carcasa (%) en los tratamientos en estudio de aves criollas mejoradas</i>	37

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Panel fotográfico	45
Anexo 2. Consumo de alimento total promedio (g) por ave y promedio final de los tres tratamientos (g)	49
Anexo 3. Peso semanal y final por ave (g) de los tratamientos	50
Anexo 4. Consumo de alimento, Ganancia de peso y índice de conversión alimenticia semanal de los 3 tratamientos.....	53
Anexo 5. Peso vivo final, peso de carcasa y rendimiento de carcasa de los tratamientos	54
Anexo 6. Peso vivo final, peso de carcasa y rendimiento de carcasa promedio por tratamiento y repetición (%).....	57
Anexo 7. Análisis de variancia de los tratamientos	58

RESUMEN

La investigación se realizó en el distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga, región de Ayacucho – Perú a 2755 m.s.n.m, con la finalidad de determinar los parámetros productivos en la etapa de crecimiento y desarrollo de aves criollas mejoradas, para evaluar niveles de 0.0; 0.05; 0.1% de Silimarina en el alimento; en los tratamientos 1; 2 y 3 se evaluó en jaulas de mallas de acero inoxidable, utilizados para aves de postura cuyas medidas son de 70 x 60 de largo y ancho; 50 cm. de alto; para lo cual se usaron 15 aves hembras por tratamiento de 30 días de edad, las que fueron distribuidos 3 aves por jaula (5 repeticiones); y evaluados durante 9 semanas (63 días de edad); en un galpón convencional. Para la producción de aves se obtuvieron fueron para el T-1; T-2 y T- 3, en el consumo de alimento, 6188.60 g, 6258.67 g, y 6319.20 g. promedio por ave criolla mejorada; sin diferencias significativas. Para las ganancias de peso vivo y conversión alimenticia fueron: 1886.45 g, 1879.20 g, 1917.79 g, y 3.28, 3.34; 3.30; sin diferencias estadísticas significativas y para el rendimiento de carcasa se obtuvieron resultados de: 80.93 %, 82.72 % y 83.72 % con diferencias estadísticas significativas positivas a favor del T-3 frente al T-1 y T-2 respectivamente. Se concluye que la silimarina en niveles de 0.05 y 0.1 % no tiene ninguna injerencia biológica positiva en los parámetros productivos en el crecimiento y acabado de aves criollas domésticas, con excepción del rendimiento de carcasas.

Palabras clave: aves criollas, silimarina y parámetros.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, existen aves criollos mejorados para la producción de carne, llegando a buenos rendimientos productivos en cuanto a carne se refiere, pero siempre y cuando se les brinda la alimentación adecuada que contengan sus requerimientos nutricionales, pero como aún no tiene requerimientos nutricionales precisos en esta variedad de aves muchas veces al darle alimento balanceado se ven afectados algunas partes del sistema digestivo entre ellos el hígado que es un órgano receptor de los nutrientes.

El hígado de las aves domésticas está ubicado en la parte superior y delantera de la cavidad corporal. Es un órgano grande con dos lóbulos principales (derecho e izquierdo) que se unen en la línea media. El lóbulo derecho suele ser más grande y contiene la vesícula biliar debajo. El hígado se adapta al contorno de estructuras cercanas como el proventrículo, la molleja, el bazo y las asas intestinales, que le dan una forma característica.

En individuos sanos, la Silimarina aumenta los niveles de glutatión en el hígado en más del 35% y actúa como antioxidante al neutralizar los radicales libres que podrían dañar las células expuestas a contaminantes. Su potencia es diez veces mayor que la de la vitamina E. Cuando los niveles de glutatión en el hígado son altos, desintoxica muchas hormonas, medicamentos y sustancias químicas diferentes. También estimula el superóxido dismutasa del hígado y la síntesis de proteínas al estimular la polimerasa I y la transcripción de RNAr. Esto conduce a un aumento en la producción de nuevas células hepáticas para reemplazar las dañadas por hepatotoxinas, al tiempo que inhibe la síntesis de leucotrienos, que son mediadores de la inflamación y pueden causar psoriasis y otras enfermedades (Loayza M, 2019).

Ante los problemas hepáticos que se pueden presentar en el hígado de las aves por el efecto de brindarle alimento balanceado, resulta una alternativa usar la silimarina que

contiene tres compuestos químicos: silibina, silicristina y silidianina; protege las células del hígado de sustancias tóxicas y ayuda a tratar enfermedades inflamatorias crónicas en el hígado, también tiene propiedades antiinflamatorias.

Objetivo general

Determinar los parámetros productivos en el crecimiento y acabado de aves criollas mejoradas con diferentes niveles de silimarina en la dieta.

Objetivos específicos

1. Determinar el consumo de alimento, utilizando diferentes niveles de silimarina en la dieta de aves criollas mejoradas.
2. Determinar la ganancia de peso utilizando diferentes niveles de silimarina en la dieta de aves criollas mejoradas.
3. Determinar la conversión alimenticia utilizando diferentes niveles de silimarina en la dieta de aves criollas mejoradas.
4. Determinar el rendimiento de carcasa utilizando diferentes niveles de silimarina en la dieta de aves criollas mejoradas.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Generalidades

Debido al hecho de que las aves de corral han superado a casi todas las demás especies en términos de crecimiento industrial, tiene una posición preferida a escala mundial, lo que convierte a la avicultura en una industria crucial en este momento. Lo mismo ocurre en nuestra nación, donde el sector ha crecido y se ha estructurado más. Las fuentes de proteínas más económicas de la población, los huevos y la carne, han experimentado un tremendo aumento en el consumo, lo que es responsable de este éxito (Zunino, 1999).

Los avicultores probablemente estarán interesados en expandir sus operaciones y consolidarlas como resultado del aumento anticipado en la demanda de este tipo de alimentos, que sigue la tendencia actual de los consumidores que buscan opciones de alimentos más naturales (Zunino, 1999).

1.2. Origen y domesticación del ave criolla doméstica

El origen ancestral del ave criolla doméstica, es el *Gallus bankiva*, derivados del sudeste asiático, surgieron cuatro grupos principales: el asiático, el Mediterráneo, el Atlántico y las razas combatientes. Una vez que los conquistadores pisaron por primera vez las Américas, trajeron consigo aves criollas domésticas o mestizas. Estas aves demostraron rápidamente ser muy adaptables al entorno local (Barrantes, 2008).

La gallina chacra, una especie de gallina criolla, es originaria de Perú y se ha extendido por todo el país desde su llegada desde España y otras partes del globo. Las familias de las regiones rurales se han dedicado a criarlo, y lo hacen en gran medida en entornos naturales, utilizando solo alimento natural y sin fertilizantes artificiales. Les proporcionan deliciosos huevos y carne que tiene propiedades nutricionales únicas. Pocos

estudios se han centrado en esta especie de ave, lo que significa que hay escasez de datos, especialmente en el área de mejora genética. La gallina criolla tiene un alto grado de variación en sus características, incluida su forma, color de plumas y cáscara de huevo (Vega, 2011).

La avicultura de traspatio, como avicultura solar, también llamada avicultura rural o criolla, avicultura doméstica no especializada o avicultura nativa, es un método de producción ganadera tradicional practicado por familias campesinas en sus hogares o alrededores. Implica cuidar una pequeña bandada de aves no especializadas que se alimentan con insumos cultivados por los campesinos o por ellos, así como desechos domésticos y restos de comida (Juárez et al., 2001).

Segura et al., (2007) la gallina criolla es una especie heterogénea que se extiende por todo el país y tiene una amplia gama de variaciones morfológicas y de color de las plumas. El ave criolla doméstica probablemente evolucionó a través de la selección natural para prosperar en su entorno nativo. Conocer los hábitos productivos de estas aves podría allanar el camino para su caracterización y mejora genética. La gente de las zonas rurales puede relacionarse con aves criollas domésticas, y las aves les proporcionan comida barata.

No sabemos qué características fenotípicas son comunes o variables en avícola criolla, o qué genes proporcionan una adaptación productiva. Pero también se sabe que las especies cambian a lo largo del tiempo y que nuestra especie actual es descendiente directa de las extintas. Se ha mantenido oculto durante muchos siglos, pero el material genético de las aves criollas domésticas proviene de una variedad de razas. Puede encontrarlo en numerosos países de América Latina (Barrantes, 2008).

1.3. Características de la gallina criolla mejorada

1.3.1. Características generales

Las aves criollas mejoradas por definición, estas aves se consideran semipesadas porque sus cuerpos no se ajustan al patrón convencional de las aves en lo que respecta a la postura o el engorde, y porque sus rasgos han evolucionado para ayudarlas a sobrevivir y adaptarse a su entorno específico (Segura y López, 1994).

Según Castro y Chavarría (1996) en este momento, esta palabra abarca todos los muchos tipos de aves que los hogares campesinos han utilizado para clasificarlas en función del plumaje y el tamaño, y que se crían afuera en el patio. Debido a estas cualidades, es muy importante para las economías domésticas rurales (Juárez et al., 2000).

Estas aves son polígamas, sociales y completamente diurnas. Blanco, gris, amarillo, azul, rojo, castaño y negro son algunos de los colores del plumaje que se pueden ver en diferentes aves. El tamaño y la forma son dos áreas donde las muchas razas exhiben una notable variedad (Mendiola, 2002).

1.3.2. Clasificación taxonómica

Reino	: Animalia
Filo	: Chordata
Clase	: Aves
Orden	: Galliformes
Familia	: Phasianidae
Género	: <i>Gallus</i>
Especie	: <i>G. gallus</i>
Nombre binomial	: <i>Gallus gallus</i>
Sinonimia	: <i>Gallus gallus domesticus</i> (Linneo, 1755)

1.4. Sistema digestivo del ave

Sobre la digestión de las aves, Cuca et al., (2009) menciona cómo el tracto digestivo ayuda a las aves a absorber y utilizar nutrientes al descomponerlos en compuestos. Este proceso es crucial para comprender cómo las aves usan los alimentos a lo largo de su crecimiento.

El objetivo fundamental de la digestión, que ocurre en todos los seres vivos, es descomponer los alimentos en sus partes componentes para que el cuerpo pueda utilizarlos en el metabolismo para el crecimiento y el mantenimiento. La hidrólisis es el proceso químico primario en la digestión. Implica descomponer moléculas grandes en otras más pequeñas insertando agua entre enlaces atómicos. Las enzimas catalizan o inician cada evento de hidrólisis. Para catalizar una reacción entre el agua y una

determinada unión a los alimentos, las enzimas necesitan condiciones precisas de pH y temperatura, que están presentes en todo el tracto digestivo (Cuca et al., 2009).

La preservación del funcionamiento metabólico en las aves depende en gran medida del sistema digestivo, ya que es la ruta principal para la ingesta de los principios inmediatos necesarios para la creación de tejidos y otras operaciones zootécnicas. La nutrición, en su sentido más amplio, ayuda a mantener la vida al proporcionar los componentes básicos para alimentos como la carne y los huevos (Cuca et al., 2009).

1.5. Funciones del sistema digestivo

Los componentes nutricionales son absorbidos por las vellosidades intestinales, que contienen un capilar linfático y una vasta red de capilares sanguíneos, y el jugo intestinal es secretado por las glándulas de Lieberkühn. Ambas tareas importantes las lleva a cabo el intestino delgado. Las vellosidades intestinales del intestino delgado realizan la mayor parte de la digestión y absorción (Cuca et al., 2009). Mack (1986) también señala que el intestino grueso puede continuar con ciertas actividades de digestión.

Órganos como el duodeno, el yeyuno, el íleon, el páncreas, la molleja y el proventrículo experimentan distintos patrones de rápido desarrollo en la primera semana de vida. El duodeno, el páncreas y el yeyuno crecen a tasas proporcionalmente más rápidas que el íleon y el hígado. En comparación con el resto del cuerpo, el sistema digestivo se desarrolla a un ritmo algo más rápido, alcanzando su punto máximo alrededor de los seis días de edad (Sklan, 2001).

Adicionalmente, según Cuca et al. (2009), las aves tienen procesos digestivos relativamente rápidos en comparación con otros animales. Las aves pueden comenzar a excretar algunos de los nutrientes del cultivo tan pronto como 1.5 a 2 horas después de que el alimento abandone el cultivo.

El tiempo típico que le toma a un ave pasar de comer a hacer sus primeros excrementos es de más de tres horas; para los pollitos, es más cercano a las dos horas; sin embargo, obviamente, esto varía según el ave y el tipo de alimento que le den. La ingestión de alimentos hace que la gallina adulta produzca sus excrementos iniciales

unas cinco horas después de su consumo. Es importante tener en cuenta que no todos los alimentos se digieren en este período; de hecho, parte de ella puede permanecer en el cultivo hasta dieciséis horas. Existe un rango típico de 10 a 18 horas para que concluya la digestión, aunque en promedio toma alrededor de 14 horas (Castello et al., 1998).

1.6. Nutrición y alimentación

Los animales necesitan nutrición para un crecimiento, desarrollo, producción de huevos, producción de carne y reproducción adecuados. En las comunidades, quienes tienen experiencia tratan de descubrir cómo aprovechar al máximo ciertos excedentes y subproductos agrícolas, como frutas pequeñas u hojas no comercializables. Estos artículos luego se usan como suplemento para alimentar al ganado, particularmente a especies más pequeñas como ovejas, aves criollas domésticas, ganado vacuno, cuyes y conejos. En última instancia, el estiércol se recicla como fertilizante (Montoya et al., 2007).

Es la calidad de los alimentos, la cantidad consumida y el ritmo de crecimiento corporal lo que determina la tasa de producción de carne y el volumen de huevos creados. Una dieta limitada puede ayudar a los criadores a controlar su ingesta calórica y evitar que aumenten de peso en exceso. Llevar exceso de grasa alrededor del medio representa una amenaza aún mayor para la salud reproductiva de las mujeres, ya que puede limitar o bloquear parcialmente sus tractos reproductivos (Ávila, 1997).

Una alimentación balanceada debe contener los siguientes nutrientes:

1.6.1. Aminoácidos

Padilla, (2007) menciona que, los aminoácidos son cristales que a menudo tienen un sabor dulce. A nivel de las mitocondrias celulares, un organismo sintetiza sus propias proteínas únicas utilizando los aminoácidos, que son los componentes básicos de estas proteínas.

La composición de una proteína es de 22 aminoácidos. Cuando se trata de la síntesis de aminoácidos, los mamíferos tienen varias limitaciones que las plantas no tienen: hay un total de 20 nutrientes, pero 10 de ellos son absolutamente necesarios para la salud humana, ya que no se pueden producir en el laboratorio. “Metinina, Lisina,

Valina, Leucina, Isoleucina, Treonina, Triptófano, Histidina, Fenilalanina y Arginina”, son los aminoácidos que son absolutamente necesarios para la salud humana (Padilla, 2007).

1.6.2. Energía

Si bien la energía en sí misma no es un nutriente, es producida por el metabolismo a través de la oxidación de otros nutrientes (NRC, 1994).

El nivel de energía, según North y Bell (1993), debido a que regula el consumo de alimento, que es menor cuando el contenido energético es alto y mayor cuando es bajo, es el componente más importante en la dieta de las aves.

Las variaciones en la producción de huevos, el tamaño de los huevos, la edad, la cobertura de las plumas, la temperatura ambiente, la actividad de las aves y el peso corporal son algunos de los factores que Shimada (1993) señala que afectan la necesidad diaria de energía por ave.

Debido a que su densidad no cambia con la dieta, las proteínas, aminoácidos, minerales y vitaminas en los huevos pueden ser inadecuadas si el animal consume más calorías de las que necesita. Esto se debe a que sus cálculos se basan en el consumo anticipado de alimentos (Rojas, 1974).

Según Padilla (2007), la caloría requerida para que el ave lleve a cabo todas sus tareas biológicas, como crecer, mantenerse, producir huevos y garantizar su calidad, es el calor de la quema de alimentos. La energía metabolizable es la forma que las aves utilizan para alimentarse.

1.6.3. Proteína

Además del agua, los carbohidratos, lípidos, minerales, vitaminas y agua, las proteínas y los aminoácidos que la componen son componentes nutricionales fundamentales presentes en la alimentación animal. Teniendo en cuenta la necesidad de aminoácidos del ave, los componentes básicos de las proteínas, las proteínas son una parte importante de su dieta (North, 1986).

La mayor parte de la masa seca de un animal está compuesta de proteínas, y el 25-80% restante proviene de grasas, un pequeño porcentaje de carbohidratos y sales minerales. Los aminoácidos y las proteínas son únicos entre los compuestos orgánicos porque incluyen hidrógeno además del carbono (Autor Castañón, 1984).

Son macromoléculas grandes y muy importantes en biología que están formadas por enlaces peptídicos que unen cadenas de aminoácidos. Además del carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, las proteínas a menudo comprenden azufre, fósforo y hierro; sin embargo, el componente nitrógeno se destaca entre estas sustancias orgánicas (Padilla, 2007).

Una amplia variedad de tejidos animales: piel, músculos, tendones, uñas, etc.- están compuestos de proteínas, que pueden considerarse células. Las proteínas, a diferencia de las fuentes primarias de energía, carbohidratos y lípidos, tienen un papel en la formación de tejidos y tienen funciones estructurales y formativas. En los animales, están presentes en la gran mayoría de los procesos metabólicos. Las proteínas reabastecen constantemente los tejidos agotados del cuerpo. Las criaturas jóvenes en un estado de desarrollo constante también obtienen los nutrientes que requieren de ellas (Vaca, 1999).

Así mismo en otro contacto, Vaca (1999) en su explicación, explica que las proteínas son compuestos complicados formados por piezas conectadas llamadas aminoácidos, y que el término proviene de la palabra griega proteicos, que significa "lo primero" o cualquier cosa de suma importancia. Hay alrededor de 22 aminoácidos que se pueden encontrar en el pollo.

Los diversos roles que desempeñan las proteínas en la nutrición animal están bien documentados. Las proteínas son componentes básicos de muchos tipos diferentes de tejidos blandos, incluidos los músculos, el tejido conectivo, el colágeno, la piel, las plumas, las uñas y el pico. Además, representan aproximadamente una quinta parte del peso de un ave y alrededor de una séptima parte del peso de un huevo. Las proteínas conjugadas están presentes en muchos tipos diferentes de moléculas biológicas, incluidas enzimas, glicoproteínas y nucleoproteínas. Las hormonas también incluyen proteínas. Estos nutrientes son esenciales para el crecimiento humano, la salud, la productividad y la fertilidad (Padilla, 2007).

También, Mitchell (1992) las ponedoras y las necesidades de aminoácidos de otras aves pueden verse influenciadas por una variedad de factores, incluidos la genética, la dieta y el medio ambiente. La Proteína Ideal es una dieta que proporcione un equilibrio ideal de aminoácidos, satisfaciendo todas sus necesidades sin ningún exceso o deficiencia.

1.6.4. Vitaminas

Por lo tanto, allanan el camino para el uso más eficiente de nutrientes y procesos corporales. En la primera semana de vida del animal, la vitamina A es muy importante. Las vitaminas no tienen un gran impacto en el metabolismo de los animales, pero cuando faltan en una dieta, pueden provocar enfermedades graves o incluso la muerte (VSF, 2004).

1.6.5. Minerales

Útil para que el organismo funcione correctamente. No solo son esenciales para la sangre (especialmente el hierro), sino que también intervienen en la formación de huesos y cáscaras de huevo. Los minerales que se encuentran en conchas, piedras y sémola son consumidos por las aves. Algunos minerales se denominan minerales importantes porque los animales los necesitan en grandes cantidades. Estos incluyen calcio, fósforo, potasio, sodio, cloruro, azufre y magnesio, entre otros. Los minerales, que se necesitan en cantidades muy pequeñas, también están presentes. Se deben priorizar elementos como hierro, zinc, cobre, yodo, cobalto, molibdeno y selenio. Los minerales como el calcio y el fósforo desempeñan un papel esencial en la formación ósea. Las cáscaras de huevo contienen un 80% de calcio. Cuando las dietas de las aves son deficientes en calcio y fósforo, pueden provocar raquitismo y retrasos en el desarrollo. Cuando las aves maduras ponen huevos, la deficiencia se vuelve más evidente debido a la cáscara extremadamente frágil de los huevos. Los animales cuyas dietas carecen de magnesio tienden a tener talones deformados y huevos con bajas tasas de fertilidad. Las sales comunes como el sodio y el cloro regulan la cantidad de agua que almacena un ave en su cuerpo (CENTA-FAO-HOLANDA, 1998).

Complementar con carbonato de calcio o piedra caliza es la mejor manera de asegurarse de que su dieta obtenga suficiente de los siguientes minerales: calcio, fósforo, sodio, cloro, yodo, manganeso y zinc. El valor de estas fuentes es comparable, en general.

El mineral fósforo también se encuentra en la harina de huesos y las rocas de fósforo, dos fuentes adicionales de calcio. Las harinas de carne y huesos, las harinas de pescado y otros artículos similares son fuentes dietéticas significativas de fósforo y calcio cuando se incluyen en la formulación (Ávila, 1997).

La cantidad más típica de complementación está entre el 0,4 y el 0,5%, y el sodio y el cloro se suministran como una sal común. Para complementar el hierro y el cobre, los minerales se preparan en forma de sulfato o cloruro, que el ave puede absorber más fácilmente. El manganeso se complementa como sulfato u óxido, el zinc como carbonato u óxido, el yodo como yoduro de potasio y el selenito de sodio se usa para el selenio (Ávila, 1997).

Si bien todas sus células contienen fósforo, la mayoría de él, alrededor del 80%, se une al calcio en sus huesos. La producción de huevos depende del calcio y el fósforo, que no solo influyen en el desarrollo de los huesos y la cáscara, sino que también desempeñan un papel activo en la creación de la cáscara del huevo. La vitamina D relacionada con el metabolismo tiene vínculos íntimos con estos dos minerales. Excepto en animales posturales, cuando la proporción es mucho mayor, la proporción de calcio a fósforo es de 2:1 (NRC, 1994).

1.6.6. Microminerales

Estos minerales se usan comúnmente como suplementos en pequeñas cantidades; por ejemplo, magnesio, manganeso, cobre, zinc, hierro, yodo, cobalto y potasio son parte de premezclas de minerales que los criadores pueden comprar fácilmente; el producto se llama PREMEZCLA (Flores, 2000).

El zinc es esencial para un crecimiento y desarrollo adecuados; niveles insuficientes pueden provocar un plumaje aberrante y un retraso en el desarrollo como resultado de una protección térmica inadecuada. La insuficiencia de zinc puede ocurrir cuando hay una sobreabundancia de calcio. Entre las muchas interrelaciones del manganeso con el calcio se encuentra su papel en el crecimiento óseo (Gorrahategui, 1996).

1.7. El Agua en la nutrición

Este componente es esencial para una digestión adecuada, absorción nutricional y transporte de nutrientes a la circulación. Si desea que sus aves alcancen su máximo potencial, debe proporcionarles una dieta equilibrada que tenga todos los nutrientes que necesitan. Para satisfacer sus necesidades nutricionales, las aves reciben dietas equilibradas que incluyen una variedad de nutrientes. Los componentes de las porciones pueden ser energía o proteínas, según su valor nutricional (VSF, 2004).

1.8. Patrón de comportamiento en gallinas criollas

Debido a que son criaturas gregarias, las gallinas generalmente se esconden en el gallinero o se encorvan si alguien intenta acercarse demasiado. Una forma frecuente de describir la estructura social que se ve en los pollos es como un orden jerárquico. A medida que avanza un nivel de la cadena alimentaria, controla y picotea a los que están debajo de él. Este proceso se repite. Mientras que las damas se adhieren a una estricta jerarquía social, los gallos operan de forma independiente. Esta escalera es esencial ya que muchas aves no siempre pueden alcanzar el comedero o el comedero cuando es necesario (PESA-FAO, 2008).

Además de tener una cabeza, barba y orejas más grandes, los machos también tienen un físico un 25% más grande que las hembras. El comportamiento típico de los machos en las incluye cacareos, dominio de las hembras y mayor agresión y beligerancia contra otros machos. No todas las hembras nacen con espolones; algunas cacarean, y algunas incluso pueden reproducirse sexualmente. Según Mader (2000), los machos de la especie tienen plumas puntiagudas en la cola, la silla de montar y el cuello, mientras que las hembras tienen plumas más redondas.

Para adaptarse a las horas de luz más cortas, las aves adultas cambian su plumaje, un proceso conocido como muda. A los seis meses de edad, pasan por su última muda antes de comenzar a poner huevos. Los gallos adquieren un plumaje completo y dejan de mudar después de los cinco o seis meses de edad. Debido a que ralentiza o impide la puesta de huevos, la muda es un paso esencial para las bandadas que ponen huevos (SOCPA, 2007).

El canibalismo es algo real y, hasta ahora, los científicos no han podido precisar la causa exacta de esta afección en las aves de corral. Desde simples cacareos hasta las llamadas vocalizaciones más complicadas y los ruidos de puesta de huevos, las *Gallus gallus* pueden comunicarse a través de una amplia gama de vocalizaciones (PESA-FAO, 2010).

Los que tienen permitido deambular se pasearán mientras picotean el suelo, luego volverán a caminar y reanudarán el proceso. Mientras comen, picotean repetidamente su comida, luego parecen estar mirando fijamente, antes de picotear nuevamente. El uso de señales visuales y táctiles es esencial al seleccionar y saborear las comidas. Dependiendo de cosas como la comida y el clima, beben agua entre treinta y cuarenta veces al día (PESA-FAO, 2010).

Pasan una hora al día limpiando y arreglando sus plumas mientras se agachan con las alas abiertas, lo que les ayuda a regular su temperatura corporal. Este proceso de baño también les permite socializar con otras aves de la bandada, ya que a menudo se ven varias aves haciéndolo a la vez (PESA-FAO, 2010).

Según dicho estudio, forman una jerarquía "matrimonial" para que la primera esposa del gallo tenga más posibilidades de acostarse con él y obtener las mejores golosinas cuando lleguen. En algunas parejas, el gallo solo se involucrará con su novia e incluso hará todo lo posible para defenderla de otros gallos (PESA-FAO, 2007).

Los pollos, según PESA-FAO (2010), su comportamiento se caracteriza por una actividad continua durante todo el día, rasgo conocido como actividad diurna. La hembra pondrá sus huevos en el suelo, preferiblemente en un área con mucha maleza o pasto alto, a menos que se le indique lo contrario.

En casos raros, las aves domésticas pueden sufrir cluecas, una condición marcada por una interrupción abrupta de la puesta de huevos y una mayor propensión a permanecer colocadas encima del nido para mantener la incubación de los huevos. Pasan aproximadamente tres semanas durante la fase de incubación (cuando se encuentra en una condición de cloquez). A pesar de estar cubiertos de plumón en lugar de estar completamente desnudos, los polluelos son tan precoces que pueden comenzar a correr

en el momento en que emergen del huevo. Debido a que la yema está incrustada en el vientre, los polluelos pueden pasar hasta siete días sin comer, aunque pueden alimentarse solos (PESA-FAO, 2010).

Su comportamiento de anidación es altamente motivado y muestran una fuerte predilección por depositar huevos en un patrón jerárquico. Les encanta posarse o agruparse en el suelo, donde pueden picotear, rascarse y bañarse en el polvo; son más activos por la noche. Los animales enjaulados no participan en ninguna de estas actividades (PESA-FAO, 2010).

1.9. Fases de cría del ave criolla mejorada

1.9.1. Fase de iniciación (0 a 4 semanas de edad)

Durante las primeras semanas de vida, las gallinas criollas mejoradas presentan un desarrollo acelerado de los órganos vitales y del sistema inmunológico, lo que demanda una dieta altamente digestible y rica en proteínas y energía. En esta etapa, la mortalidad puede ser elevada si no se garantiza un adecuado manejo sanitario, temperatura, y acceso a agua y alimento. La suplementación proteica resulta fundamental, ya que los pollitos destinan gran parte de los nutrientes a la formación de tejidos y plumas (Guevara et al., 2018).

1.9.2. Fase de crecimiento (5 a 12 semanas de edad)

En este período, el ave experimenta un crecimiento estructural significativo, caracterizado por el desarrollo de músculos y huesos. La tasa de crecimiento es menor que en la fase de iniciación, pero aún requiere aporte adecuado de proteína, aminoácidos esenciales (lisina y metionina) y minerales. La gallina criolla mejorada, a diferencia de las líneas comerciales, presenta un crecimiento más lento y rústico, lo que le confiere mayor resistencia a enfermedades y adaptabilidad a diferentes sistemas de crianza (Valdivié et al., 2014).

Durante esta etapa, el manejo alimenticio debe priorizar un balance entre energía y proteína para evitar engrasamientos tempranos, que afectan el rendimiento en la fase final de engorde (Salazar et al., 2017).

1.9.3. Fase de acabado o engorde (13 a 20 semanas de edad)

La etapa de acabado está orientada a incrementar el peso corporal y mejorar la conformación de la canal, logrando un adecuado engrasamiento subcutáneo y un músculo bien desarrollado. En esta fase, la dieta debe tener un nivel energético más elevado y una menor proporción proteica en comparación con las fases anteriores. Se busca mejorar la relación carne-hueso y lograr una carcasa con características organolépticas adecuadas, lo cual es muy valorado en el mercado de aves criollas mejoradas por su sabor y textura (Cruz et al., 2020).

El tiempo de sacrificio varía entre las 16 y 20 semanas dependiendo del sistema de crianza, el sexo del ave y la disponibilidad de alimentos. Una alimentación estratégica en el acabado asegura un rendimiento óptimo y una mejor aceptación por parte de los consumidores (Rondón & García, 2019).

1.10. La silimarina

Silimarina dentro de la botánica, el Cardo Mariano es más conocido como *Silybum marianum* o Silimarina, una parte de la familia Asterácea, la parte empleada son las pequeñas frutas duras conocidos técnicamente como aquenios; extrayéndose de los mismos un vilano, las frutas han sido usado por muchos años específicamente para problemas hepáticos. La Silimarina fue utilizado en avicultura por varios años demostrando función hepatoprotector en varias afecciones hepáticas como por intoxicaciones por paracetamol, antibióticos, y más recientemente su uso como bloqueador de la absorción hepática de aflatoxinas en pollos (Asmat, 2018)

1.10.1. Origen de la silimarina

La Silimarina extracto de *Silybum marianum* tiene el origen europeo mediterráneo y sur oriente África, hace 2000 años fue utilizado en Europa y en los Estados Unidos para curar diferentes enfermedades del hígado como la hepatitis crónica, cirrosis, hepatitis viral aguda, envenenamiento por hongos amanita phalloides, prevención de cáncer, diabetes en pacientes con cirrosis, colesterol alto, daños en el hígado por drogas, daños por toxinas y vesícula biliar. (Medline plus hierbas y suplementos). La Silimarina es una composición de flavolignanos sacados de la planta *Silybum marianum*, reconocido ordinariamente como cardo mariano y su principio activo es la silibina que tiene de mayor actividad como hepatoprotector, mediante numerosas investigaciones fueron aislados

otros principios activos de menor proporción como la silidianin y silicritin son los principales constituyentes de la Silimarina que han sido utilizado en el tratamiento de enfermedades hepáticas en Europa (Asmat, 2018)

1.10.2. Mecanismo de acción de la silimarina

La silimarina promueve la síntesis de ARN ribosómico, lo que ayuda a la regeneración del tejido hepático lesionado o enfermo; es insoluble en agua; y los estudios han demostrado que la absorción oral es aceptable a partir de una concentración del 35%, entre otros mecanismos que revelan su capacidad para mantener la permeabilidad de la membrana celular, eliminar radicales libres, aumentar el flujo biliar y actuar como antioxidante. Además, regula y estabiliza la permeabilidad de la membrana celular, evitando que sustancias tóxicas ingresen al hepatocito. La Silimarina utilizada en una o dos tomas de agua al día por 3-5 días consecutivos en caso de intoxicaciones agudas disminuye la mortalidad y en las intoxicaciones crónicas su uso en el alimento balanceado mejorará el peso de venta de los animales (Serrano, 2017).

1.11. Trabajos similares al tema

Benavides (2019), realizó un trabajo de investigación titulado: “Evaluación del efecto de Silimarina Fosfátido en la alimentación de pollos Broiler en el distrito Iñapari, Madre de Dios 2018”, este estudio se realizó en la granja de pollos de engorde de la firma agrícola "SAN JORGE del Distrito Iñapari" para evaluar el impacto del hepatoprotector de micotoxinas Fosfátido de silimarina (DIHEPTARINE®, Phartec), sobre los parámetros productivos de la línea Cobb de pollos de engorde alimentados con este compuesto. Este estudio combina métodos experimentales y longitudinales, y tiene aplicaciones predictivas y prácticas. El experimento incluyó trabajar con una población de 1200 pollos de línea Cobb de sexo mixto que tenían un día de edad. Los pollitos se dividieron en tres grupos, cada uno de los cuales constaba de 400 pollos. A dos grupos se les administraron tratamientos diferentes: uno recibió una dosis de 400 gramos de fosfátido de silimarina por tonelada de alimento hasta los 28 días de vida (tratamiento 1), el otro se administró una dosis de 400 gramos a cada grupo hasta los 35 días de vida (tratamiento 2) y el tercer grupo sirvió como control (T0). A lo largo de las seis semanas de reproducción, se utilizó el estadístico ANOVA con ($p < 0,05$) para evaluar el aumento de peso, la conversión alimenticia y la mortalidad en porcentajes semanales y acumulativos. Los resultados muestran que tomar silimarina hasta la quinta semana tiene

un efecto positivo sobre el índice de conversión alimentaria y el aumento de peso, con un resultado estadísticamente significativo ($p < 0,05$) que muestra que hay un mayor aumento en el aumento de peso en comparación con el consumo. De manera similar, no se encontraron variaciones estadísticamente significativas en la mortalidad, lo que indica que el hepatoprotector utilizado no tuvo ningún efecto en la cría de gallinas, ni favorable ni adversamente.

Velastegui, (2016). realizó la “Evaluación de los indicadores productivos en aves de postura lohman brown classic mediante la utilización de Silimarina (*Silybum marianum*) en la avícola sierra fértil de los indicadores productivos en aves de postura Lohman Brown Classic Mediante la Utilización de Silimarina (*Silybum marianum*) en la Avícola Sierra Fértil. Cotopaxi Ecuador. Evaluó los índices productivos al alimentar de aves de postura Lohmann Brown Classic con silimarina. Se adicionó Silimarina (*Silybum marianum*) con 10% y 20% durante 8 semanas, iniciando en la semana 25 de edad y terminando en la semana 32 de edad. La muestra fue de 54 aves. Obteniendo como resultado: el grupo que recibió 10% de Silimarina obtuvo mayor significancia estadística en los índices productivos frente al grupo que recibió el 20% y el testigo o grupo control. Se concluye que con el uso de menor porcentaje hay significancia en la ganancia de peso, en cuanto al costo beneficio no ofrece rentabilidad, porque hay merma económica invertida.

Galán (2014). En su trabajo de investigación “Evaluación de los parámetros productivos con diferentes niveles de inclusión de Silimarina en gallinas ponedoras de la línea babcock”; donde evaluó las variables de salida en capas de la línea babcock tratadas con concentraciones variables de silimarina. Entre las semanas 40 y 50 de vida, cuando se terminaron las capas de Babcock, se estudió la incidencia de diversos grados de adición de silimarina. En la finca San Miguel de la Universidad de La Salle se realizó una evaluación con un tamaño de muestra de 300. Los participantes recibieron 5 tratamientos, cada tratamiento consistió en 5 repeticiones y cada repetición de 15 en total. A las aves se les dio una dieta equilibrada de maíz y soja en función de su etapa de desarrollo en la presentación de la harina. La ingesta nutricional, la conversión alimenticia por docena de huevos, el porcentaje de postura, la masa de huevos y el peso fueron las métricas productivas evaluadas. Se llevó a cabo una clasificación por tamaño y peso para determinar la calidad del huevo. El grupo que recibió 1000 gr/tonelada de silimarina tuvo

significativamente más huevos producidos, con una postura promedio del 85.6% y un tamaño de huevo más alto categorizado como extra o AA. Producir huevos a un costo de 143.45 pesos genera ganancias para la granja.

Yanahuilca (2018) en otra especie como el cuy, realizó una investigación titulada “Efecto de la Silimarina (*Silybum marianum*) sobre el crecimiento y acabado de cuyes, Centro Agronómico Kayra, 2018”, el propósito de esta investigación fue examinar el impacto de dos concentraciones diferentes de silimarina (*Silybum marianum*) en varios indicadores de producción y mérito económico en conejillos de indias machos mejorados durante sus etapas de crecimiento y finalización. Los experimentos se realizaron en el centro agronómico Kayra de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la UNSAAC en el distrito de San Jerónimo de la Provincia y Región Cusco, a una altitud de 3220 m. y una temperatura promedio de 15 °C. La edad promedio de las cobayas fue de 14 días con una desviación estándar de 3 días, y su peso promedio fue de 357.10 gramos con una desviación estándar de 4 gramos. Se colocaron en nueve pozos diferentes al azar y se les administró una dieta mixta que consistía en alimento balanceado al 6% de su peso vivo y 50 gramos de alfalfa cada día. El experimento se realizó utilizando un diseño completamente aleatorizado (DCA). Siendo dos tratamientos, T2 y T3, con diferentes concentraciones de silimarina. El tratamiento de control fue T1, y hubo tres repeticiones de cada tratamiento, con cinco cuyes cada repetición. Los resultados para el crecimiento de peso (583,40 g, 614,93 g y 584,067 g) y la ingesta de alimentos ($p > 0,05$) no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos 1, 2 y 3. como 2262,67 g, 2361,20 g y 2112,53 g, respectivamente. Los cuyes del grupo T2 tuvieron el mejor mérito económico, con un 51,55%. Los resultados mostraron que la ingesta de alimento de los cuyes era el único indicador de que la suplementación con silimarina tenía algún efecto sobre la rentabilidad o los índices de crecimiento de peso.

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

Temperatura promedio	: 11.40 ° C
Altitud	: 2750 m.s.n.m.
Humedad relativa	: 65%
Luminosidad	: 10-12 horas/día
Precipitación pluvial anual	: 117 mm.
Fuente: Climate DATA (2023)	

2.2. Lugar y ejecución del experimento

2.2.1. Ubicación

El estudio se llevó a cabo en un galpón de aves del Centro Experimental Pampa del Arco de la UNSCH., en el distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga, región Ayacucho del Perú. La ubicación exacta de este sitio es 13° 08' de latitud sur y 74° 13' de longitud oeste, y se encuentra a 2750 metros sobre el nivel del mar, al este de la ciudad de Ayacucho.

2.2.2. Duración

El estudio duró nueve semanas (sesenta y tres días), y las aves criollas mejoradas utilizadas para la experimentación tenían 30 días cuando comenzamos. Empleamos una distribución aleatoria con tres tratamientos, con cinco repeticiones de cada tratamiento

(para un total de 15 aves): En 2024, el experimento se realizó en primavera (abril, mayo y junio). El estudio trató a cada ave como una unidad experimental independiente.

2.3. Materiales y equipos

2.3.1. Materiales

- Para proteger el cobertizo del aire, el frío y los rayos del sol, necesitará 40 metros de largo y 3,5 metros de arpillera negra ancha.
- Jaulas de alambre de acero inoxidable de 70 cm en el suelo, 60 cm en los laterales y 50 cm de altura.
- Un cubo de plástico de veinte litros para contener agua para el suministro de las fuentes.
- Quince bebederos tipo tetina, uno en cada jaula, que podrían ajustarse para adaptarse al cuerpo en desarrollo de las aves.
- El tamaño de la muestra fue de 45 aves criollas mejoradas hembras, con un promedio de 365,37 gramos, y tenían 30 días de edad.
- Tuberías de PVC de cinco pulgadas, con un extremo recortado para que quepan como alimentadores, y medio litro de desinfectante.

2.3.2. Equipos

- Balanza electrónica para pesar las aves, de capacidad de 5 kg. (5 gr. de sensibilidad).
- Balanza digital para pesar los micro nutrientes del alimento (0.05 gramos de sensibilidad).
- Cámara fotográfica.
- Computadora e impresora.

2.3.3. Insumos alimenticios

- Maíz amarillo molido.
- Sub producto de trigo (afrecho).
- Torta de soya 46% de proteína.
- Harina de pescado (Prime).
- Carbonado de calcio.
- Fosfato di cálcico.

- Sal.
- Atrapador de micotoxinas.
- Premix.
- DL Metionina.
- L-L isina.
- Cloruro de colina.
- Silimarina.

2.4. Animales experimentales

Para este estudio, los investigadores utilizaron 45 aves criollas mejoradas hembras que tenían 30 días de edad y un peso promedio de 365.37 gramos (PV). Las aves se asignaron al azar a uno de tres tratamientos, consistiendo cada tratamiento en 5 repeticiones y 3 aves en cada repetición para un total de 15 aves. Cada tratamiento se monitorizó durante 63 días o 9 semanas. Luego de la identificación, enumeración y colocación de muñequeras en las patas de los animales elegidos, las aves fueron asignadas a sus respectivas jaulas en función de los tratamientos y repeticiones.

2.5. Tratamientos experimentales

T-1 No se le incluyó silimarina.

T-2 Con inclusión de silimarina de 0.5 kg. por tonelada de alimento.

T-3 Con inclusión de silimarina de 1.0 kg. por tonelada de alimento.

2.6. Manejo en el trabajo de investigación

2.6.1. Descripción del galpón

El galpón donde se realizaron los estudios en el Centro Experimental Pampa del Arco de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria de la UNSCH. Las dimensiones del edificio eran de 15 metros de largo, 6 metros de ancho y 3,20 metros de alto (en la parte inferior y superior, debajo del alero). El interior estaba revestido con paredes de ladrillo que alcanzaban una altura de 50 cm (el zócalo), mientras que el exterior estaba cubierto con mallas de nailon negro. El techo era de tejas prefabricadas, el piso de barro y la puerta de madera. Cinco días antes del evento, el edificio fue desinfectado con un lanzallamas y un desinfectante comercial a base de glutaldehído. Además, se colocó una bandeja de cal dentro de la puerta del cobertizo para desinfectar sus pies cada vez que entraba.

2.6.2. Descripción de las jaulas

Las jaulas donde se utilizaron para la investigación son de gallinas postura, adecuándolo para el trabajo experimental y así todos los tratamientos sean homogéneos en espacio; las medidas de las jaulas fueron de 70 x 60 x 50 de ancho, largo y alto; de material de alambre galvanizado, con bebederos tipo tetina para cada jaula y con comederos de tubos de PVC de 5 pulgadas, las heces caían directamente al piso para recogerlos semanalmente.

2.6.3. Formulación y preparación de raciones alimenticias

Para obtener el alimento balanceado primero se formuló mediante el programa Mixit-2 en el Laboratorio de Nutrición Animal de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, teniendo en cuenta los niveles de Silimarina, los ingredientes alimenticios tanto como macro nutrientes y micro nutrientes que se usaron en las dietas se adquirieron en una tienda de insumos alimenticios de esta ciudad. Así mismo se formularon con los requerimientos del pollo Broiler reduciéndolo el 10% de cada requerimiento ya que estas aves no están dotadas para desarrollar masa muscular y además no existen un requerimiento específico para gallinas criollas mejoradas.

Tabla 2.1

Fórmula alimenticia utilizado en el experimento

Insumos	Crecimiento			Acabado		
	T-1	T-2	T-3	T-1	T-2	T-3
Maíz amarillo	65.00	65.00	65.00	66.00	66.00	66.00
Afrecho de trigo	4.30	4.30	4.30	12.80	12.80	12.80
Harina de soya	17.00	17.00	17.00	14.00	14.00	14.00
Harina de pescado 1ra.	6.30	6.30	6.30	4.00	4.00	4.00
Carbonato de calcio	2.00	2.00	2.00	1.80	1.80	1.80
Fosfato dicalcico	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
DL-metionina	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
L-Lisina	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Aceite de palma	5.00	5.00	5.00	1.00	1.00	1.00
Sal	0.15	0.15	0.15	0.11	0.11	0.11
Atrapador de toxinas	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Premix (Vit. + Min)	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Cloruro de colina	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Silimarina	0.00	0.05	0.10	0.00	0.05	0.10
TOTAL	100.06	100.11	100.16	100	100.05	100.1

Tabla 2.2*Contenido nutricional*

Nutrientes	T-1	T-2	T-3	T-1	T-2	T-3
Materia seca (%)	89.32	89.25	89.22	89.30	89.30	89.30
Proteína (%)	18.50	18.50	18.30	16.20	16.20	16.20
EM (Kcal/kg).	2820.0	2820.0	2822.0	2633.0	2633.0	2633.0
Lisina (%)	0.90	0.90	0.90	0.76	0.76	0.76
Metionina (%)	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Treonina (%)	0.66	0.66	0.66	0.61	0.61	0.61
Calcio (%)	0.81	0.81	0.81	0.72	0.72	0.72
Fosforo Disp. (%)	0.31	0.31	0.31	0.25	0.25	0.25
Sodio (%)	0.13	0.13	0.13	0.12	0.12	0.12

2.6.4. De la etapa pre experimental

La adquisición de las aves se hizo de 25 días de edad de la “AVICOLA MOLI.” ubicado en la ciudad de Ayacucho, se escogió de un total de 600 pollas, de edades, peso y sexos homogéneos, se escogieron como muestra 45 aves hembras de 25 días de edad que luego fueron trasladados al galpón de aves, para luego dar inicio a la investigación con 30 días de edad con 365,37g. de peso promedio.

2.6.5. De la etapa experimental

Para dar inicio con el trabajo experimental, se colocaron 3 pollas de 30 días de edad con pesos de 365.37g en promedio por ave en cada jaula, que constituye una repetición, por cada tratamiento fueron 5 jaulas haciendo un total de 15 jaulas en todo el experimento así mismo se pesaron a las pollas y se registraron el consumo del alimento a diario y promediados semanalmente, la vigilancia sanitaria se realizó a diario con la limpieza respectiva; las cortinas se abrieron en horas de la mañana cuando se incrementaba el calor y se cerraba en horas de la tarde.

2.6.6. De la alimentación

Todas las mañanas a las 7:30 a.m., los ingredientes de alta calidad se utilizaban para hacer el alimento balanceado. Por las tardes, a las 4: 00 p. m., la cantidad de comida entregada dependía del individuo, teniendo en cuenta cualquier alimento que se echara a perder fuera del comedero. Se tomaron registros diarios de consumo y se compilaron y tabularon una vez a la semana.

2.7. Parámetros a evaluar

2.7.1. Consumo de alimento

Cada día, se les suministro una cantidad ilimitada de alimentos balanceados, que se incrementó gradualmente a medida que avanzaba su ingesta. Para calcular la cantidad total de alimentos ingeridos, sumáramos sus cantidades diarias y luego las combinaríamos con los datos de la semana anterior. Se deduciría cualquier alimento que quedara en el comedero después de cada semana.

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

2.7.2. Ganancia de peso

Al comienzo del ensayo y semanalmente comenzando a las 16:00 horas, cada ave se pesó individualmente para determinar su crecimiento de peso vivo. para calcular el aumento semanal promedio en el peso corporal.

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

2.7.3. Índice de conversión alimenticia

Para la evaluación del índice de conversión alimenticia, se determinó con la división del total de alimento consumido entre la ganancia de peso vivo total, representados por la siguiente fórmula.

$$I.C.A = \frac{\text{Consumo de alimento total (Kg)}}{\text{Ganancia de peso vivo (Kg)}}$$

2.7.4. Rendimiento de carcasa

Se utilizó el beneficio de las aves para estimar el rendimiento de la canal. Se observaron el color, aroma, textura, grasa y otras características organolépticas de la carne. Después de ser molida durante dos horas, la canal se procesó hasta el peso apropiado.

La piel, las piernas, los músculos completos y los huesos formaron parte de la evaluación del rendimiento de la canal. Se tuvieron en cuenta los órganos de color (corazón, hígado, riñones), mientras que los órganos de color blanco (intestinos).

$$\% \text{ de Rendimiento de carcasa} = \frac{\text{Peso de carcasa (Kg)}}{\text{Peso vivo final (Kg)}} \times 100$$

2.7.5. Costo del alimento

Para cada tratamiento, sumamos los gastos de alimentación por kilogramo aplicados a la granja y los multiplicamos por la cantidad total de alimentos consumidos.

$$\text{Costo de alim.} = S/. = \text{Costo de insumos (kg)} + \text{Costo de preparación (kg)} + \text{Costo de Transporte}$$

2.8. Diseño estadístico

Se instalaron 3 tratamientos con 5 repeticiones y 3 aves por repetición, haciendo un total de 15 aves.

Se utilizó el Diseño Completamente al Azar (DCA) El modelo aditivo lineal fue de la siguiente manera:

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

Donde:

Y_{ij} = Observación del i-enésimo tratamiento en j-enésima repetición.

μ = Es la media.

τ_i = Es el efecto del i-enésimo tratamiento.

ε_{ij} = Es el efecto del error experimental en la observación i-enésimo tratamiento en j-enésima repetición.

Tabla 2.3

Croquis de la distribución de los tratamientos con sus repeticiones

T-1 (R-1)	T-2 (R-1)	T-3 (R-1)	T-1 (R-2)	T-2 (R-2)	T-3 (R-2)	T-1 (R-3)	T-2 (R-3)	T-3 (R-3)	T-1 (R-4)	T-2 (R-4)	T-3 (R-4)	T-1 (R-5)	T-2 (R-5)	T-3 (R-5)
3 Aves	3 Aves	3 Aves	3 Aves	3 Aves	3 Aves	3 Aves	3 Aves	3 Aves	3 Aves	3 Aves	3 Aves	3 Aves	3 Aves	3 Aves

2.9. Análisis e interpretación de resultados

Las aves que llevaban brazaletes en las patas fueron catalogadas y sus datos ingresados en una base de datos mediante Excel. Luego, los hallazgos se sometieron a procesamiento estadístico para su interpretación y análisis.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Consumo de alimentos

La tabla 3.1 muestra la ingesta semanal de silimarina para los tres regímenes de alimentación balanceados. La T-3 es la que más consume durante la primera semana, seguida de la T-2 y la T-1, con un consumo total de: 6319.20 g, 6258.67 g, y 61.88.60 g, observando que las diferencias son mínimas entre el T-3 y T-2 , 60.53 g., mientras que el T-2 con T-1, 70.07 g, y el T-3 con T-1, 130.60 g, respectivamente; así mismo nos muestra que el T-3 a pesar de iniciar con menor consumo en la primera semana termina con mayor consumo, las cantidades incluidas de Silimarina en la dieta fueron: T-1 sin Silimarina, T-2 con 0.05% y 0.1% de Silimarina en la dieta, en el T-2 y T-3. (0.5 kg y 1 kg/tonelada).

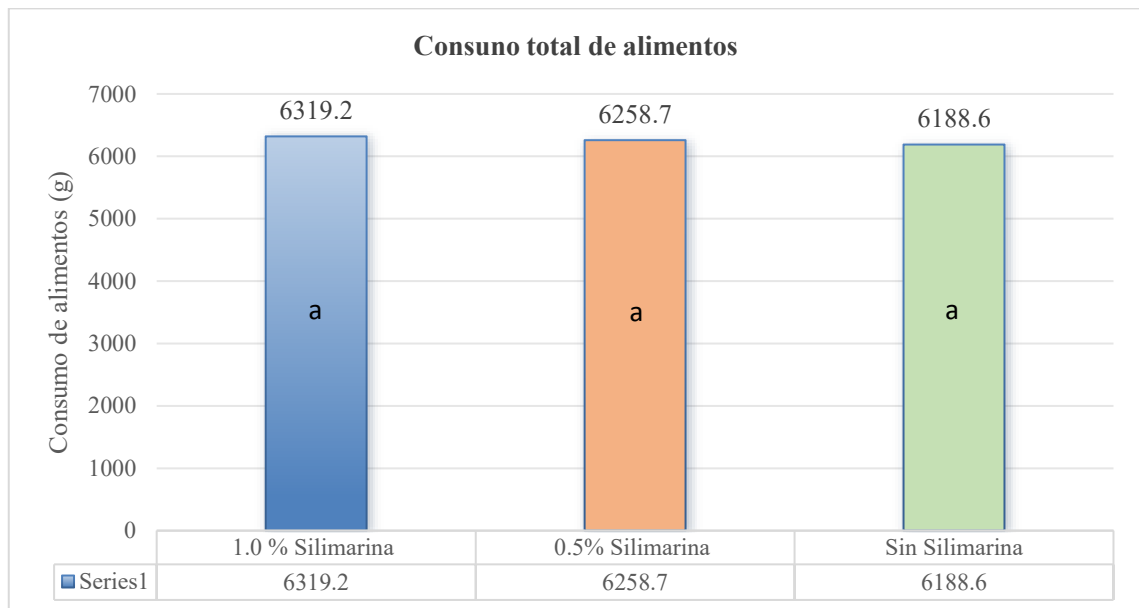
Tabla 3.1

Consumo total de alimentos promedio semanal y total por ave en los tres tratamientos evaluados

Ttos.	Con sumo	S E M A N A S									Consumo total de A.B. (g)
		1 S.	2 S.	3 S.	4 S.	5 S.	6 S.	7 S.	8 S.	9 S.	
T-1 Silima rina 0%	Cons. Sem.	386.87	549.87	588.87	689.00	761.13	710.47	805.80	848.53	848.07	6188.60 a
	Cons. Acum.	386.87	936.74	1525.60	2214.60	2975.74	3686.20	4492.00	5340.54	6188.60	
T-2 Silima rina 0.05%	Cons. Sem.	393.27	527.27	593.20	711.33	766.07	754.80	835.87	838.13	838.73	6258.67 a
	Cons. Acum.	393.27	920.54	1513.74	2225.07	2991.14	3745.94	4581.80	5419.94	6258.67	
T-3 Silima rina 0.1%	Cons. Sem.	366.07	542.00	632.73	736.60	792.27	721.33	845.73	834.53	847.93	6319.20 a
	Cons. Acum.	366.07	908.0	1540.8	2277.4	3069.6	3791.0	4636.7	5471.2	6319.2	
		366.07	7	0	0	7	0	4	7	0	

Figura 3.1

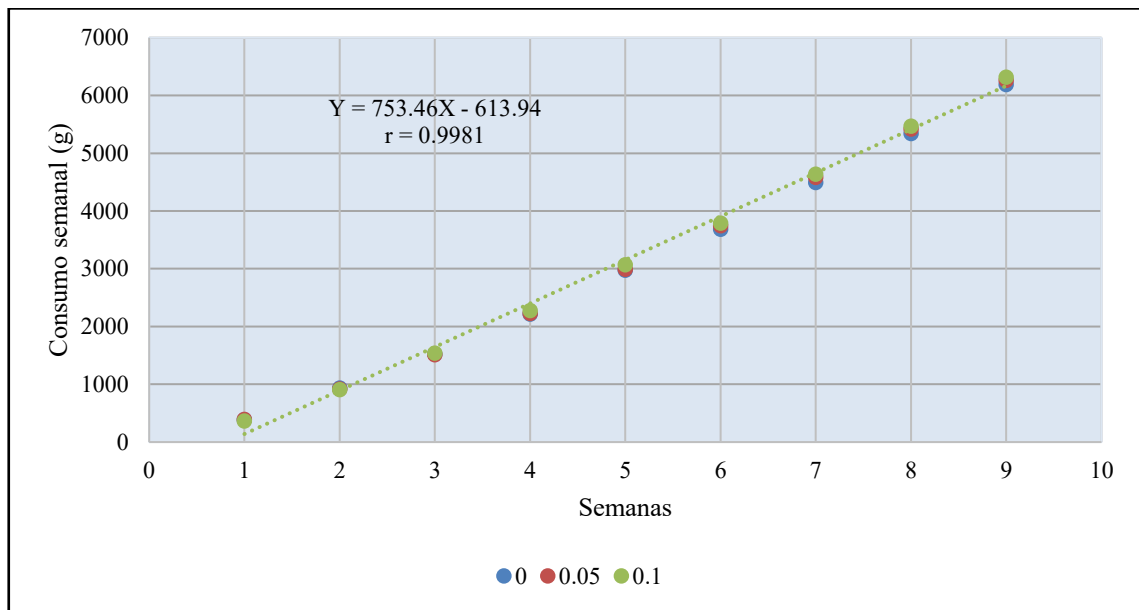
Consumo total de alimento promedio por ave en los 3 tratamientos evaluados



La Figura 3.1 muestra que no hay cambios estadísticamente significativos en los tres tratamientos cuando ejecutamos el análisis de varianza de la ingesta semanal promedio de alimentos de las aves. Con un 0,1% de silimarina en la dieta equilibrada, la T - 3 ha mostrado solo ventajas numéricas. Con un coeficiente de variación del 6,6%, el estudio actual fue bastante preciso en el uso de este diseño experimental; este número muestra que hubo pocas diferencias entre los tratamientos realizados en el mismo entorno, así mismo se puede disminuir corrigiendo algunas ligeras falencias para futuros experimentos; orientando así una conducción adecuada con los animales y el medio ambiente así mismo se menciona también que la genética de las aves criollas domésticas no están del todo desarrollado para el crecimiento y desarrollo homogéneo así como los pollos de carne o de postura por ello se asume en el consumo.

Figura 3.2

Regresión del consumo semanal promedio de alimento en los 3 tratamientos evaluados



La Figura 3.2 muestra una tendencia cuadrática del consumo semanal equilibrado de alimentos en gramos. Para los tres tratamientos, el consumo de alimentos fue mayor en el primero y ligeramente menor en la segunda semana. De las semanas tres a las seis, el consumo estuvo por debajo del promedio. En las semanas siete y ocho, los tres tratamientos se acercaron al promedio, con la excepción del tratamiento con silimarina al 0,1%, que tuvo un consumo ligeramente mayor. Finalmente, en la semana nueve, el consumo fue más alto que el promedio en los tres tratamientos, lo que sugiere que no hubo diferencias significativas en los comportamientos de consumo entre los tratamientos.

Al respecto, Benavides (2019), realizó un trabajo de investigación evaluó el efecto de la Silimarina Fosfátido (DIHEPTARINE®, Phartec), utilizado como hepatoprotector de micotoxinas en la dieta de 1200 pollos de engorde de la línea Cobb, divididos en tres grupos de 400 aves cada uno. Se administraron diferentes tratamientos a cada grupo, y estos incluyeron: atención médica uno (T1) Tratamiento 2 (T2) incluyó agregar 400 g de fosfátido de silimarina por tonelada de peso hasta el día 28 de vida. Se les administró 400 g de Fosfátido de silimarina por tonelada en su dieta hasta los 35 días de edad, mientras que el grupo de control (T0) no recibió silimarina hasta la quinta semana. Esto tuvo el efecto de mejorar su tasa de conversión de alimentos y aumento de peso, ya que

ganaron más peso en comparación con lo que consumieron. Similar al estudio actual, que no encontró ningún efecto beneficioso sobre el consumo de alimento entre tratamientos y niveles de silimarina, un estudio anterior no encontró diferencias significativas con respecto a la mortalidad, lo que indica que el hepatoprotector utilizado no tuvo ningún efecto sobre la cría de pollos.

Así mismo, Velastegui, (2016). en aves de postura Lohman Brown Classic, utilizó Silimarina (*Silybum marianum*) en Ecuador; con 10% y 20% durante 8 semanas, Evaluó los índices productivos. Desde 25 semanas de edad y terminando en la semana 32 semanas. La muestra fue de 54 aves. El grupo que recibió 10% de Silimarina obtuvo mayor significancia estadística en los índices productivos frente al grupo que recibió el 20%; en el parámetro consumo de alimento, resultados similares al presente trabajo de investigación, donde no se encontró diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos que tuvieron 0; 0.05 y 0.1% de Silimarina en el alimento.

En otras especies Yanahuilca (2018) realizó un experimento en el Centro Agronómico Kayra de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la UNSAAC en Cusco a una altitud de 3220 metros para evaluar los efectos de dos concentraciones de silimarina (*Silybum marianum*) en las fases de crecimiento y acabado de la ingesta mejorada de alimentos de cuyes machos. El experimento se realizó con dos tratamientos diferentes de silimarina: T2 = 0,038% y T3 = 0,050%. Después de tres repeticiones, con cinco cobayas por repetición, se observaron diferencias estadísticas significativas en el consumo de alimento ($p > 0,05$). Estos resultados contradicen la investigación actual, que no encontró diferencias estadísticas con niveles de silimarina de 0,05 y 0,1%. Los resultados sugieren que la silimarina afecta el consumo de alimento en cobayas, pero no en aves domesticadas.

3.2. Incremento de peso

En la tabla 3.2 se muestra las ganancias de pesos semanales de las aves criollas domésticas en la etapa de crecimiento y engorde, durante 9 semanas de evaluación, se puede observar para el T-1, T2 y T3 cuyos pesos iniciales fueron: 372.27; 353.50 y 370.03, con pesos finales de 2258.71; 2233.00 y 2287.82; así mismo la ganancia de pesos semanales se muestran en la tabla 3.2 para los tres tratamientos la variación de las ganancias semanales de pesos en algunas semanas es mayor y en otras semanas son

menores, donde se puede mencionar como ejemplo en la semana 6 las ganancias fueron inferiores con relación a la semana 5; lo mismo se dio en la semana 9 que también muestra una ganancia de peso inferior a la octava semana mostrándonos ganancias de pesos dispares en la ganancia de peso.

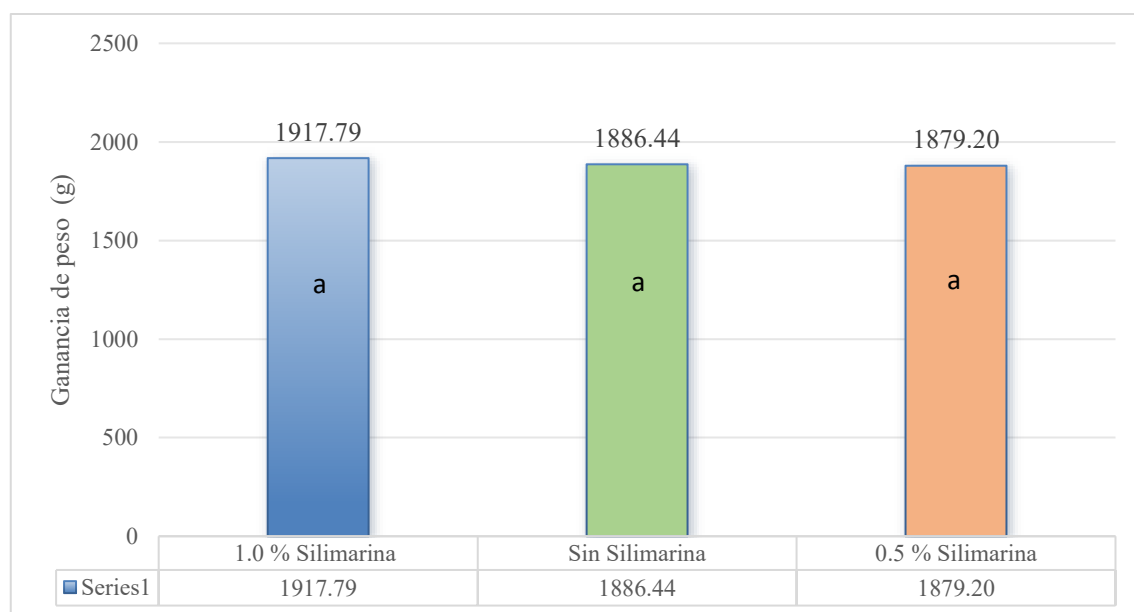
Tabla 3.2

Ganancia de peso vivo semanal, acumulado y ganancia de peso final promedio por ave (g)

Ttos	Con sumos	S E M A N A S									Ganancia de peso (g)
		1 S.	2 S.	3 S.	4 S.	5 S.	6 S.	7 S.	8 S.	9 S.	
T-1 Silimarina 0%	Cons. Sem.	158.24	232.70	268.48	199.78	205.78	184.59	239.51	204.12	193.24	1886.45 a
	Cons. Acum.	158.24	390.94	659.42	859.20	1064.98	1249.57	1489.08	1693.20	1886.45	
T-2 Silimarina 0.05%	Cons. Sem.	157.97	229.87	243.12	245.12	214.45	168.75	226.12	203.40	190.41	1879.20 a
	Cons. Acum.	157.97	387.84	630.96	876.08	1090.53	1259.27	1485.39	1688.79	1879.20	
T-3 Silimarina 0.1%	Cons. Sem.	154.56	250.21	266.08	253.66	218.14	151.78	246.29	189.68	187.39	1917.79 a
	Cons. Acum.	154.6	404.77	670.85	924.51	1142.65	1294.42	1540.71	1730.40	1917.79	

Figura 3.3

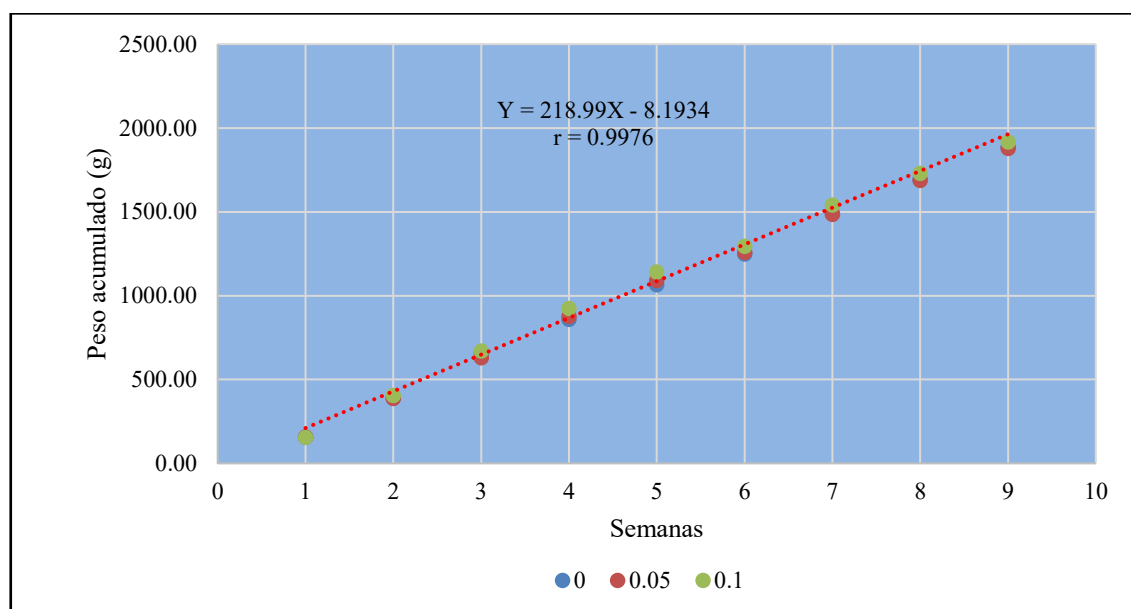
Ganancia de peso promedio en los tratamientos evaluados en las aves criollas mejoradas



En la Figura 3.3, al realizar el ANOVA y examinar los resultados finales de ganancia de peso, no hay diferencias estadísticamente significativas entre los tres tratamientos, que incluyen 0,0%, 0,05% y 0,01% de silimarina en el alimento balanceado. El coeficiente de variación es del 7,91%, lo que indica una ligera precisión en este tipo de estudios. Las variaciones dentro de cada repetición en las diversas condiciones de estudio también se reflejan en este valor. Existe cierta variación en los resultados entre los tres tratamientos, ya que las aves criollas domésticas no están diseñadas genéticamente para objetivos productivos como el aumento de peso.

Figura 3.4

Regresión del incremento de peso acumulado semanal en los tratamientos evaluados



En la Figura 3.4, que ilustra las tendencias de aumento de peso para tres tratamientos que contenían 0,0%, 0,05% y 0,1% de silimarina en la dieta equilibrada, es evidente que el aumento de peso aumentó progresivamente a lo largo del período de estudio. Durante la primera y segunda semana, el aumento de peso fue comparativamente menor, pero para las semanas 3, 4 y 5, las ganancias fueron consistentes en todos los tratamientos. Desde la semana 6 hasta la conclusión del período de evaluación, las ganancias cayeron por debajo del promedio. Estos hallazgos sugieren que la evaluación de las ganancias de peso vivo a través de tratamientos y repeticiones exhibió un grado de homogeneidad semana a semana tanto entre la ascendencia como entre la descendencia.

Además, es evidente que la incorporación de silimarina en la dieta no influye significativamente en el aumento de peso.

Al respecto Benavides (2019), realizó su trabajo de investigación donde evaluó el efecto de la Silimarina Fosfátido (DIHEPTARINE®, Phartec), desde el primer tratamiento (T1), que duró hasta los 28 días de edad de los pollos, el segundo tratamiento (T2) incluyó 400 g de fosfato de silimarina por tonelada de alimento para pollos de engorde para actuar como hepatoprotector contra las micotoxinas. Hasta que los pollos tenían 35 días de edad, se proporcionaron 400 gramos de fosfato de silimarina por tonelada métrica a su comida como control (T0). Los resultados mostraron que los tratamientos con mayores suministros de silimarina hasta la quinta semana dieron como resultado un mejor aumento de peso en general. Sin embargo, el estudio actual no encontró diferencias estadísticamente significativas en los pesos entre los diversos niveles de silimarina. Esto podría deberse a que el experimento se realizó en aves con mayor producción de masa muscular, como pollos de engorde, y no en aves criollas mejoradas, donde las diferencias en la masa muscular son menos pronunciadas.

Así mismo, Velastegui, (2016). en su trabajo de investigación en aves de postura Lohman Brown Classic, mediante la utilización de Silimarina (*Silybum marianum*) en Ecuador. Evaluó los índices productivos. Se adicionó silimarina (*Silybum marianum*) con 10% y 20% durante 8 semanas; el grupo que recibió 10% de Silimarina obtuvo mayor significancia estadística en la ganancia de peso frente al grupo que recibió el 20%; resultados que justifican al presente trabajo de investigación donde no se encontró diferencias estadísticas significativas utilizando los diferentes niveles de Silimarina, esto se debería a que se utilizaron porcentajes menores de Silimarina en aves criollas mejoradas donde su producción de carne no es tan bien desarrollado.

En otras especies Yanahuilca (2018) evaluando dos niveles de Silimarina (*Silybum marianum*) en alimentación de cuyes machos mejorados, durante las etapas de crecimiento y acabado, sobre la ganancia de peso, en Cusco a 3220 m. Se evaluó, con 2 tratamientos: T2 = 0,038 % de Silimarina y T3 = 0,050% de Silimarina; frente al tratamiento T1 = control, no se visualizaron diferencias ($p > 0,05$) en la ganancia de peso; resultados similares al presente trabajo de investigación que también con niveles similares de Silimarina 0.05 y 0.1 % no se encontraron diferencias estadísticas significativas ($p >$

0,05); resultados que indican que la Silimarina a los niveles indicados no tiene efecto alguno sobre la ganancia de peso.

3.3. Índice de conversión alimenticia

Para índice de conversión alimenticia observados en la tabla 3.3; de las aves criollas domésticas en la etapa de crecimiento y acabado; se muestran para el T-1, T-2 y T-3 los consumos de alimento con: 6188.60; 6258.67 y 6319.20 g. y la ganancia de peso final con: 1886.45 g, 1879.20 g, y 1917.79 g, y se observa los resultados de los índices de conversión alimenticia con: 3.28; 3.33 y 3.30 respectivamente, evaluando la Silimarina en niveles de 0.0; 0.05 y 0.1 % en el alimento balanceado, si bien es cierto las diferencias son mínimas, se resalta que; T-1 donde no se incluyó Silimarina los consumos de alimento y ganancia de peso total fueron ligeramente inferiores con relación a los demás tratamientos; es así que muestra una mínima mejor conversión alimenticia; analizando este mejor resultado, expresamos que para ganar 1kg de peso vivo consumieron 3.280 kilos de alimento balanceado.

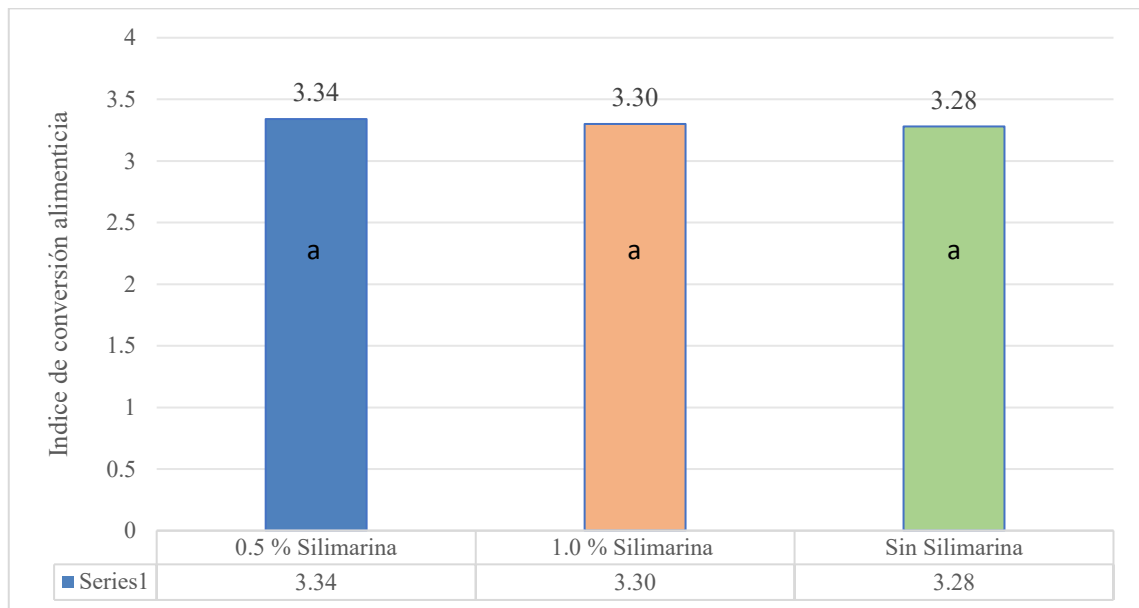
Tabla 3.3

Índice de conversión alimenticia final de los tratamientos evaluados de las aves criollas mejoradas

Tratamiento	Consumo total de A.B. (g)	Ganancia de peso total (g)	Conversión alimenticia
T-1 Silimarina 0%	6188.60	1886.45	3.28 a
T-2 Silimarina 0.05%	6258.67	1879.20	3.34 a
T-3 Silimarina 0.1%	6319.20	1917.79	3.30 a

Figura 3.5

Índice de conversión Alimenticia de los tratamientos evaluado en aves criollas mejoradas



Describiendo la figura 3.4 ejecutando el ANVA, donde los resultados para el índice de conversión alimenticia, se muestra para el T1, T-2 y T-3 con 3.28; 3.30 y 3.34, tratamientos con 0.0; 0.05 y 0.1 % de Silimarina en el alimento balanceado, teniendo como resultado que no existen diferencias estadísticamente significación entre los tres tratamientos, las diferencias solo fueron numéricas y con muy pocas diferencias significativas, pero esas mínimas diferencias en volumen de producción son muy favorables; las diferencias han sido del T-1 con el T-2 de 6 g; el T-1 con el T-3, 2 g y el T-2 con el T-3 4 g; estos resultados se reflejan con otros trabajos de investigación reportados por Chavarría (2024). Como se muestra en el anexo 11.3, el coeficiente de variación fue de 3.59%, lo que indica que la investigación se realizó con suficiente precisión. Este resultado sugiere que solo hubo pequeños cambios dentro de cada tratamiento dentro del mismo entorno de prueba.

Al respecto Benavides (2019), realizó un trabajo de investigación, evaluó el efecto de la Silimarina Fosfátido (DIHEPTARINE®, Phartec), en alimentación para pollos como hepatoprotector frente a micotoxinas. Entre los diversos tratamientos administrados a los diversos grupos se encuentran: Hasta el día 28 de vida, se agregaron 400 gramos de fosfátido de silimarina por tonelada como terapia. A dos grupos (T2) se les administraron 400 gramos de fosfátido de silimarina por kilogramo de peso corporal hasta los 35 días

de edad, mientras que el grupo de control (T0) no recibió dicho tratamiento. Se evaluó la conversión dietética y el tratamiento que incluyó silimarina hasta la quinta semana tuvo la mejor respuesta. Sin embargo, esto contradice la investigación actual, que no encontró diferencias estadísticamente significativas en la conversión alimenticia en los diferentes niveles de silimarina. Esto podría deberse a que el efecto sería aumentar la producción de masa muscular en pollos de engorde, mientras que las diferencias en la mejora de la producción de masa muscular de las aves nativas no son tan notables.

Así mismo, Velastegui, (2016) realizó su investigación en aves de postura mediante la utilización de Silimarina (*Silybum marianum*) en Ecuador. Evaluó los índices productivos. Se adicionó Silimarina (*Silybum marianum*) con 10% y 20% durante 8 semanas, se obtuvo como resultado: el grupo que recibió 10% de Silimarina obtuvo mayor significancia estadística en la evaluación de conversión alimenticia frente al grupo que recibió el 20%; resultados que justifican al presente trabajo de investigación donde no se encontró diferencias estadísticas significativas utilizando los diferentes niveles de Silimarina, esto se debería a que se utilizaron porcentajes menores de Silimarina en aves criollas mejoradas donde su producción de masa muscular con relación al consumo no son muy desarrollados.

En otras especies Yanahuilca (2018) evaluando dos niveles de Silimarina (*Silybum marianum*) a una altitud de 3220 metros en Cusco, Perú, en la conversión alimenticia durante las fases de crecimiento y acabado de cuyes macho mejoradas. Se probaron dos tratamientos: T2 con silimarina al 0,038% y T3 con silimarina al 0,050%. Cuando se comparó con el tratamiento de control, no hubo diferencias notables en la conversión alimenticia ($p > 0,05$). Estos hallazgos son consistentes con la investigación actual, que tampoco encontró niveles de silimarina al 0,05 y 0,1%, respectivamente. Los resultados sugieren que la silimarina, a los niveles probados, no tiene un efecto positivo en la conversión alimenticia en cobayas durante el crecimiento y el acabado.

3.4. Rendimiento de carcasa

La Tabla 3.4 ilustra los porcentajes de rendimiento de canal, demostrando una correlación directa entre el peso vivo final y el peso de canal en kilogramos por tratamiento y repetición. Los resultados promedio para T1, T2 y T3 fueron 80.93%, 82.79% y 83.19%, respectivamente, con pesos vivos finales de 2258.71 g, 2232.99 g y

2287.82 g, y pesos promedio de canal de 1829.80 g, 1848.86 g y 1906.40 g. Los hallazgos indican que el aumento del peso vivo por tratamiento se correlaciona con un mayor rendimiento de canal.; sin embargo, esta tendencia no se extiende al consumo total de alimento balanceado al comparar T1 y T2, donde el tratamiento con el mayor peso vivo final exhibe un menor rendimiento en canal.

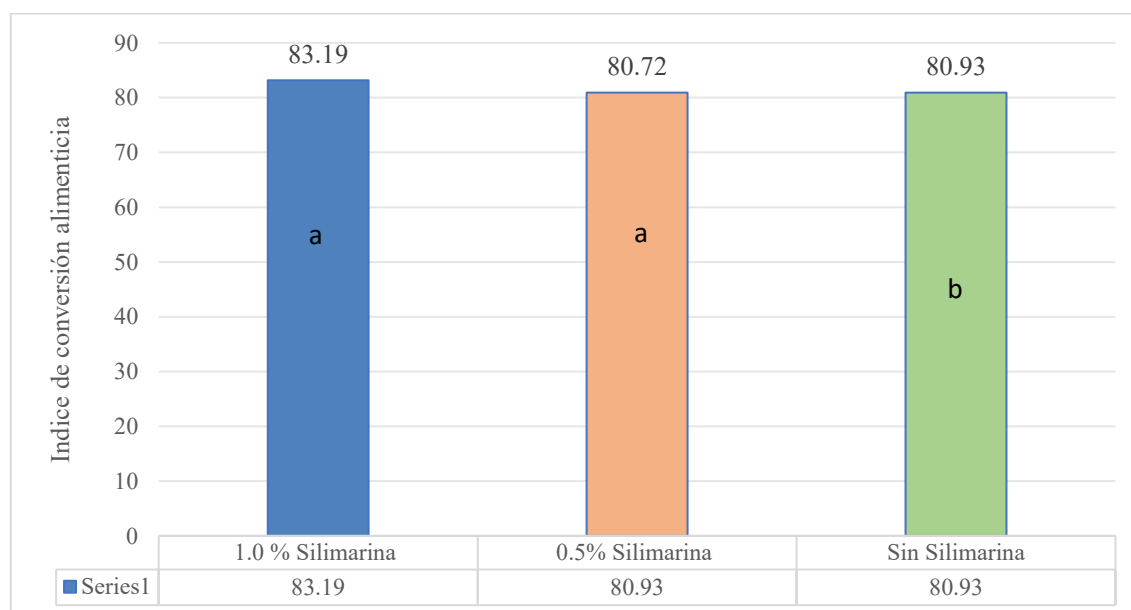
Tabla 3.4

Rendimiento de carcasa de las aves en estudio por tratamientos en porcentaje (%)

Tratamiento	Peso vivo final (g)	Peso de carcasa (g)	Rto. de carcasa (%)
T-1 0% Silimarina	2258.71	1829.80	80.93
T-2 0.5% Silimarina	2232.99	1848.86	82.72
T-3 1.0% Silimarina	2287.82	1906.40	83.19

Figura 3.6

Rendimiento de carcasa (%) en los tratamientos en estudio de aves criollas mejoradas



El T-1, en el que no se incluyó silimarina en el pienso, difiere significativamente, pero produce resultados inferiores en comparación con el T-2 y el T-3, en los que se incluyó silimarina a concentraciones de 0,05% (0,5 kg/T) y 0,1% (1 kg/T), respectivamente, como se muestra en la Figura 3.5 con el ANVA, lo que indica que existen diferencias estadísticamente significativas para el rendimiento en canal entre el T-2 y el T-3. Sin embargo, las diferencias son solo numéricas a favor de T-1. Un

coeficiente de variación bajo (1,05%) sugiere que esta variable de evaluación no está bien controlada; esto nos dice que el manejo del estudio fue adecuado.

Yanahuilca (2018) en otra especie como el cuy, evaluando dos niveles de Silimarina (*Silybum marianum*) durante las etapas de crecimiento y acabado, se examinó el rendimiento de la canal en un estudio realizado en Cusco a una altitud de 3220 msnm. El estudio incluyó dos tratamientos, T2 y T3, conteniendo T2 0,038% y 0,050% de silimarina, respectivamente. No se observaron diferencias estadísticas significativas en comparación con el tratamiento control, T1, con un valor de p inferior a 0,05. Estos resultados son similares a los del presente estudio, que también utilizó niveles de silimarina al 0,05 y 0,1%, y tampoco encontró diferencias estadísticas significativas. Estos resultados sugieren que los niveles indicados de silimarina no afectan el rendimiento de la cubierta.

CONCLUSIONES

1. Se concluyó que la inclusión de Silimarina en la dieta de aves criollas mejoradas no acrecentó diferencias estadísticas significativas en los parámetros productivos a excepción del rendimiento de carcasa.
2. La inclusión de Silimarina en niveles de 0.05 % y 0.1 % en la dieta no generó diferencias estadísticas significativas en el consumo total de alimento respecto al grupo control (0.0 %).
3. Las aves criollas mejoradas suplementadas con Silimarina presentaron ganancias de peso similares al grupo sin suplementación, sin diferencias significativas entre tratamientos. Esto indica que, bajo las condiciones del presente estudio, la Silimarina no influyó en los procesos de crecimiento corporal ni en la deposición de masa muscular.
4. El índice de conversión alimenticia no mostró variaciones estadísticas significativas entre tratamientos. Los valores obtenidos se mantuvieron dentro de rangos productivos normales para aves criollas mejoradas, evidenciando que la Silimarina no afectó la eficiencia de conversión del alimento en peso corporal.
5. El tratamiento con 0.1% de Silimarina presentó un rendimiento de carcasa significativamente superior respecto a los tratamientos con 0.0% y 0.05%. Este resultado evidencia usar mayor cantidad y mayor número de muestras.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar la Silimarina como aditivo alimenticio únicamente en condiciones experimentales o de validación técnica, dado que en los niveles evaluados (0.05% y 0.1%) no se evidenciaron mejoras significativas en el desempeño productivo de las aves criollas mejoradas.
- Realizar trabajos de investigaciones considerando niveles superiores de Silimarina (por encima de 0.1%) y un periodo experimental más prolongado, con el fin de determinar si existe un umbral de respuesta biológica que permita mejorar la eficiencia metabólica y el rendimiento de canal de las aves criollas mejoradas.
- Evaluar el uso de Silimarina en otras especies de interés zootécnico (como cuyes o gallinas de postura), donde los efectos hepatoprotectores podrían reflejarse en la mejora de la salud hepática, productividad y calidad del producto.
- Recomendar la inclusión de Silimarina en la alimentación de patos y pavos por ser susceptible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barrantes, M. (2008). *Caracterización de la Gallina Criolla de la Región Cajamarca*. Facultad de Medicina Veterinaria Tesis. UNC. Perú.
- Benavides V. (2019) *Evaluación del efecto de silimarina fosfátido en la alimentación de pollos broiler en el distrito ñapari*. tesis para optar el grado académico de médico veterinario y zootecnista. Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios. 2018
- Castello, L. J.; Leonart R. F.; Campo C. J. Y Orozco P. F. (1998). *Biología de la gallina. anatomía y fisiología del aparato digestivo*. Barcelona: Real escuela de avicultura. 73-92.
- Castro, Y. I. Y Chavarría, F. A. (1996). *Estudio preliminar de la cría de gallinas de patio en el municipio de Nindirí, Masaya*. Tesis Universidad Nacional Agraria. Managua-Nicaragua, pp. 46, 47.
- CENTA FAO Holanda (1998). *Agricultura sostenible en zonas de ladera, Cómo mejorar la crianza doméstica de aves*, El Salvador.
- Cruz, J., Sánchez, E., & Morales, F. (2020). *Desempeño productivo y características de la canal de aves criollas en sistemas de engorde rural*. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, 33(2), 97-106.
- Cuca G. M.; Ávila G. E. y Pro M. A. (2009). *Alimentación de las aves*. Universidad Autónoma Chapingo. Dirección de Patronato Universitario. Departamento de Zootecnia.
- FAO. (2002). (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación, IT). FAO anuario comercio 2002.
- FAO. (2014). (Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). *Cría de aves de corral, un salvavidas para los campesinos pobres*. (En línea) 2014. <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/poultry/production.html>.
- Galán S. (2014). *Evaluación de los parámetros productivos con diferentes niveles de inclusión de silimarina en gallinas ponedoras de la línea babcock*. Trabajo de grado para optar al título de Zootecnista. Universidad de La Salle, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Programa de zootecnia Bogota-Colombia. Disponible en: http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/17692/13092015_2014.pdf?sequence=3

- Juárez, C. A. Y Ortiz M. A. (2001). *Estudio de la incubabilidad y crianza en aves criollas de traspatio*. 2001. Vet. Mex. 32.
- Juárez, C. A.; Manríquez A. J. y Segura C. J. (2000). *Rasgos de la apariencia fenotípica en la avicultura rural de los municipios de la Rivera del Lago de Pátzcuaro, Michoacán, México*.
- MADER. (2000). *Cartilla cuatro. La gallina criolla*. Colombia, octubre 2000.
- Mendiola, CH. (2002). *Evaluación comparativa nutricional entre los huevos de codorniz japónica y Gallina criolla en la primera etapa de postura*. Tesis Vet. UNMSM. Lima. Perú.
- Mitchell, H. (1992). *Comparative Nutrition of Man and Domestic Animals*. Academy Press. New York. Pag. 616.
- Montoya, F.; Ochoa, G.; Garibay, S. Y Weidmann, G. (2007). *2do. Encuentro latinoamericano y del Caribe de productoras y productores experimentadores y de investigadores en agricultura orgánica*. Antigua Guatemala, Guatemala. Memorias de resúmenes.
- North, M. (1986). *Manual de Producción Avícola*. Trad. Por Michael Carroll, 2 ed. México, D.F.
- North, M. O. y Bell, D. (1993). *Manual de Producción Avícola*. 3ra Edición. Editorial El Manual Moderno S.A. México.
- Padilla, F. (2007). *Crianza de gallinas y codornices*. Editorial Macro- Primera Edición. Lima-Perú.
- PESA - FAO. (2010). *Programa Especial para la Seguridad Alimentaria, Concentrados caseros Mejore la alimentación de sus aves y aumente la producción*. Proyecto Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA) en Honduras. Honduras: <http://www.fao.org/3/aau201s.pdf>
- PESA FAO. (2008). *Cartilla Básica No. 4. Manejo Eficiente de Gallinas de Patio*, Managua, Nicaragua.
- Rondón, M., & García, D. (2019). *Efecto de la alimentación en la fase de acabado de gallinas criollas*. Zootecnia Tropical, 37(1), 29-38.
- Salazar, C., Huamán, A., & Quispe, W. (2017). *Crecimiento y composición corporal en aves criollas bajo diferentes regímenes alimenticios*. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú (RIVEP), 28(3), 512-520.

- Segura, C. y López, J. C. (1994). *Crecimiento y producción de huevo de gallinas criollas bajo un sistema de manejo intensivo en Yucatán*. XIX Convención nacional ANECA. Jalisco, México 285-287p
- Segura, J. C.; Jerez, M. P.; Sarmiento, L. Y Santos, R. (2007). *Indicadores de producción de huevo de gallinas criollas en el Trópico de México*. Arch. Zootec. 56 (215): 309-317.
- Serrano L, (2017) *Silimarina en avicultura*. Pharvet SAS. Disponible en: <http://pharvet.com.co/wp-content/uploads/2017/08/Silimarina-enavicultura.pdf>
- Shimada, A. (1993). *Fundamentos de Nutrición y Alimentación Animal Comparada*. 1ra. Edición. México. 372 p
- Sklan, D. (2001). *Development of the digestive tract of poultry*. World's Poultry Science Journal. 57:415-428
- SOCPA. (2007). *Sociedad Cubana de Productores Avícolas. Manual de avicultura*. Segunda edición, mayo 2007. Cuba.
- Vaca, L. (1999). *Producción Avícola*. Editorial San José: EUNED. Costa Rica
- Valdiviá, M., Sarduy, L., & Ramírez, J. (2014). *Desempeño de pollos criollos en condiciones tropicales*. Revista Cubana de Ciencia Avícola, 38(2), 141-150.
- Vega, J. (2011). *La gallina criolla negra del huevo verde*. Huacho-Perú.
- Velastegui J, (2016). *Evaluación de los indicadores productivos en aves de postura lohman brown classic mediante la utilización de silimarina (silybum marianum) en la avícola sierra fértil*. Tesis de grado de la Universidad Técnica De Cotopaxi-Ecuador; Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3294/1/T-UTC-00561.pdf>
- VSF. (2004). *Manuales de Capacitación para Promotores/as Pecuarios/as en Producción Animal Sostenible*. (4 tomos, Veterinarios Sin Fronteras).
- Yanahuilca (2018). *Efecto de la silimarina (Silybum marianum) sobre el crecimiento y acabado de cuyes*, Centro Agronómico Kayra, 2018. Tesis para optar el título profesional de ingeniero Zootecnista. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional San Antonio Abad. Cusco.
- Zunino, C. E. (1999). *Comportamiento productivo de las gallinas Hy-Line Brown alimentadas con diferentes niveles de aceite acidulado de pescado*. Tesis Bachiller. Fac. Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina.

ANEXOS

Anexo 1. Panel fotográfico



Foto 1. Vista de jaulas disponibles con pollitas recién llegadas.



Foto 2. Distribución de jaulas por tratamiento.



Foto 3. Pesado de las aves semanal.



Foto 4. Supervisión del asesor de tesis.



Foto 5. Pesado y mezclado de todos los insumos.



Foto 6. Preparación de alimento.



Foto 7. Carcasa de las aves del tratamiento 1, en proceso de oreo.



Foto 8. Carcasa de las aves del tratamiento 3, en proceso de oreo.

Anexo 2. Consumo de alimento total promedio (g) por ave y promedio final de los tres tratamientos (g)

Anexo 2.1

Consumo de alimento total promedio (g) por ave y promedio final del tratamiento 1

Tratam.	N° de aves	S E M A N A S									Consumo total de A.B. (g)
		1 S.	2 S.	3 S.	4 S.	5 S.	6 S.	7 S.	8 S.	9 S.	
Tto1 R1	3	1137.00	1759.00	1859.00	2117.00	2322.00	2243.00	2335.00	2522.00	2558.00	18852.00
Tto1 R2	3	1007.00	1570.00	1753.00	2111.00	2254.00	2171.00	2445.00	2628.00	2598.00	18537.00
Tto1 R3	3	1229.00	1625.00	1655.00	2057.00	2339.00	1995.00	2474.00	2424.00	2487.00	18285.00
Tto1 R4	3	1248.00	1720.00	1866.00	2164.00	2456.00	2267.00	2629.00	2727.00	2588.00	19665.00
Tto1 R5	3	1182.00	1574.00	1700.00	1886.00	2046.00	1981.00	2204.00	2427.00	2490.00	17490.00
Sumatoria		5803.00	8248.00	8833.00	10335.00	11417.00	10657.00	12087.00	12728.00	12721.00	92829.00
Promedio		386.87	549.87	588.87	689.00	761.13	710.47	805.80	848.53	848.07	6188.60

Anexo 2.2

Consumo de alimento total promedio (g) por ave y promedio final del tratamiento 2

Tratam.	N° de aves	S E M A N A S									Consumo total de A.B. (g)
		1 S.	2 S.	3 S.	4 S.	5 S.	6 S.	7 S.	8 S.	9 S.	
Tto2 R1	3	1063.00	1441.00	1746.00	1854.00	2076.00	2116.00	2126.00	2173.00	2401.00	16996.00
Tto2 R2	3	1156.00	1679.00	1776.00	2292.00	2371.00	2485.00	2686.00	2731.00	2597.00	19773.00
Tto2 R3	3	1221.00	1545.00	1716.00	2116.00	2304.00	2244.00	2530.00	2450.00	2503.00	18629.00
Tto2 R4	3	1257.00	1564.00	1745.00	2149.00	2300.00	2123.00	2548.00	2504.00	2537.00	18727.00
Tto2 R5	3	1202.00	1680.00	1915.00	2259.00	2440.00	2354.00	2648.00	2714.00	2543.00	19755.00
Sumatoria		5899.00	7909.00	8898.00	10670.00	11491.00	11322.00	12538.00	12572.00	12581.00	93880.00
Promedio		393.27	527.27	593.20	711.33	766.07	754.80	835.87	838.13	838.73	6258.67

Anexo 2.3

Consumo de alimento total promedio (g) por ave y promedio final del tratamiento 3

Tratam.	N° de aves	S E M A N A S									Consumo total de A.B. (g)
		1 S.	2 S.	3 S.	4 S.	5 S.	6 S.	7 S.	8 S.	9 S.	
Tto3 R1	3	1104.00	1550.00	1830.00	2155.00	2111.00	1971.00	2443.00	2352.00	2456.00	17972.00
Tto3 R2	3	1010.00	1630.00	1830.00	2028.00	2175.00	2021.00	2235.00	2340.00	2518.00	17787.00
Tto3 R3	3	1033.00	1630.00	1749.00	1974.00	2188.00	2110.00	2521.00	2387.00	2464.00	18056.00
Tto3 R4	3	1189.00	1685.00	2033.00	2421.00	2700.00	2333.00	2783.00	2782.00	2700.00	20626.00
Tto3 R5	3	1155.00	1635.00	2049.00	2471.00	2710.00	2385.00	2704.00	2657.00	2581.00	20347.00
Sumatoria		5491.00	8130.00	9491.00	11049.00	11884.00	10820.00	12686.00	12518.00	12719.00	94788.00
Promedio		366.07	542.00	632.73	736.60	792.27	721.33	845.73	834.53	847.93	6319.20

Anexo 3. Peso semanal y final por ave (g) de los tratamientos

Anexo 3.1

Peso semanal y final por ave (g) del T-1 (0% de silimarina)

Tto.	N° de ave	S E M A N A S										Ganancia de peso (g)
		P.I	1 S.	2 S.	3 S.	4 S.	5 S.	6 S.	7 S.	8 S.	9 S.	
T1-R1	1	380.00	530.00	758.00	1030.00	1250.00	1418.00	1580.00	1805.00	2060.00	2260.00	1880.00
	2	449.00	650.00	940.00	1200.00	1370.00	1625.00	1860.00	2093.00	2261.00	2435.00	1986.00
	3	339.00	465.00	728.00	982.00	1088.00	1319.00	1570.00	1736.00	1923.00	2130.00	1791.00
PROMEDIO		389.33	548.33	808.67	1070.67	1236.00	1454.00	1670.00	1878.00	2081.33	2275.00	1885.67
T1-R2	1	378.00	538.00	747.00	990.00	1150.00	1279.00	1421.00	1675.00	1897.00	2019.00	1641.00
	2	350.00	535.00	816.00	1112.00	1501.00	1784.00	2128.00	2433.00	2679.00	2907.00	2557.00
	3	325.00	462.00	654.00	872.00	1062.00	1227.00	1336.00	1535.00	1703.00	1897.00	1572.00
PROMEDIO		351.00	511.67	739.00	991.33	1237.67	1430.00	1628.33	1881.00	2093.00	2274.33	1923.33
T1-R3	1	418.00	532.00	771.00	1002.00	1202.00	1350.00	1482.00	1743.00	1928.00	2159.00	1741.00
	2	408.00	590.00	782.00	1011.00	1262.00	1505.00	1702.00	1950.00	2105.00	2390.00	1982.00
	3	376.00	572.00	829.00	1113.00	1391.00	1647.00	1768.00	2024.00	2196.00	2339.00	1963.00
PROMEDIO		400.67	564.67	794.00	1042.00	1285.00	1500.67	1650.67	1905.67	2076.33	2296.00	1895.33
T1-R4	1	381.00	560.00	802.00	1200.00	1265.00	1428.00	1690.00	1947.00	2133.00	2309.00	1928.00
	2	348.00	484.59	776.04	1122.3	1445.9	1708.7	1896.6	2227.2	2516.04	2685.69	2337.69
	3	344.00	481.00	657.00	875.00	953.00	1151.00	1272.00	1520.00	1725.00	1870.00	1526.00
PROMEDIO		357.67	508.53	745.01	1065.77	1221.31	1429.23	1619.53	1898.07	2124.68	2288.23	1930.56
T1-R5	1	374.00	564.00	789.00	1100.00	1293.00	1505.00	1704.00	1954.00	2243.00	2516.00	2142.00
	2	405.00	585.00	805.00	1088.00	1288.00	1491.00	1637.00	1795.00	1953.00	2128.00	1723.00
	3	309.00	409.00	594.00	778.00	951.00	1121.00	1281.00	1483.00	1660.00	1836.00	1527.00
PROMEDIO		362.67	519.33	729.33	988.67	1177.33	1372.33	1540.67	1744.00	1952.00	2160.00	1797.33
PROM. TOTAL		372.27	530.51	763.20	1031.69	1231.46	1437.25	1621.84	1861.35	2065.47	2258.71	1886.45

Anexo 3.2

Peso semanal y final por ave (g) del T-2 (0.05% de Silimarina)

Tto.	N° de ave	P.I	S E M A N A S									Ganancia de peso (g)
			1 S.	2 S.	3 S.	4 S.	5 S.	6 S.	7 S.	8 S.	9 S.	
T2-R1	1	370.00	512.00	704.00	910.00	1090.00	1306.00	1423.00	1636.00	1777.00	1946.00	1576.00
	2	332.00	510.00	744.00	995.00	1233.00	1385.00	1554.00	1759.00	1943.00	2145.00	1813.00
	3	366.00	530.00	736.00	940.00	1178.00	1357.00	1501.00	1562.00	1820.00	2036.00	1670.00
PROMEDIO		356.00	517.33	728.00	948.33	1167.00	1349.33	1492.67	1652.33	1846.67	2042.33	1686.33
T2-R2	1	352.00	524.00	795.00	1050.00	1236.00	1412.00	1550.00	1766.00	1998.00	2066.00	1714.00
	2	337.00	432.00	632.00	832.00	1152.00	1369.00	1553.00	1748.00	1870.00	2052.00	1715.00
	3	373.00	511.56	778.65	1061.4	1270.2	1559.9	1833.1	2155.9	2436.87	2683.95	2310.95
PROMEDIO		354.00	489.19	735.22	981.13	1219.40	1446.97	1645.36	1889.95	2101.62	2267.32	1913.32
T2-R3	1	343.00	458.00	645.00	840.00	1008.00	1165.00	1286.00	1461.00	1658.00	1842.00	1499.00
	2	358.00	520.00	760.00	1013.00	1245.00	1465.00	1653.00	1937.00	2113.00	2331.00	1973.00
	3	319.00	489.00	717.00	936.00	1204.00	1405.00	1582.00	1792.00	1988.00	2156.00	1837.00
PROMEDIO		340.00	489.00	707.33	929.67	1152.33	1345.00	1507.00	1730.00	1919.67	2109.67	1769.67
T2-R4	1	397.00	582.00	836.00	1153.00	1428.00	1664.00	1861.00	2082.00	2315.00	2475.00	2078.00
	2	339.00	502.00	683.00	858.00	1070.00	1292.00	1437.00	1660.00	1842.00	2053.00	1714.00
	3	337.00	484.00	698.00	934.00	1198.00	1415.00	1552.00	1832.00	1981.00	2190.00	1853.00
PROMEDIO		357.67	522.67	739.00	981.67	1232.00	1457.00	1616.67	1858.00	2046.00	2239.33	1881.67
T2-R5	1	379.00	548.00	797.00	1040.00	1297.00	1490.00	1645.00	1848.00	2082.00	2231.00	1852.00
	2	341.00	523.00	775.00	1114.00	1408.00	1665.00	1895.00	2192.00	2462.00	2740.00	2399.00
	3	364.00	551.00	824.00	1095.00	1431.00	1715.00	1871.00	2157.00	2353.00	2548.00	2184.00
PROMEDIO		361.33	540.67	798.67	1083.00	1378.67	1623.33	1803.67	2065.67	2299.00	2506.33	2145.00
PROM. TOTAL		353.80	511.77	741.64	984.76	1229.88	1444.33	1613.07	1839.19	2042.59	2233.00	1879.20

Anexo 3.3

Peso semanal y final por ave (g) del T- 3 (0.1% de Silimarina)

Tto.	N° de ave	P.I	S E M A N A S									Ganancia de peso (g)
			1 S.	2 S.	3 S.	4 S.	5 S.	6 S.	7 S.	8 S.	9 S.	
T3-R1	1	341.00	494.00	732.00	998.00	1213.00	1360.00	1500.00	1764.00	1897.00	2086.00	1745.00
	2	368.00	526.00	718.00	931.00	1139.00	1346.00	1472.00	1722.00	1966.00	2180.00	1812.00
	3	383.00	567.00	830.00	1110.00	1315.00	1508.00	1616.00	1833.00	2030.00	2192.00	1809.00
PROMEDIO		364.00	529.00	760.00	1013.00	1222.33	1404.67	1529.33	1773.00	1964.33	2152.67	1788.67
T3-R2	V	372.00	529.00	847.00	1025.00	1231.00	1411.00	1548.00	1739.00	1893.00	2073.00	1701.00
	2	413.00	571.00	857.00	1173.00	1448.00	1690.00	1834.00	2123.00	2302.00	2500.00	2087.00
	3	353.00	432.00	631.00	803.00	962.00	1114.00	1263.00	1426.00	1679.00	1855.00	1502.00
PROMEDIO		379.33	510.67	778.33	1000.33	1213.67	1405.00	1548.33	1762.67	1958.00	2142.67	1763.33
T3-R3	1	320.00	468.00	655.00	930.00	1213.00	1425.00	1590.00	1862.00	2066.00	2308.00	1988.00
	2	372.00	562.00	809.00	1075.00	1343.00	1573.00	1703.00	1933.00	2022.00	2179.00	1807.00
	3	364.00	501.00	758.00	975.00	1206.00	1382.00	1518.00	1712.00	1839.00	2010.00	1646.00
PROMEDIO		352.00	510.33	740.67	993.33	1254.00	1460.00	1603.67	1835.67	1975.67	2165.67	1813.67
T3-R4	1	352.00	505.00	735.00	995.00	1271.00	1495.00	1552.00	1833.00	2058.00	2209.00	1857.00
	2	362.00	510.00	795.00	1163.00	1542.00	1870.00	2044.00	2382.00	2662.00	2914.00	2552.00
	3	465.00	642.00	930.00	1245.00	1522.00	1785.00	2005.00	2297.00	2483.00	2608.00	2143.00
PROMEDIO		393.00	552.33	820.00	1134.33	1445.00	1716.67	1867.00	2170.67	2401.00	2577.00	2184.00
T3-R5	1	438.48	662.94	983.1	1296.3	1585.1	1825.3	2061.9	2260.3	2452.53	2634.36	2195.88
	2	318.00	449.00	693.00	1014.00	1342.00	1625.00	1825.00	2164.00	2396.00	2684.00	2366.00
	3	329.00	450.00	649.00	880.00	1086.00	1281.00	1435.00	1611.00	1761.00	1885.00	1556.00
PROMEDIO		361.83	520.65	775.03	1063.43	1337.71	1577.09	1773.97	2011.75	2203.18	2401.12	2039.29
PROM. TOTAL		370.03	524.60	774.81	1040.89	1294.54	1512.68	1664.46	1910.75	2100.44	2287.82	1917.79

Anexo 4. Consumo de alimento, Ganancia de peso y índice de conversión alimenticia semanal de los 3 tratamientos

Tratamiento	Consumo total de A.B. (g)	Ganancia de Peso Total (g)	Conversión Alimenticia
T-1 Silimarina 0%	6188.60	1886.45	3.28
T-2 Silimarina 0.05%	6258.67	1879.20	3.33
T-3 Silimarina 0.1%	6319.20	1917.79	3.30

Anexo 5. Peso vivo final, peso de carcasa y rendimiento de carcasa de los tratamientos

Anexo 5.1

Peso vivo final, peso de carcasa y rendimiento de carcasa (%) T-1

%	Tto.	N° de ave	Peso vivo final	Peso de carcasa	Rto de carcasa
T-1 Silimarina 0%	T1-R1	Ave 1	2260.00	1814.00	80.27
		Ave 2	2435.00	1982.00	81.40
		Ave 3	2130.00	1701.00	79.86
	PROMEDIO		2275.00	1832.33	80.51
	T1-R2	Ave 1	2019.00	1678.00	83.11
		Ave 2	2907.00	2418.00	83.18
		Ave 3	1897.00	1506.00	79.39
	PROMEDIO		2274.33	1867.33	81.89
	T1-R3	Ave 1	2159.00	1794.00	83.09
		Ave 2	2390.00	1896.00	79.33
		Ave 3	2339.00	1845.00	78.88
	PROMEDIO		2296.00	1845.00	80.43
	T1-R4	Ave 1	2309.00	1914.00	82.89
		Ave 2	2685.69	2131.00	79.35
		Ave 3	1870.00	1488.00	79.57
PROMEDIO		2288.23	1844.33	80.60	
T1-R5	Ave 1	2516.00	2108.00	83.78	
	Ave 2	2128.00	1716.00	80.64	
	Ave 3	1836.00	1456.00	79.30	
PROMEDIO		2160.00	1760.00	81.24	
PROM. TOTAL		2258.71	1829.80	80.94	

Anexo 5.2

Peso vivo final, peso de carcasa y rendimiento de carcasa (%) T-2

%	Tto.	Nº de arete ave	Peso vivo final	Peso de carcasa	Rto de carcasa
T-2 Silimarina 0.05%	T2-R1	Ave 1	1946.00	1568.00	80.58
		Ave 2	2145.00	1783.00	83.12
		Ave 3	2036.00	1679.00	82.47
	PROMEDIO		2042.33	1676.67	82.05
	T2-R2	Ave 1	2066.00	1702.00	82.38
		Ave 2	2052.00	1684.00	82.07
		Ave 3	2683.95	2333.00	86.92
	PROMEDIO		2267.32	1906.33	83.79
	T2-R3	Ave 1	1842.00	1456.00	79.04
		Ave 2	2331.00	1900.00	81.51
		Ave3	2156.00	1785.00	82.79
	PROMEDIO		2109.67	1713.67	81.12
	T2-R4	Ave 1	2475.00	2027.00	81.90
		Ave 2	2053.00	1752.00	85.34
		Ave 3	2190.00	1880.00	85.84
PROMEDIO		2239.33	1886.33	84.36	
T2-R5	Ave1	2231.00	1858.00	83.28	
	Ave 2	2740.00	2236.00	81.61	
	Ave 3	2548.00	2090.00	82.03	
PROMEDIO		2506.33	2061.33	82.30	
PROM. TOTAL		2233.00	1848.87	82.73	

Anexo 5.3

Peso vivo final, peso de carcasa y rendimiento de carcasa (%) T-3

%	Tto.	N° de ave	Peso vivo final	Peso de carcasa	Rto. de carcasa
T-3 Silmarina 0.1%	T3-R1	Ave 1	2086.00	1721.00	82.50
		Ave 2	2180.00	1776.00	81.47
		Ave 3	2192.00	1798.00	82.03
	PROMEDIO		2152.67	1765.00	82.00
	T3-R2	Ave 1	2073.00	1756.00	84.71
		Ave 2	2500.00	2067.00	82.68
		Ave 3	1855.00	1456.00	78.49
	PROMEDIO		2142.67	1759.67	81.96
	T3-R3	Ave 1	2308.00	1933.00	83.75
		Ave 2	2179.00	1835.00	84.21
		Ave 3	2010.00	1685.00	83.83
	PROMEDIO		2165.67	1817.67	83.93
	T3-R4	Ave 1	2209.00	1806.00	81.76
		Ave 2	2914.00	2521.00	86.51
		Ave 3	2608.00	2235.00	85.70
PROMEDIO		2577.00	2187.33	84.66	
T3-R5	Ave 1	2634.36	2184.00	82.90	
	Ave 2	2684.00	2248.00	83.76	
	Ave 3	1885.00	1575.00	83.55	
PROMEDIO		2401.12	2002.33	83.40	
PROM. TOTAL		2287.82	1906.40	83.19	

Anexo 6. Peso vivo final, peso de carcasa y rendimiento de carcasa promedio por tratamiento y repetición (%)

%	T y R	Peso vivo final	Peso de carcasa	Rto de carcasa	
T-1	Silimarina 0%	T1-R1	2275.00	1832.33	80.51
		T1-R2	2274.33	1867.33	81.89
		T1-R3	2296.00	1845.00	80.43
		T1-R4	2288.23	1844.33	80.60
		T1-R5	2160.00	1760.00	81.24
		Sum.	11293.56	9149.00	404.68
	Prom.	2258.7127	1829.8	80.93602	
T-1	Silimarina 0%	T2-R1	2042.33	1676.67	82.05
		T2-R2	2267.32	1906.33	83.79
		T2-R3	2109.67	1713.67	81.12
		T2-R4	2239.33	1886.33	84.36
		T2-R5	2506.33	2061.33	82.30
		Sum.	11164.98	9244.33	413.63
	Prom.	2232.9967	1848.866667	82.72517	
T-1	Silimarina 0%	T3-R1	2152.67	1765.00	82.00
		T3-R2	2142.67	1759.67	81.96
		T3-R3	2165.67	1817.67	83.93
		T3-R4	2577.00	2187.33	84.66
		T3-R5	2401.12	2002.33	83.40
		Sum.	11439.12	9532.00	415.95
	Prom.	2287.824	1906.4	83.19017	

Anexo 7. Análisis de variancia de los tratamientos

Anexo 7.1

Análisis de variancia del consumo de alimento de los tratamientos

F. Variación	GL	SC	CM	Fc	Pr>Fc
Tratamientos	2	42716.62	21358.31	0.15	0.8636 ns
Error	12	1726728.30	143894.03		
Total	14	1769444.92			

C.V. = 6.06 %

Anexo 7.2

Análisis de variancia del incremento de peso al final de los tratamientos

F. Variación	GL	SC	CM	Fc	Pr>Fc
Tratamientos	2	4207.83	2103.92	0.09	0.9112 ns
Error	12	269344.09	22445.34		
Total	14	273551.92			

C.V. = 7.91 %

Anexo 7.3

Análisis de variancia del índice de conversión alimenticia de los tratamientos

F. Variación	GL	SC	CM	Fc	Pr>Fc
Tratamientos	2	0.01	0.0046	0.33	0.7279 ns
Error	12	0.17	0.01		
Total	14	0.18			

C.V. = 3.59 %

Anexo 7.4

Análisis de variancia del índice de porcentaje de carcasa de los tratamientos

F. Variación	GL	SC	CM	Fc	Pr>Fc
Tratamientos	2	16.97	8.48	11.58	0.0016 **
Error	12	8.79	0.73		
Total	14	25.75			

C.V. = 1.05 %



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS
Bach. MAXIMILIANO POMA PEREZ
R.D. N° 387-2025-UNSCH-FCA-D

En la ciudad de Ayacucho a los treinta días del mes de octubre del año dos mil veinticinco, siendo las dieciséis horas, se reunieron en el auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias, bajo la presidencia del Dr. Felipe Escobar Ramírez Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias; los miembros del jurado conformado por el Mg. Florencio Cisneros Nina, Mg. Rogelio Sobero Ballardo como asesor, Dr. Raúl Roberto Caballa León y el Dra. Alicia Colos Arango; actuando como secretario de actas el Mtro. Rodolfo Alca Mendoza, para recibir la sustentación de la Tesis titulado: **Efecto de la suplementación con diferentes niveles de silimarina en la dieta de crecimiento y acabado en aves criollas (*Gallus gallus*) - Ayacucho a 2750 m. s. n. m**, para obtener el Título Profesional de Médico Veterinario, presentado por el Bachiller **MAXIMILIANO POMA PEREZ**.

El señor Decano 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 deliberación 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	15	15	15
Mg. Rogelio Sobero Ballardo	17	16	17	17
Dr. Raúl Roberto Caballa León	16	16	16	16
Dra. Alicia Colos Arango	18	18	18	18
PROMEDIO GENERAL				17

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


.....
Mg. Florencio Cisneros Nina
Presidente


.....
Mg. Rogelio Sobero Ballardo
Asesor


.....
Dr. Raúl Roberto Caballa León
Jurado


.....
Dra. Alicia Colos Arango
Jurado


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



UNSCH

FACULTAD DE CIENCIAS
AGRARIAS

CONSTANCIA DE CONTROL DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE TESIS

El que suscribe, miembro de la comisión de docentes instructores responsables de operativizar, verificar, garantizar y controlar la originalidad de los trabajos de **TESIS** de la Facultad de Ciencias Agrarias, de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, autorizado por RR N° 294-2022-UNSCH-R y la R.D N° 213-2025-UNSCH-FCA-D; hace constar que el trabajo titulado;

Efecto de la suplementación con diferentes niveles de silimarina en la dieta de crecimiento y acabado en aves criollas (*Gallus gallus*) - Ayacucho a 2750 m. s. n. m


Autor : Maximiliano POMA PEREZ
Asesor : Rogelio SOBERO BALLARDO

Ha sido sometido al control de originalidad mediante el software TURNITIN UNSCH, acorde al Reglamento de originalidad de trabajos de tesis, aprobando mediante de RCU 039-2021-UNSCH-CU, arrojando un resultado de veintidós **(22%)** de índice de similitud, realizado con **depósito de trabajo estándar**.

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

Nota: Se adjunta el resultado con identificador de la entrega: 2826390359

Ayacucho, 24 de noviembre de 2025


.....
Javier C. Pareja Loayza
MÉDICO VETERINARIO
C.M.V.P. N° 5930

Efecto de la suplementación con diferentes niveles de silimarina en la dieta de crecimiento y acabado en aves criollas (*Gallus gallus*) - Ayacucho a 2750 m. s. n. m

por Maximiliano POMA PEREZ

Fecha de entrega: 24-nov-2025 12:08p. m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2826390359

Nombre del archivo: TESIS_MAXIMILIANO_POMA_PEREZ_EPMV.pdf (2.09M)

Total de palabras: 17165

Total de caracteres: 89639

Efecto de la suplementación con diferentes niveles de silimarina en la dieta de crecimiento y acabado en aves criollas (*Gallus gallus*) - Ayacucho a 2750 m. s. n. m

INFORME DE ORIGINALIDAD

22%

INDICE DE SIMILITUD

22%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	14%
2	repositorio.unamad.edu.pe Fuente de Internet	5%
3	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	1%
4	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1%
6	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	revistas.up.ac.pa Fuente de Internet	<1%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

< 30 words

Excluir bibliografía

Activo

Efecto de la suplementación con diferentes niveles de silimarina en la dieta de crecimiento y acabado en aves criollas (*Gallus gallus*) - Ayacucho a 2750 m. s. n. m

Maximiliano Poma Perez¹

maximiliano.poma.24@unsch.edu.pe

Rogelio Sobero Ballardó²

rogelio.sobero@unsch.edu.pe

Área de investigación: Medio ambiente

Línea de investigación: Medicina y salud animal

RESUMEN

La investigación se realizó en el distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga, región de Ayacucho – Perú a 2755 m.s.n.m, con la finalidad de determinar los parámetros productivos en la etapa de crecimiento y desarrollo de aves criollas mejoradas, para evaluar niveles de 0.0; 0.05; 0.1% de Silimarina en el alimento; en los tratamientos 1; 2 y 3 se evaluó en jaulas de mallas de acero inoxidable, utilizados para aves de postura cuyas medidas son de 70 x 60 de largo y ancho; 50 cm. de alto; para lo cual se usaron 15 aves hembras por tratamiento de 30 días de edad, las que fueron distribuidos 3 aves por jaula (5 repeticiones); y evaluados durante 9 semanas (63 días de edad); en un galpón convencional. Para la producción de aves se obtuvieron fueron para el T-1; T-2 y T- 3, en el consumo de alimento, 6188.60 g, 6258.67 g, y 6319.20 g. promedio por ave criolla mejorada; sin diferencias significativas. Para las ganancias de peso vivo y conversión alimenticia fueron: 1886.45 g, 1879.20 g, 1917.79 g, y 3.28, 3.34; 3.30; sin diferencias estadísticas significativas y para el rendimiento de carcasa se obtuvieron resultados de: 80.93 %, 82.72 % y 83.72 % con diferencias estadísticas significativas positivas a favor del T-3 frente al T-1 y T-2 respectivamente. Se concluye que la silimarina en niveles de 0.05 y 0.1 % no tiene ninguna injerencia biológica positiva en los parámetros productivos en el crecimiento y acabado de aves criollas domésticas, con excepción del rendimiento de carcasas.

Palabras clave: aves criollas, silimarina y parámetros.

Effect of supplementation with different levels of silymarin in the growing and finishing diet in Creole birds (*Gallus gallus*) - Ayacucho at 2750 m. s. n. m.

Maximiliano Poma Perez¹

maximiliano.poma.24@unsch.edu.pe

Rogelio Sobero Ballardo²

rogelio.sobero@unsch.edu.pe

Research area: Environment

Research line: Animal medicine and health

ABSTRACT

The research was carried out in the district of Ayacucho, province of Huamanga, region of Ayacucho - Peru at 2755 meters above sea level, with the purpose of determining the productive parameters in the growth and development stage of improved Creole birds, to evaluate levels of 0.0; 0.05; 0.1% Silymarin in the feed; in treatments 1; 2 and 3 were evaluated in stainless steel mesh cages, used for laying birds whose measurements are 70 x 60 in length and width; 50cm. high; for which 15 30-day-old female birds were used per treatment, which were distributed 3 birds per cage (5 repetitions); and evaluated for 9 weeks (63 days of age); in a conventional shed. For the production of birds, they were obtained for T-1; T-2 and T-3, in food consumption, 6188.60 g, 6258.67 g, and 6319.20 g. average per improved Creole bird; without significant differences. For live weight gains and feed conversion they were: 1886.45 g, 1879.20 g, 1917.79 g, and 3.28, 3.34; 3.30; without significant statistical differences and for the carcass yield results of: 80.93%, 82.72% and 83.72% were obtained with positive significant statistical differences in favor of T-3 compared to T-1 and T-2 respectively. It is concluded that silymarin at levels of 0.05 and 0.1% does not have any positive biological influence on the productive parameters in the growth and finishing of domestic Creole birds, with the exception of carcass yield.

Keywords: Creole birds, silymarin and parameters.

I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, existen aves criollos mejorados para la producción de carne, llegando a buenos rendimientos productivos en cuanto a carne se refiere, pero siempre y cuando se les brinda la alimentación adecuada que contengan sus requerimientos nutricionales, pero como aún no tiene requerimientos nutricionales precisos en esta variedad de aves muchas veces al darle alimento balanceado se ven afectados algunas partes del sistema digestivo entre ellos el hígado que es un órgano receptor de los nutrientes.

En individuos sanos, la Silimarina aumenta los niveles de glutatión en el hígado en más del 35% y actúa como antioxidante al neutralizar los radicales libres que podrían dañar las células expuestas a contaminantes. Su potencia es diez veces mayor que la de la vitamina E. Cuando los niveles de glutatión en el hígado son altos, desintoxica muchas hormonas, medicamentos y sustancias químicas diferentes. También estimula el superóxido dismutasa del hígado y la síntesis de proteínas al estimular la polimerasa I y la transcripción de RNAr. Esto conduce a un aumento en la producción de nuevas células hepáticas para reemplazar las dañadas por hepatotoxinas, al tiempo que inhibe la síntesis de leucotrienos, que son mediadores de la inflamación y causan psoriasis y otras enfermedades (Loayza M, 2019).

Ante los problemas hepáticos que se pueden presentar en el hígado de las aves por el efecto de brindarle alimento balanceado, resulta una alternativa usar la silimarina que contiene tres compuestos químicos: silibina, silicristina y silidianina; protege las células del hígado de sustancias tóxicas y ayuda a tratar enfermedades inflamatorias crónicas en el hígado, también tiene propiedades antiinflamatorias.

Objetivo general

Determinar los parámetros productivos en el crecimiento y acabado de aves criollas mejoradas con diferentes niveles de silimarina en la dieta.

Objetivos específicos

1. Determinar el consumo de alimento, utilizando diferentes niveles de silimarina en la dieta de aves criollas mejoradas.
2. Determinar la ganancia de peso utilizando diferentes niveles de silimarina en la dieta de aves criollas mejoradas.
3. Determinar la conversión alimenticia utilizando diferentes niveles de silimarina en la dieta de aves criollas mejoradas.
4. Determinar el rendimiento de carcasa utilizando diferentes niveles de silimarina en la dieta de aves criollas mejoradas.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Lugar y ejecución del experimento

El estudio se llevó a cabo en un galpón de aves del Centro Experimental Pampa del Arco de la UNSCH., en el distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga, región Ayacucho del Perú. La ubicación exacta de este sitio es 13° 08' de latitud sur y 74° 13' de longitud oeste, y se encuentra a 2750 metros sobre el nivel del mar, al este de la ciudad de Ayacucho.

2.2. Materiales y equipos

Materiales

- Para proteger el cobertizo del aire, el frío y los rayos del sol, necesitará 40 metros de largo y 3,5 metros de arpillera negra ancha.
- Jaulas de alambre de acero inoxidable de 70 cm en el suelo, 60 cm en los laterales y 50 cm de altura.
- Un cubo de plástico de veinte litros para contener agua para el suministro de las fuentes.
- Quince bebederos tipo tetina, uno en cada jaula, que podrían ajustarse para adaptarse al cuerpo en desarrollo de las aves.
- El tamaño de la muestra fue de 45 aves criollas mejoradas hembras, con un promedio de 365,37 gramos, y tenían 30 días de edad.
- Tuberías de PVC de cinco pulgadas, con un extremo recortado para que quepan como alimentadores, y medio litro de desinfectante.

Equipos

- Balanza electrónica para pesar las aves, de capacidad de 5 kg. (5 gr. de sensibilidad).
- Balanza digital para pesar los micro nutrientes del alimento (0.05 gramos de sensibilidad).
- Cámara fotográfica, computadora e impresora.

2.3. Animales experimentales

Para este estudio, los investigadores utilizaron 45 aves criollas mejoradas hembras que tenían 30 días de edad y un peso promedio de 365.37 gramos (PV). Las aves se asignaron al azar a uno de tres tratamientos, consistiendo cada tratamiento en 5 repeticiones y 3 aves en cada repetición para un total de 15 aves. Cada tratamiento se monitorizó durante 63 días o 9 semanas. Luego de la identificación, enumeración y colocación de muñequeras en las patas de los animales elegidos, las aves fueron asignadas a sus respectivas jaulas en función de los tratamientos y repeticiones.

2.4. Tratamientos experimentales

- T-1 No se le incluyó silimarina.
- T-2 Con inclusión de silimarina de 0.5 kg. por tonelada de alimento.
- T-3 Con inclusión de silimarina de 1.0 kg. por tonelada de alimento.

2.5. Diseño estadístico

Se instalaron 3 tratamientos con 5 repeticiones y 3 aves por repetición, haciendo un total de 15 aves.

Se utilizó el Diseño Completamente al Azar (DCA) El modelo aditivo lineal fue de la siguiente manera:

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

Donde:

Y_{ij} = Observación del i-enésimo tratamiento en j-enésima repetición.

μ = Es la media.

τ_i = Es el efecto del i-enésimo tratamiento.

ε_{ij} = Es el efecto del error experimental en la observación i-enésimo tratamiento en j-enésima repetición.

Croquis de la distribución de los tratamientos con sus repeticiones

T-1 (R-1)	T-2 (R-1)	T-3 (R-1)	T-1 (R-2)	T-2 (R-2)	T-3 (R-2)	T-1 (R-3)	T-2 (R-3)	T-3 (R-3)	T-1 (R-4)	T-2 (R-4)	T-3 (R-4)	T-1 (R-5)	T-2 (R-5)	T-3 (R-5)
3 Aves	3 Aves	3 Aves	3 Aves	3 Aves	3 Aves	3 Aves	3 Aves	3 Aves	3 Aves	3 Aves	3 Aves	3 Aves	3 Aves	3 Aves

2.6. Análisis e interpretación de resultados

Las aves que llevaban brazaletes en las patas fueron catalogadas y sus datos ingresados en una base de datos mediante Excel. Luego, los hallazgos se sometieron a procesamiento estadístico para su interpretación y análisis.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Consumo de alimentos

La tabla 3.1 muestra la ingesta semanal de silimarina para los tres regímenes de alimentación balanceados. La T-3 es la que más consume durante la primera semana, seguida de la T-2 y la T-1, con un consumo total de: 6319.20 g, 6258.67 g, y 61.88.60 g, observando que las

diferencias son mínimas entre el T-3 y T-2 , 60.53 g., mientras que el T-2 con T-1, 70.07 g, y el T-3 con T-1, 130.60 g, respectivamente; así mismo nos muestra que el T-3 a pesar de iniciar con menor consumo en la primera semana termina con mayor consumo, las cantidades incluidas de Silimarina en la dieta fueron: T-1 sin Silimarina, T-2 con 0.05% y 0.1% de Silimarina en la dieta, en el T-2 y T-3. (0.5 kg y 1 kg/tonelada).

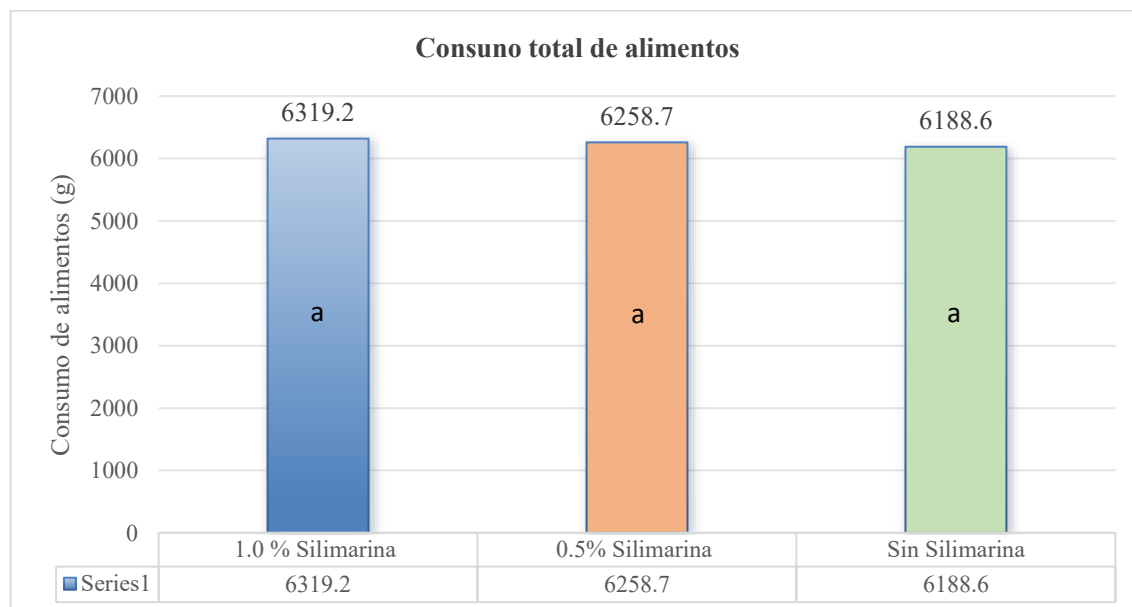
Tabla 3.1

Consumo total de alimentos promedio semanal y total por ave en los tres tratamientos evaluados

Ttos.	Con sumo	S E M A N A S									Consumo total de A.B. (g)
		1 S.	2 S.	3 S.	4 S.	5 S.	6 S.	7 S.	8 S.	9 S.	
T-1 Silima rina 0%	Cons. Sem.	386.87	549.87	588.87	689.00	761.13	710.47	805.80	848.53	848.07	6188.60 a
	Cons. Acum.	386.87	936.74	1525.60	2214.60	2975.74	3686.20	4492.00	5340.54	6188.60	
T-2 Silima rina 0.05%	Cons. Sem.	393.27	527.27	593.20	711.33	766.07	754.80	835.87	838.13	838.73	6258.67 a
	Cons. Acum.	393.27	920.54	1513.74	2225.07	2991.14	3745.94	4581.80	5419.94	6258.67	
T-3 Silima rina 0.1%	Cons. Sem.	366.07	542.00	632.73	736.60	792.27	721.33	845.73	834.53	847.93	6319.20 a
	Cons. Acum.	366.07	908.07	1540.80	2277.40	3069.67	3791.00	4636.74	5471.27	6319.20	

Figura 3.1

Consumo total de alimento promedio por ave en los 3 tratamientos evaluados

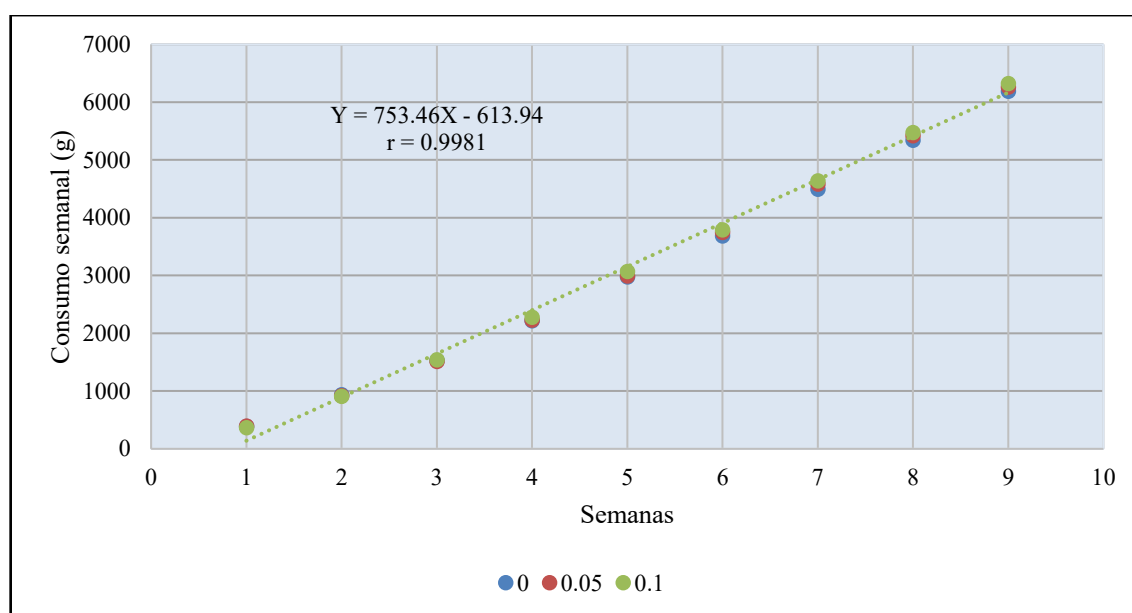


La Figura 3.1 muestra que no hay cambios estadísticamente significativos en los tres tratamientos cuando ejecutamos el análisis de varianza de la ingesta semanal promedio de alimentos de las aves. Con un 0,1% de silimarina en la dieta equilibrada, la T - 3 ha mostrado

solo ventajas numéricas. Con un coeficiente de variación del 6,6%, el estudio actual fue bastante preciso en el uso de este diseño experimental; este número muestra que hubo pocas diferencias entre los tratamientos realizados en el mismo entorno, así mismo se puede disminuir corrigiendo algunas ligeras falencias para futuros experimentos; orientando así una conducción adecuada con los animales y el medio ambiente así mismo se menciona también que la genética de las aves criollas domésticas no están del todo desarrollado para el crecimiento y desarrollo homogéneo así como los pollos de carne o de postura por ello se asume en el consumo.

Figura 3.2

Regresión del consumo semanal promedio de alimento en los 3 tratamientos evaluados



La Figura 3.2 muestra una tendencia cuadrática del consumo semanal equilibrado de alimentos en gramos. Para los tres tratamientos, el consumo de alimentos fue mayor en el primero y ligeramente menor en la segunda semana. De las semanas tres a las seis, el consumo estuvo por debajo del promedio. En las semanas siete y ocho, los tres tratamientos se acercaron al promedio, con la excepción del tratamiento con silimarina al 0,1%, que tuvo un consumo ligeramente mayor. Finalmente, en la semana nueve, el consumo fue más alto que el promedio en los tres tratamientos, lo que sugiere que no hubo diferencias significativas en los comportamientos de consumo entre los tratamientos.

Al respecto, Benavides (2019), realizó un trabajo de investigación evaluó el efecto de la Silimarina Fosfátido (DIHEPTARINE®, Phartec), utilizado como hepatoprotector de micotoxinas en la dieta de 1200 pollos de engorde de la línea Cobb, divididos en tres grupos de 400 aves cada uno. Se administraron diferentes tratamientos a cada grupo, y estos

incluyeron: atención médica uno (T1) Tratamiento 2 (T2) incluyó agregar 400 g de fosfátido de silimarina por tonelada de peso hasta el día 28 de vida. Se les administró 400 g de Fosfátido de silimarina por tonelada en su dieta hasta los 35 días de edad, mientras que el grupo de control (T0) no recibió silimarina hasta la quinta semana. Esto tuvo el efecto de mejorar su tasa de conversión de alimentos y aumento de peso, ya que ganaron más peso en comparación con lo que consumieron. Similar al estudio actual, que no encontró ningún efecto beneficioso sobre el consumo de alimento entre tratamientos y niveles de silimarina, un estudio anterior no encontró diferencias significativas con respecto a la mortalidad, lo que indica que el hepatoprotector utilizado no tuvo ningún efecto sobre la cría de pollos. Así mismo, Velastegui, (2016). en aves de postura Lohman Brown Classic, utilizó Silimarina (*Silybum marianum*) en Ecuador; con 10% y 20% durante 8 semanas, Evaluó los índices productivos. Desde 25 semanas de edad y terminando en la semana 32 semanas. La muestra fue de 54 aves. El grupo que recibió 10% de Silimarina obtuvo mayor significancia estadística en los índices productivos frente al grupo que recibió el 20%; en el parámetro consumo de alimento, resultados similares al presente trabajo de investigación, donde no se encontró diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos que tuvieron 0; 0.05 y 0.1% de Silimarina en el alimento.

En otras especies Yanahuilca (2018) realizó un experimento en el Centro Agronómico Kayra de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la UNSAAC en Cusco a una altitud de 3220 metros para evaluar los efectos de dos concentraciones de silimarina (*Silybum marianum*) en las fases de crecimiento y acabado de la ingesta mejorada de alimentos de cuyes machos. El experimento se realizó con dos tratamientos diferentes de silimarina: T2 = 0,038% y T3 = 0,050%. Después de tres repeticiones, con cinco cobayas por repetición, se observaron diferencias estadísticas significativas en el consumo de alimento ($p > 0,05$). Estos resultados contradicen la investigación actual, que no encontró diferencias estadísticas con niveles de silimarina de 0,05 y 0,1%. Los resultados sugieren que la silimarina afecta el consumo de alimento en cobayas, pero no en aves domesticadas.

3.2. Incremento de peso

En la tabla 3.2 se muestra las ganancias de pesos semanales de las aves criollas domésticas en la etapa de crecimiento y engorde, durante 9 semanas de evaluación, se puede observar para el T-1, T2 y T3 cuyos pesos iniciales fueron: 372.27; 353.50 y 370.03, con pesos finales de 2258.71; 2233.00 y 2287.82; así mismo la ganancia de pesos semanales se muestran en la tabla 3.2 para los tres tratamientos la variación de las ganancias semanales de pesos en algunas semanas es mayor y en otras semanas son menores, donde se puede mencionar como

ejemplo en la semana 6 las ganancias fueron inferiores con relación a la semana 5; lo mismo se dio en la semana 9 que también muestra una ganancia de peso inferior a la octava semana mostrándonos ganancias de pesos dispares en la ganancia de peso.

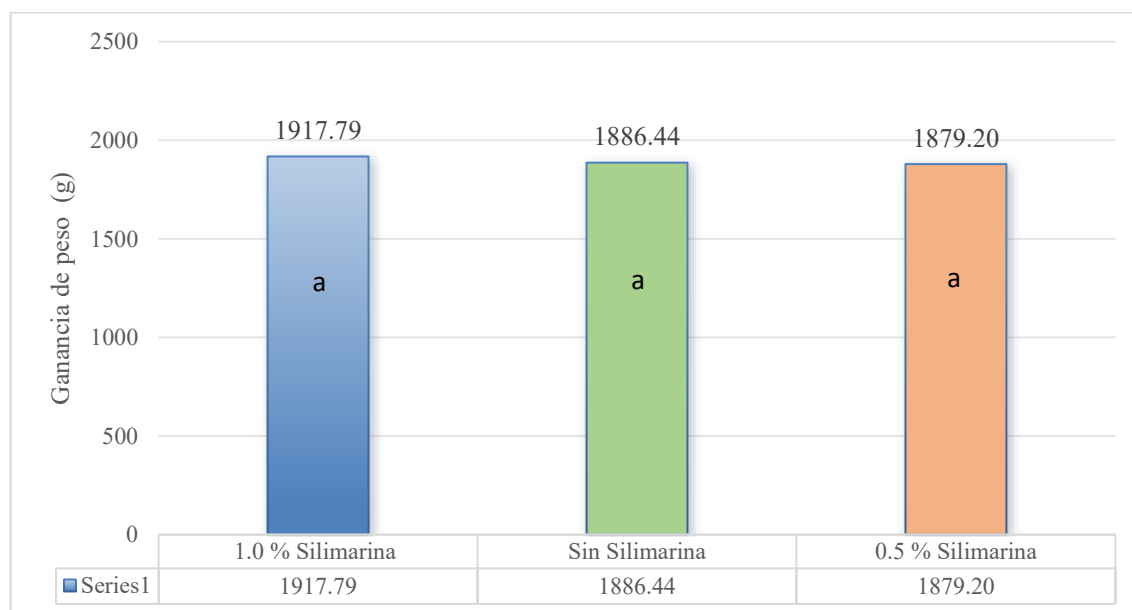
Tabla 3.2

Ganancia de peso vivo semanal, acumulado y ganancia de peso final promedio por ave (g)

Ttos	Con sumos	S E M A N A S									Ganancia de peso (g)
		1 S.	2 S.	3 S.	4 S.	5 S.	6 S.	7 S.	8 S.	9 S.	
T-1 Silimarina 0%	Cons. Sem.	158.24	232.70	268.48	199.78	205.78	184.59	239.51	204.12	193.24	1886.45 a
	Cons. Acum.	158.24	390.94	659.42	859.20	1064.98	1249.57	1489.08	1693.20	1886.45	
T-2 Silimarina 0.05%	Cons. Sem.	157.97	229.87	243.12	245.12	214.45	168.75	226.12	203.40	190.41	1879.20 a
	Cons. Acum.	157.97	387.84	630.96	876.08	1090.53	1259.27	1485.39	1688.79	1879.20	
T-3 Silimarina 0.1%	Cons. Sem.	154.56	250.21	266.08	253.66	218.14	151.78	246.29	189.68	187.39	1917.79 a
	Cons. Acum.	154.6	404.77	670.85	924.51	1142.65	1294.42	1540.71	1730.40	1917.79	

Figura 3.3

Ganancia de peso promedio en los tratamientos evaluados en las aves criollas mejoradas

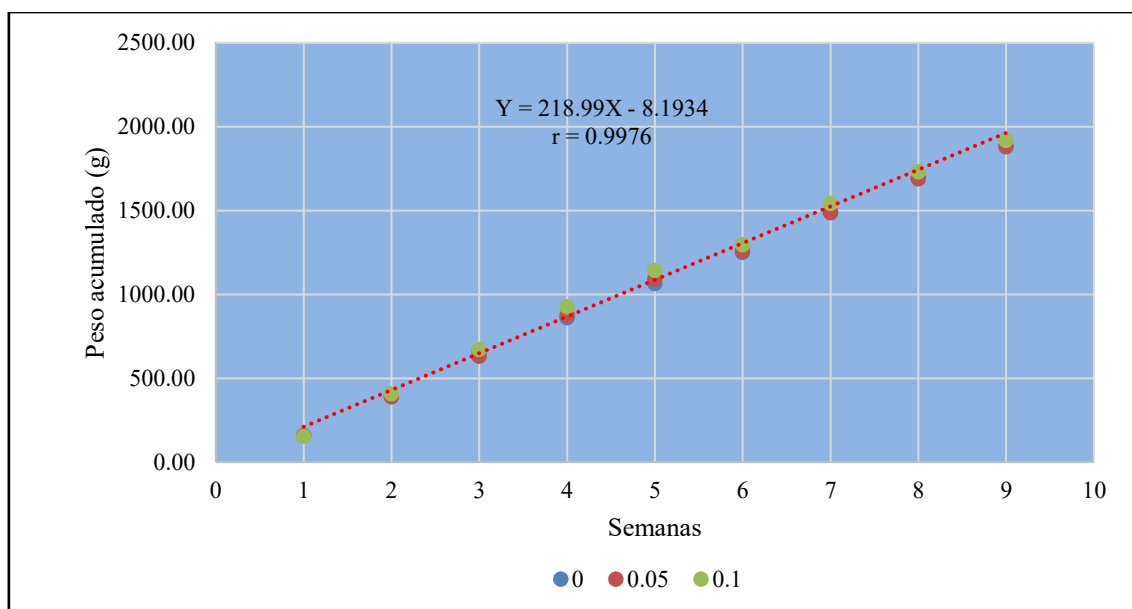


En la Figura 3.3, al realizar el ANOVA y examinar los resultados finales de ganancia de peso, no hay diferencias estadísticamente significativas entre los tres tratamientos, que incluyen 0,0%, 0,05% y 0,01% de silimarina en el alimento balanceado. El coeficiente de variación es del 7,91%, lo que indica una ligera precisión en este tipo de estudios. Las variaciones dentro de cada repetición en las diversas condiciones de estudio también se

reflejan en este valor. Existe cierta variación en los resultados entre los tres tratamientos, ya que las aves criollas domésticas no están diseñadas genéticamente para objetivos productivos como el aumento de peso.

Figura 3.4

Regresión del incremento de peso acumulado semanal en los tratamientos evaluados



En la Figura 3.4, que ilustra las tendencias de aumento de peso para tres tratamientos que contenían 0,0%, 0,05% y 0,1% de silimarina en la dieta equilibrada, es evidente que el aumento de peso aumentó progresivamente a lo largo del período de estudio. Durante la primera y segunda semana, el aumento de peso fue comparativamente menor, pero para las semanas 3, 4 y 5, las ganancias fueron consistentes en todos los tratamientos. Desde la semana 6 hasta la conclusión del período de evaluación, las ganancias cayeron por debajo del promedio. Estos hallazgos sugieren que la evaluación de las ganancias de peso vivo a través de tratamientos y repeticiones exhibió un grado de homogeneidad semana a semana tanto entre la ascendencia como entre la descendencia. Además, es evidente que la incorporación de silimarina en la dieta no influye significativamente en el aumento de peso. Al respecto Benavides (2019), realizó su trabajo de investigación donde evaluó el efecto de la Silimarina Fosfátido (DIHEPTARINE®, Phartec), desde el primer tratamiento (T1), que duró hasta los 28 días de edad de los pollos, el segundo tratamiento (T2) incluyó 400 g de fosfato de silimarina por tonelada de alimento para pollos de engorde para actuar como hepatoprotector contra las micotoxinas. Hasta que los pollos tenían 35 días de edad, se proporcionaron 400 gramos de fosfato de silimarina por tonelada métrica a su comida como control (T0). Los resultados mostraron que los tratamientos con mayores suministros de

silimarina hasta la quinta semana dieron como resultado un mejor aumento de peso en general. Sin embargo, el estudio actual no encontró diferencias estadísticamente significativas en los pesos entre los diversos niveles de silimarina. Esto podría deberse a que el experimento se realizó en aves con mayor producción de masa muscular, como pollos de engorde, y no en aves criollas mejoradas, donde las diferencias en la masa muscular son menos pronunciadas.

Así mismo, Velastegui, (2016). en su trabajo de investigación en aves de postura Lohman Brown Classic, mediante la utilización de Silimarina (*Silybum marianum*) en Ecuador. Evaluó los índices productivos. Se adicionó silimarina (*Silybum marianum*) con 10% y 20% durante 8 semanas; el grupo que recibió 10% de Silimarina obtuvo mayor significancia estadística en la ganancia de peso frente al grupo que recibió el 20%; resultados que justifican al presente trabajo de investigación donde no se encontró diferencias estadísticas significativas utilizando los diferentes niveles de Silimarina, esto se debería a que se utilizaron porcentajes menores de Silimarina en aves criollas mejoradas donde su producción de carne no es tan bien desarrollado.

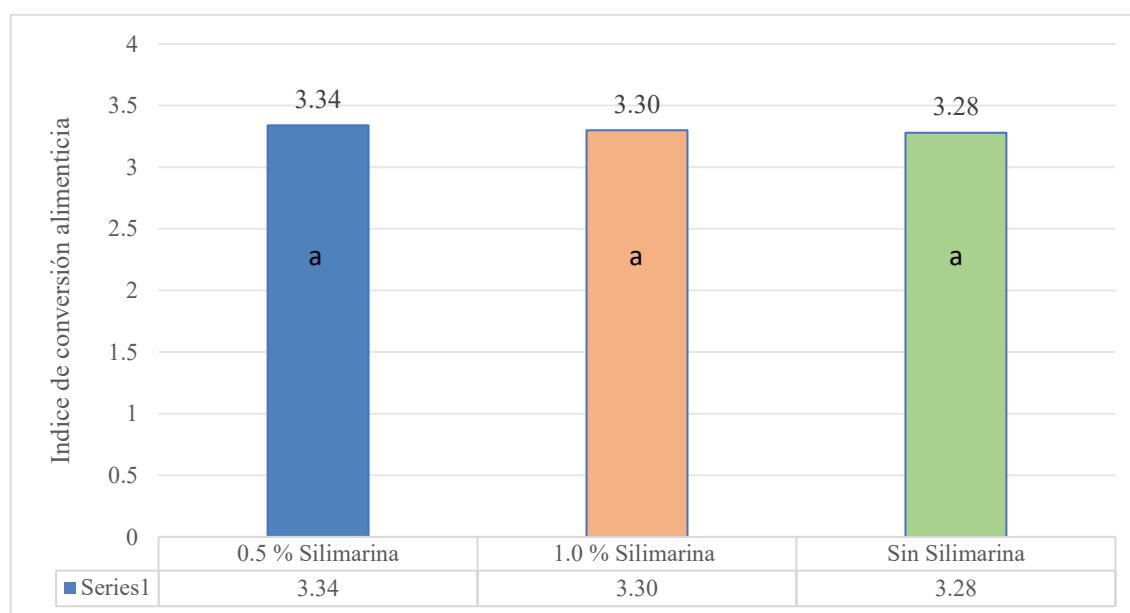
En otras especies Yanahuilca (2018) evaluando dos niveles de Silimarina (*Silybum marianum*) en alimentación de cuyes machos mejorados, durante las etapas de crecimiento y acabado, sobre la ganancia de peso, en Cusco a 3220 m. Se evaluó, con 2 tratamientos: T2 = 0,038 % de Silimarina y T3 = 0,050% de Silimarina; frente al tratamiento T1 = control, no se visualizaron diferencias ($p > 0,05$) en la ganancia de peso; resultados similares al presente trabajo de investigación que también con niveles similares de Silimarina 0.05 y 0.1 % no se encontraron diferencias estadísticas significativas ($p > 0,05$); resultados que indican que la Silimarina a los niveles indicados no tiene efecto alguno sobre la ganancia de peso.

3.3. Índice de conversión alimenticia

Para índice de conversión alimenticia observados en la tabla 3.3; de las aves criollas domésticas en la etapa de crecimiento y acabado; se muestran para el T-1, T-2 y T-3 los consumos de alimento con: 6188.60; 6258.67 y 6319.20 g. y la ganancia de peso final con: 1886.45 g, 1879.20 g, y 1917.79 g, y se observa los resultados de los índices de conversión alimenticia con: 3.28; 3.33 y 3.30 respectivamente, evaluando la Silimarina en niveles de 0.0; 0.05 y 0.1 % en el alimento balanceado, si bien es cierto las diferencias son mínimas, se resalta que; T-1 donde no se incluyó Silimarina los consumos de alimento y ganancia de peso total fueron ligeramente inferiores con relación a los demás tratamientos; muestra una mínima mejor conversión alimenticia; analizando este mejor resultado, expresamos que para ganar 1kg de peso vivo consumieron 3.280 kilos de alimento balanceado.

Tabla 3.3*Índice de conversión alimenticia final de los tratamientos evaluados de las aves criollas mejoradas*

Tratamiento	Consumo total de A.B. (g)	Ganancia de peso total (g)	Conversión alimenticia
T-1 Silimarina 0%	6188.60	1886.45	3.28 a
T-2 Silimarina 0.05%	6258.67	1879.20	3.34 a
T-3 Silimarina 0.1%	6319.20	1917.79	3.30 a

Figura 3.5*Índice de conversión Alimenticia de los tratamientos evaluado en aves criollas mejoradas*

Describiendo la figura 3.4 ejecutando el ANVA, donde los resultados para el índice de conversión alimenticia, se muestra para el T1, T-2 y T-3 con 3.28; 3.30 y 3.34, tratamientos con 0.0; 0.05 y 0.1 % de Silimarina en el alimento balanceado, teniendo como resultado que no existen diferencias estadísticamente significación entre los tres tratamientos, las diferencias solo fueron numéricas y con muy pocas diferencias significativas, pero esas mínimas diferencias en volumen de producción son muy favorables; las diferencias han sido del T-1 con el T-2 de 6 g; el T-1 con el T-3, 2 g y el T-2 con el T-3 4 g; estos resultados se reflejan con otros trabajos de investigación reportados por Chavarría (2024). Como se muestra en el anexo 11.3, el coeficiente de variación fue de 3.59%, lo que indica que la investigación se realizó con suficiente precisión. Este resultado sugiere que solo hubo pequeños cambios dentro de cada tratamiento dentro del mismo entorno de prueba.

Al respecto Benavides (2019), realizó un trabajo de investigación, evaluó el efecto de la Silimarina Fosfático (DIHEPTARINE®, Phartec), en alimentación para pollos como hepatoprotector frente a micotoxinas. Entre los diversos tratamientos administrados a los

diversos grupos se encuentran: Hasta el día 28 de vida, se agregaron 400 gramos de fosfátido de silimarina por tonelada como terapia. A dos grupos (T2) se les administraron 400 gramos de fosfátido de silimarina por kilogramo de peso corporal hasta los 35 días de edad, mientras que el grupo de control (T0) no recibió dicho tratamiento. Se evaluó la conversión dietética y el tratamiento que incluyó silimarina hasta la quinta semana tuvo la mejor respuesta. Sin embargo, esto contradice la investigación actual, que no encontró diferencias estadísticamente significativas en la conversión alimenticia en los diferentes niveles de silimarina. Esto podría deberse a que el efecto sería aumentar la producción de masa muscular en pollos de engorde, mientras que las diferencias en la mejora de la producción de masa muscular de las aves nativas no son tan notables.

Así mismo, Velastegui, (2016) realizó su investigación en aves de postura mediante la utilización de Silimarina (*Silybum marianum*) en Ecuador. Evaluó los índices productivos. Se adicionó Silimarina (*Silybum marianum*) con 10% y 20% durante 8 semanas, se obtuvo como resultado: el grupo que recibió 10% de Silimarina obtuvo mayor significancia estadística en la evaluación de conversión alimenticia frente al grupo que recibió el 20%; resultados que justifican al presente trabajo de investigación donde no se encontró diferencias estadísticas significativas utilizando los diferentes niveles de Silimarina, esto se debería a que se utilizaron porcentajes menores de Silimarina en aves criollas mejoradas donde su producción de masa muscular con relación al consumo no son muy desarrollados. En otras especies Yanahuilca (2018) evaluando dos niveles de Silimarina (*Silybum marianum*) a una altitud de 3220 metros en Cusco, Perú, en la conversión alimenticia durante las fases de crecimiento y acabado de cuyes macho mejoradas. Se probaron dos tratamientos: T2 con silimarina al 0,038% y T3 con silimarina al 0,050%. Cuando se comparó con el tratamiento de control, no hubo diferencias notables en la conversión alimenticia ($p > 0,05$). Estos hallazgos son consistentes con la investigación actual, que tampoco encontró niveles de silimarina al 0,05 y 0,1%, respectivamente. Los resultados sugieren que la silimarina, a los niveles probados, no tiene un efecto positivo en la conversión alimenticia en cobayas durante el crecimiento y el acabado.

3.4. Rendimiento de carcasa

La Tabla 3.4 ilustra los porcentajes de rendimiento de canal, demostrando una correlación directa entre el peso vivo final y el peso de canal en kilogramos por tratamiento y repetición. Los resultados promedio para T1, T2 y T3 fueron 80.93%, 82.79% y 83.19%, respectivamente, con pesos vivos finales de 2258.71 g, 2232.99 g y 2287.82 g, y pesos promedio de canal de 1829.80 g, 1848.86 g y 1906.40 g. Los hallazgos indican que el

aumento del peso vivo por tratamiento se correlaciona con un mayor rendimiento de canal.; sin embargo, esta tendencia no se extiende al consumo total de alimento balanceado al comparar T1 y T2, donde el tratamiento con el mayor peso vivo final exhibe un menor rendimiento en canal.

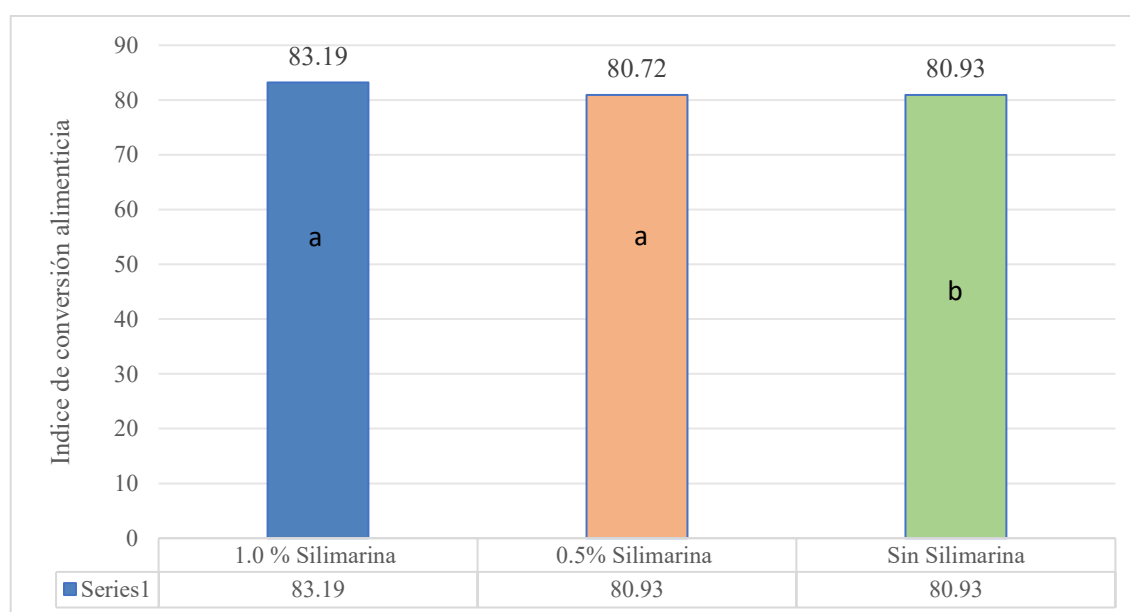
Tabla 3.4

Rendimiento de carcasa de las aves en estudio por tratamientos en porcentaje (%)

Tratamiento	Peso vivo final (g)	Peso de carcasa (g)	Rto. de carcasa (%)
T-1 0% Silimarina	2258.71	1829.80	80.93
T-2 0.5% Silimarina	2232.99	1848.86	82.72
T-3 1.0% Silimarina	2287.82	1906.40	83.19

Figura 3.6

Rendimiento de carcasa (%) en los tratamientos en estudio de aves criollas mejoradas



El T-1, en el que no se incluyó silimarina en el pienso, difiere significativamente, pero produce resultados inferiores en comparación con el T-2 y el T-3, en los que se incluyó silimarina a concentraciones de 0,05% (0,5 kg/T) y 0,1% (1 kg/T), respectivamente, como se muestra en la Figura 3.5 con el ANVA, lo que indica que existen diferencias estadísticamente significativas para el rendimiento en canal entre el T-2 y el T-3. Sin embargo, las diferencias son solo numéricas a favor de T-1. Un coeficiente de variación bajo (1,05%) sugiere que esta variable de evaluación no está bien controlada; esto nos dice que el manejo del estudio fue adecuado.

Yanahuilca (2018) en otra especie como el cuy, evaluando dos niveles de Silimarina (*Silybum marianum*) durante las etapas de crecimiento y acabado, se examinó el rendimiento de la canal en un estudio realizado en Cusco a una altitud de 3220 msnm. El estudio incluyó

dos tratamientos, T2 y T3, conteniendo T2 0,038% y 0,050% de silimarina, respectivamente. No se observaron diferencias estadísticas significativas en comparación con el tratamiento control, T1, con un valor de p inferior a 0,05. Estos resultados son similares a los del presente estudio, que también utilizó niveles de silimarina al 0,05 y 0,1%, y tampoco encontró diferencias estadísticas significativas. Estos resultados sugieren que los niveles indicados de silimarina no afectan el rendimiento de la cubierta.

CONCLUSIONES

1. Se concluyó que la inclusión de Silimarina en la dieta de aves criollas mejoradas no acrecentó diferencias estadísticas significativas en los parámetros productivos a excepción del rendimiento de carcasa.
2. La inclusión de Silimarina en niveles de 0.05 % y 0.1 % en la dieta no generó diferencias estadísticas significativas en el consumo total de alimento respecto al grupo control (0.0 %).
3. Las aves criollas mejoradas suplementadas con Silimarina presentaron ganancias de peso similares al grupo sin suplementación, sin diferencias significativas entre tratamientos. Esto indica que, bajo las condiciones del presente estudio, la Silimarina no influyó en los procesos de crecimiento corporal ni en la deposición de masa muscular.
4. El índice de conversión alimenticia no mostró variaciones estadísticas significativas entre tratamientos. Los valores obtenidos se mantuvieron dentro de rangos productivos normales para aves criollas mejoradas, evidenciando que la Silimarina no afectó la eficiencia de conversión del alimento en peso corporal.
5. El tratamiento con 0.1% de Silimarina presentó un rendimiento de carcasa significativamente superior respecto a los tratamientos con 0.0% y 0.05%. Este resultado evidencia usar mayor cantidad y mayor número de muestras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Benavides V. (2019) *Evaluación del efecto de silimarina fosfátido en la alimentación de pollos broiler en el distrito ñapari*. tesis para optar el grado académico de médico veterinario y zootecnista. Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios. 2018
- Velastegui J, (2016). *Evaluación de los indicadores productivos en aves de postura lohman brown classic mediante la utilización de silimarina (silybum marianum) en la avícola*

sierra fértil. Tesis de grado de la Universidad Técnica De Cotopaxi-Ecuador; Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3294/1/T-UTC-00561.pdf>

- VSF. (2004). *Manuales de Capacitación para Promotores/as Pecuarios/as en Producción Animal Sostenible*. (4 tomos, Veterinarios Sin Fronteras).
- Yanahuilca (2018). *Efecto de la silimarina (Silybum marianum) sobre el crecimiento y acabado de cuyes*, Centro Agronómico Kayra, 2018. Tesis para optar el título profesional de ingeniero Zootecnista. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional San Antonio Abad. Cusco.
- Zunino, C. E. (1999). *Comportamiento productivo de las gallinas Hy-Line Brown alimentadas con diferentes niveles de aceite acidulado de pescado*. Tesis Bachiller. Fac. Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina.