

UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZONICA DE MADRE DE DIOS

FACULTAD DE INGENIERIA

**ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA**



**“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE SILIMARINA
FOSFÁTIDO EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS
BROILER EN EL DISTRITO IÑAPARI, MADRE DE DIOS
2018”**

TESIS PRESENTADA POR:

Bachiller: BENAVIDES CCAMA, Venancio

Para optar al Título Profesional de Médico
Veterinario y Zootecnista

Asesor: MV DELGADO BERNAL Manuel
Jacob

Co-asesor: GARCÍA NÚÑEZ Ricardo
Ysaac

**PUERTO MALDONADO-PERÚ
2019**

UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZONICA DE MADRE DE DIOS

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE SILIMARINA FOSFÁTIDO EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS BROILER EN EL DISTRITO IÑAPARI, MADRE DE DIOS 2018”

TESIS PRESENTADA POR:

Bachiller: BENAVIDES CCAMA, Venancio

Para optar al Título Profesional de Médico Veterinario y Zootecnista

Asesor: MV DELGADO BERNAL Manuel Jacob

Co-asesor: GARCÍA NÚÑEZ Ricardo Ysaac

**PUERTO MALDONADO-PERÚ
2019**

DEDICATORIA

A mis padres, a mi esposa, a mis hermanos y a mis hijas
por su constante guía y apoyo
durante todos estos años.

AGRADECIMIENTO

A Dios por la buena vida y salud,

A mi Universidad por permitir convertirme en un profesional

A cada maestro que hizo parte del proceso de mi formación.

A mis padres Justo y Santusa por darme la vida, por su apoyo moral.

A mis hermanas (os) Herminia y Miguel por su compañía y apoyo.

A mi esposa María, por su gran apoyo y la confianza que deposito en mis estudios.

A mis hijos (as) Abraham, Giuliana, Shiomara y Rosa, porque supieron comprenderme mi ausencia en la casa durante los años de estudio.

A mis asesores por haber compartido sus conocimientos y guiarme en la elaboración de esta tesis.

GRACIAS

RESUMEN

Este trabajo investigativo se realizó en las granjas de pollos de engorde de la empresa Agropecuaria "SAN JORGE del Distrito Iñapari – Región Madre de Dios, con el propósito de Evaluar el efecto de la Silimarina Fosfátido (DIHEPTARINE®, Phartec), como hepatoprotector de las micotoxinas en la alimentación de pollos Broiler de la línea Cobb sobre sus parámetros productivos. Es una investigación de tipo aplicativa-prospectiva con diseño experimental y longitudinal. Se trabajó una población de 1200 pollos, de un día de edad de la línea Cobb de sexo mixto, distribuidos aleatoriamente en tres grupos, estos estuvieron conformados por 400 pollos. Cada grupo recibió un tratamiento diferente, siendo estos: tratamiento 1 (T1) se adicionó 400 gr de Silimarina Fosfátido por tonelada en su alimentación hasta los 28 días de vida; tratamiento 2 (T2) se agregó 400 gr de Silimarina Fosfátido por tonelada en su alimentación hasta los 35 días de vida y el grupo control o testigo (T0). Se valoró la ganancia de peso, conversión alimenticia y mortalidad en % semanal y acumulada, durante 6 semanas de cría, aplicando el estadístico ANOVA con $p < 0.05$. Obteniéndose como resultado estadísticamente significativo con $p < 0.05$ que la administración de Silimarina hasta la quinta semana favorece el índice de conversión alimentaria y ganancia de peso, al obtenerse mayor incremento de peso con respecto al consumo. Asimismo, se obtuvo que no hubo diferencias significativas respecto a la mortalidad, por lo que el hepatoprotector utilizado no afectó negativa ni positivamente a la cría de los pollos.

Palabras Claves: cría de pollos, Silimarina, cardo mariano, *Silybum marianum*.

ABSTRACT

The present study was carried out on the broiler chicken farms of the agricultural company "SAN JORGE" of the Iñapari District – Madre de Dios Region, with the aim of evaluating the effect of Silymarin Phosphatated (DIHEPTARINE®, Phartec), as hepatoprotective of the mycotoxins in the feeding of Broiler chickens from the Cobb line on their production parameters. This is an applicative-prospective type investigation with experimental and longitudinal design. It worked on a population of 1200 chickens, one-day old Cobb line and mixed sex, randomly distributed in three groups, which were made up of 400 chickens. Each group received a different treatment, the following being: treatment 1 (T1) 400 gr of Silymarin Phosphatide was added in its diet until 28 days of life; treatment 2 (T2) 400 g of Silymarin Phosphide was added to your diet up to 35 days of life and control or witness group (T0). Weight gain, food conversion and mortality were assessed in weekly and cumulative % during 6 weeks of breeding, and the ANOVA statistic was applied with $p < 0.05$. Obtaining as a statistically significant result with $p < 0.05$ that administration of Silymarin until the fifth week favors the rate of food conversion and weight gain, by obtaining greater weight gain with respect to the consumes. It was also obtained that there were no significant differences in mortality, so the hepatoprotector used did not negatively or positively affect the rearing of chickens.

Key Words: extensive breeding of chickens, silymarin, milk thistle, *Silybum marianum*.

INTRODUCCION

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación (FAO) (1) señala, que para el año 2050 se proyecta a nivel mundial un ascenso de la población humana que en promedio alcanzaría a los 9700 millones. Así, La dinámica de la población humana está en constante crecimiento, esto aunado a la crisis alimentaria particularmente de los países del África, Medio Oriente y partes de América Latina, a la mengua de la producción agrícola y al consumo per cápita, se espera mayores requerimientos en las cantidades de alimento de alto valor proteico, con gran facilidad de manejo o preparación, de fácil acceso y de precios asequibles, razón por la cual la producción pecuaria a nivel mundial, cada vez está más desarrollada y con marcada acentuación en el área avícola (1). De hecho la producción de aves de corral ejerce menos impacto negativo sobre el medio ambiente y utiliza menos agua, por lo que la producción de carne de pollo, ayuda a la alimentación de los ciudadanos con bajos recursos económicos (2).

La Producción Avícola (PA) a nivel mundial, ha mostrado el mayor crecimiento en los últimos 15 años, con el impacto a nivel industrial en la generación de empleo por su rápido crecimiento. En el Perú, la PA (carne de pollo, gallina, pato y pavo), ha demostrado un incremento de la producción de 3% en el año 2017 con respecto al 2016. Del total de esta producción, el pollo representa en promedio al 93%. Observándose la mayor PA en la costa con un 90% y utilizando tecnología intensiva, a diferencia de la sierra y la selva donde se cuenta con una producción del 10% mayoritariamente familiar. Sin embargo, se estima que la producción seguirá en aumento (3).

La explotación comercial de pollos en los países en desarrollo tiene el gran problema de la alimentación, pues tiene riesgos de contaminación biológica y química en los alimentos. Esto puede producir grandes consecuencias en el desarrollo y rendimiento de las aves, siendo los posibles contaminantes las micotoxinas, que son las más extendidas en zonas húmedas y calurosas.

Entre el 70 y 80 % del costo de producción de pollos, lo constituye los alimentos, así para producir 1 kg de carne de pollo se necesitan consumir 1.7 kg de alimento, por ende, se deben buscar estrategias para mitigar la aparición de micotoxinas en la cría extensiva de los pollos (2).

Del fruto del árbol cardo mariano (*silybum marianum*) se obtiene una sustancia conocida como silimarina, la cual es un complejo hepatoprotector formado por silibina, silicristina, y silidianina. Esta actúa directamente sobre las células hepáticas como protector y regenerador de nuevos hepatocitos. De aquí que esta sustancia se indica para cirrosis hepática, diabetes tipo I y II, actuando como antioxidante, impide el daño hepático y renal provocado por ciertos medicamentos antibióticos, analgésicos, antivirales, etc. La Silimarina fosfátido, ha sido utilizada en avicultura por varios años demostrando efectividad como hepatoprotector en varias afecciones hepáticas, resultado de intoxicaciones por paracetamol y antibióticos, así como protector frente a las aflatoxinas en pollos (4). La silimarina fosfátido protege las células hepáticas sanas, dificultando la absorción de los productos tóxicos, así los pollos suplementados con silimarina fosfátido presentaran rendimientos productivos altos como la ganancia de peso corporal, conversión alimenticia y menor mortalidad (5).

Así mismo, de acuerdo a lo reportado por Arcila V, Lizarazo, L, Serrano M,(5) la silimarina fosfátido protegerá las células hepáticas sanas dificultando la absorción de los productos tóxicos, por lo que los pollos suplementados con silimarina fosfátido presentaran rendimientos productivos altos; como la ganancia de peso corporal, conversión alimenticia y menor mortalidad.

En la provincia de Tahuamanu, Distrito Iñapari, sector primavera, del Departamento Madre de Dios, la empresa Agropecuaria "SAN JORGE" con RUC N° 10050600292 constituida en Febrero 2007, inició su actividad comercial en el rubro de pesca, la explotación criaderos de peces y cultivo de frutas; en el 2017, instala una pequeña granja de pollos, abasteciendo así la carne de pollo a las ciudades de Iñapari e Iberia, generando un importante

movimiento económico social al requerir mano de obra calificada y no calificada. Recientemente ha incrementado la actividad en la producción y venta de pollos broiler especie domésticos, y en dicha producción se pudo identificar algunos problemas a través de registros diarios de la producción de aves en la granja, como que el peso vivo, ganancia de peso y la conversión alimenticia son inferiores a los parámetros productivos, posiblemente por problemas infecciosos de micotoxinas en los alimentos, lo que imposibilitaría la sostenibilidad por beneficio costo con otras empresas de competencia actual en el mercado local, así mismo, la granja no cuenta con galpones tecnificados ni almacenes adecuados para el almacenamiento de alimentos, lo que hace factible el crecimiento de hongos y a su vez la aparición de las micotoxinas.

Por todo lo expuesto, en este trabajo de investigación se propuso evaluar el efecto de la silimarina fosfátido en la alimentación de los pollos broiler y su incidencia en los parámetros productivos (promedio de peso, consumo, ganancia de peso) y retribución económica, como una contribución para buscar la mejora de la producción avícola colaborando de esta forma tanto al desarrollo de la región como a mejorar la calidad de producto que recibe el consumidor.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTO	5
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCION	3
ÍNDICE.....	6
INDICE DE FIGURAS.....	7
ÍNDICE DE TABLAS	8
CAPITULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	9
1.1. Descripción del problema	9
1.2. Objetivos	¡Error! Marcador no definido.
1.2.1 Objetivo general.....	10
1.2.2 Objetivos específicos	10
1.3 Variables	10
1.4 Hipótesis	11
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	12
2.1 Antecedentes de estudio	12
2.1.1 Internacionales.....	12
2.1.2. Nacionales.....	15
2.2 Marco teórico.....	17
2.2.1 La avicultura	17
2.2.2 Avicultura tradicional	18
2.2.3 Avicultura industrial	18
2.2.4 Clasificación taxonómica de las aves	19
2.2.5 Características del pollo engorde	19
2.2.6 Características del pollo Cobb	20
2.2.7 Manejo del pollo de engorde.....	20
2.2.8 Silimarina fosfátido	26
2.3 Definición de términos	29
CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	30
3.1 Tipo de investigación.....	30
3.2 Diseño del estudio	30
3.3 Población y muestra.....	30
3.3.1 Población	30

3.3.2 Muestra	30
3.4 Métodos y técnicas	31
3.5 Tratamiento de los datos	31
3.5.1 Análisis descriptivo de los datos.....	34
CAPÍTULO IV: RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	46
4.1 Conclusiones	46
4.2 Sugerencias.....	46
Referencias Bibliográficas.....	48
ANEXOS.....	54
Anexo 1: Tabla de recolección de Datos	55
Anexo 2: Tabla de datos procesados para los estadísticos por SPSS	57
Anexo 3: Tabla de temperaturas	58

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Promedio de peso en gramos de los pollos Broiler por semana....	34
Figura 2: Ganancia de peso promedio en gramos, de los pollos Broiler.....	35
Figura 3: Ubicación del galpón.....	59
Figura 4. Galpón general en acondicionamiento	61
Figura 5. Galpón en proceso de acondicionamiento.	62
Figura 6. Ubicación de los pollos en el galpón	63
Figura 7. Distribución de comederos y bebederos	64
Figura 8. Pesaje de pollos	65
Figura 9. Distribución general del galpón	66

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA DE POLLOS EN GRUPOS EXPERIMENTALES	31
TABLA 2. PROMEDIO DE PESO EN GRAMOS DE LOS POLLOS BROILER POR SEMANA	34
TABLA 3. GANANCIA DE PESO PROMEDIO EN GRAMOS, DE LOS POLLOS BROILER (5TA Y 6TA SEMANA)	35
TABLA 4. PROGRAMACIÓN ALIMENTO Y TRATAMIENTO POR GRUPO EXPERIMENTAL, DE LOS POLLOS BROILER	36
TABLA 5. CONSUMO PROMEDIO EN KG DE ALIMENTO, POR GRUPO EXPERIMENTAL DE LOS POLLOS BROILER	36
TABLA 6. CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LA 6TA SEMANA DE CRÍA DE LOS POLLOS BROILER	37
TABLA 7. PORCENTAJE DE MORTALIDAD DE LOS POLLOS BROILER DURANTE LAS 6 SEMANAS DE EXPERIMENTACIÓN.	37
TABLA 8. MATRIZ DE PRUEBA DE NORMALIDAD MEDIANTE SHAPIRO-WILK, PARA LOS PESOS EN GRAMOS DE LOS POLLOS DE CADA UNO DE LOS GRUPOS EXPERIMENTALES.....	38
TABLA 9. MATRIZ DE PRUEBA DE NORMALIDAD MEDIANTE SHAPIRO-WILK , PARA LA GANANCIA DE PESO DE LOS POLLOS BROILER A LA SEXTA SEMANA DE CRÍA. ...	39
TABLA 10. MATRIZ DE PRUEBA DE NORMALIDAD MEDIANTE SHAPIRO-WILK , PARA LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LOS POLLOS BROILER A LA SEXTA SEMANA DE CRÍA.....	39
TABLA 11. MORTALIDAD DE LOS POLLOS BROILER DESDE LA FASE INICIAL HASTA LA FASE DE ACABADO.	40
TABLA 12. ANÁLISIS POR ANOVA PARA GANANCIA DE PESO EN GRAMOS EN LOS POLLOS BROILER A LA SEXTA SEMANA DE ESTUDIO	42
TABLA 13. ANÁLISIS POR ANOVA PARA ÍNDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN LOS POLLOS BROILER A LA SEXTA SEMANA DE ESTUDIO.....	43
TABLA 14. ANÁLISIS POR ANOVA PARA LA MORTALIDAD EN LOS POLLOS BROILER DURANTE EL ESTUDIO.	44

CAPITULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del problema

Durante los últimos años, la Producción Avícola (PA) ha tenido un gran desarrollo a nivel mundial, especialmente en zonas tropicales y de clima templado. La carne de ave tiene mayor aceptación en los mercados, así como una alta rentabilidad económica, gracias a los adelantos en genética, nutrición, sanidad y conducción de instalaciones (6).

La alimentación y los métodos de alimentación para la PA, se establecen de acuerdo a las exigencias nutricionales de las aves en sus distintas fases y a sus diferentes fines productivos (carne, huevos, reproducción). Durante la aplicación del sistema de alimentación, el productor debe seguir las recomendaciones del fabricante de los alimentos o de la compañía que provee los pollos; el éxito de la alimentación debe medirse en el peso de las aves durante todo el proceso productivo, y también en el desarrollo adecuado de las aves (7).

El fruto del árbol cardo mariano (*silybum marianum*) de la familia Asteráceae, tiene: silibina, silicristina, y silidianina, tres sustancias que constituyen un complejo hepatoprotector reconocido como la silimarina. La misma trabaja directamente sobre las células hepáticas como protector y como regenerador de nuevos hepatocitos. La silimarina está indicada para cirrosis hepática, diabetes tipo I y II, actúa como antioxidante, impide el daño hepático y renal provocado por ciertos medicamentos antibióticos, analgésicos, antivirales, etc. En las aves, frecuentemente se presentan problemas de micotoxinas en diferentes niveles de acuerdo a la conservación de los granos de maíz; las aves más susceptibles son las jóvenes y reproductoras (4).

El objetivo de este trabajo de investigación es el de demostrar que se puede mejorar la calidad hepática de las aves para un mejor desempeño y absorción de los elementos nutricionales, al añadir silimarina a su alimentación, lo cual determina una buena conversión alimenticia que producirá el incremento de peso vivo promedio, en el menor tiempo posible.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Evaluar el efecto de la Silimarina Fosfátido en la alimentación de pollos Broiler de la línea Cobb sobre sus parámetros productivos, en el Distrito de Iñapari, Madre de Dios – 2018

1.2.2 Objetivos específicos

Evaluar el efecto de Silimarina Fosfátido, en el incremento del peso vivo y la conversión alimenticia bajo el control semanal en pollos Broiler de la línea Cobb en Distrito de Iñapari, Madre de Dios - 2018.

Evaluar el efecto de la Silimarina Fosfátido en la mortalidad de pollos Broiler de la línea Cobb en el Distrito de Iñapari, Madre de Dios – 2018.

1.3 Variables

1.3.1 Variable independiente

La variable independiente para el presente estudio es la adición de Silimarina Fosfátido, en la alimentación de pollos broiler, durante los 28 y 35 días de vida.

1.3.2 Variable dependiente

La variable dependiente para el presente estudio refiere al peso de los pollos broiller, desde el primer día hasta los 28 días y los 35 días de experimentación, tiempo en el cual se evalúan los indicadores (parámetros productivos):

ganancia de peso, conversión alimenticia, y la mortalidad. Para valorar el efecto en el crecimiento al añadirse Silimarina Fosfátido en su alimentación.

1.4 Hipótesis

H₁ La adición de Silimarina Fosfátido en su alimentación de pollos broiler, mejora los parámetros productivos como la ganancia de peso, conversión alimenticia y la mortalidad.

H₀ La adición de Silimarina Fosfátido en su alimentación de pollos broiler, no mejorará positivamente los parámetros productivos como la ganancia de peso, conversión alimenticia y la mortalidad.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de estudio

2.1.1 Internacionales

Olivera & Blanch, (2017). (8) Los protectores hepáticos actúan protegiendo el hígado de las toxinas y estimulando sus funciones, lo que conlleva mejoras en la salud, el crecimiento y la producción. Se valoró la validez de una mezcolanza de cuatro hierbas con distintos atributos hepatoprotectoras; *Phyllanthus niruri*, *Azadirachta indica*, *Andrographis paniculata* y *Achyranthes aspera*, en 180 pollos Ross machos con 20 semanas de nacidos. Estos se fraccionaron en 6 repeticiones de 3 grupos de 10 animales cada uno: Grupo A (control positivo): fueron alimentados con dieta normal; Grupo B (control negativo): fueron alimentados con dieta normal suplementada con 10% de aceite de soja oxidado y 0,5% de sulfato ferroso. Y Grupo C: igual alimentación que al Grupo B, sin embargo, suplementado con 250 g de mezcla polihierbal por tonelada de alimento. Terminando en la semana 42. En el análisis estadístico se optó por un riesgo alfa del 5%. Se observó que la introducción de aceite de soja oxidado y elevados grados de sulfato ferroso en la alimentación comprimió levemente, sin embargo, no de manera significativa, el beneficio de desarrollo. Mientras que la suplementación con 250 g de mezcla polihierbal por tonelada de alimento sí optimizó de manera significativa la conversión alimenticia y el peso corporal en la etapa de intoxicación (días 20 a 31), consiguiendo señalar que dicha mezcla polihierbal introducida consintió al hígado usar el aceite de soja oxidado como fuente de energía.

Ornelas, Ávila, Alcántara, Herrera (2016). (9) Evaluación de un hepatoprotector y mejorador de la producción de huevo en gallinas Bovans de 50 semanas de

edad. Se evaluó el efecto de hepatoprotector (ADDO9) a base de extractos de plantas, en el porcentaje de postura, peso promedio del huevo, consumo de alimento ave día, mortalidad y peso de las gallinas. Se trató de un diseño aleatorio, con una muestra de 600 gallinas Bovans White de 50 a 78 semanas de edad, albergadas en una caseta de ambiente natural, con agua y alimento a libre acceso. Se aplicaron 4 tratamientos con 5 repeticiones de 30 aves cada una. Siendo: 1.- Dieta basal sorgo-soya sin antibiótico, 2.- Como 1 + bacitracina (50ppm), 3.- Como 1 +1 kg/ton de hepatoprotector y 4.- Como 2 + 1 kg/ton de hepato protector. Los datos se analizaron con varianza (ANOVA), en caso de existir diferencia estadística se ejecutó la prueba de comparación de medias (Tukey). Se observó que la producción de huevo, número de huevos/ave, masa de huevo/ave y conversión alimenticia fueron mejores ($P < 0.05$) para el tratamiento 4. La mortalidad fue similar entre los tratamientos ($P > 0.05$) con tendencia a ser menor en el tratamiento 4. El cambio de peso de las aves disminuyó en el tratamiento 1, en cotejo con los tratamientos 2, 3 y 4. El enrojecimiento hepático (color) así como, el peso fue muy similar entre los tratamientos ($p > 0.05$). En la serología las lipoproteínas de alta y baja densidad (DHDL y DLDL) fueron más bajas en los tratamientos 2 y 4 ($p < 0.05$). Con lo que se puede concluir que, en 28 semanas, con la adición del hepatoprotector y el antibiótico promotor del crecimiento existió un efecto sinérgico con un incremento en; la producción de huevo (7 huevos más por gallina), masa de huevo, conversión alimenticia y perfil de lipoproteínas séricas. Así, emplear 1kg/ton del hepatoprotector es de beneficio para incrementar la producción de huevos y salud hepática.

Velastegui, (2016). (10) **Evaluación 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, más, sin embargo, en cuanto al costo beneficio no ofrece rentabilidad, porque hay merma económica invertida

Galán y Santana, (2014). (11) **Evaluación de los parámetros productivos con diferentes niveles de inclusión de silimarina en gallinas ponedoras de la línea babcock. Bogotá-Colombia.** Se evaluó la incidencia de distintos grados de adición de silimarina en gallinas ponedoras Babcock en época de terminación (entre la semana 40 y 50 de vida). La valoración se ejecutó en la granja San Miguel de la Universidad de La Salle, la muestra fue de 300 gallinas, y se les administró 5 tratamientos, cada uno de ellos con 5 repeticiones y cada repetición constituida por 15 gallinas. Las aves recibieron alimento balanceado fundado en maíz-soya, conforme a la fase productiva donde se hallaban, en presentación de harina. Se valoraron los parámetros productivos como porcentaje de postura, peso del huevo, masa del huevo, consumo de alimento, conversión alimenticia por docena de huevo, porcentaje de mortalidad. Respecto a la calidad del huevo se ejecutó la ordenación por peso y tamaño. Se observó con diferencias significativa que el grupo que recibió 1000gr/ton de silimarina produjo mayor cantidad de huevos y con un 85.6% de postura promedio con mayor tamaño de huevo siendo catalogados entre extra y AA. Viniendo a ser rentable para la granja con un costo de producción de huevo de 143,45 pesos.

Arcila, Lizarazo, Serrano, (2008). (5) **Efecto de la silimarina sobre la mejora productiva durante el período de cría en ponedoras Hy-Line variedad W-36. Colombia.** Los autores analizaron la incidencia que tiene la suplementación del alimento con silimarina en los primordiales indicadores de producción en la fase de cría (seis semanas) en ponedoras livianas de la línea genética Hy-Line variedad W-36 repartidos en dos conjuntos al azar designados grupo tratamiento (con silimarina) con 11 005 aves y grupo control (sin suplemento) con 11 000 aves, proporcionalmente. Se apuntaron pesajes semanales al 3% de todo conjunto semejante a 330 aves, donde se consideraron las siguientes variables: peso corporal, uniformidad y ganancia

de peso. El grupo tratamiento logró superiores resultados con relación al grupo control, circunstancia que se hizo manifiesta al terminar la sexta semana, lográndose en esta su mayor peso: 453,2 g de caras a 405,1 g, con una discrepancia de más de 40 g. En contraste, la uniformidad se conservó muy equilibrada para los dos conjuntos, excepto en la cuarta y sexta semana en la que se consiguieron los excelentes porcentajes para el lote experimental logrando un 90%. El índice de mortalidad acumulada al finalizar el estudio fue de 0,49% para el grupo tratamiento de cara al 0,69% para el grupo control. Vale la pena destacar que ninguno de los dos rebasó el 1% deseado para dicha etapa. Respecto al consumo de alimento, si bien no logró el promedio propuesto 1,085 g, el más cercano fue el grupo tratamiento consiguiendo 1,069 g de caras a 1,030 g conseguido por el grupo control. Se propone que la silimarina optimizó la eficacia de los parámetros estimados. A pesar de que las aves del grupo control presentaron inferior peso, uniformidad y ganancia de peso, su eficiencia productiva fue similar.

2.1.2. Nacionales

Ponce, (2017). (12) Efecto de Antioxidantes Naturales en Dieta Sobre los Parámetros Productivos de pollos de Engorda Línea Cobb 500, Trujillo-Perú. El autor, evaluó las consecuencias de la suplementación de antioxidantes naturales (AN) basado en cardo mariano (*silybum marianum*) y de jengibre (*Zingiber officinale*) añadidos en el agua de bebida, sobre los parámetros productivos de pollos de carne línea Cobb 500 en un periodo de 42 días de crianza, en la localidad de la Esperanza. Con un diseño aleatorizado DCA, se trabajó con un grupo control sin AN (T0) y dos con tratamiento (T1 y T2), con 1ml de AN/litro de agua y 2ml de AN/litro de agua respectivamente, con tres repeticiones por tratamiento y 20 unidades experimentales evaluadas. Las variables de estudio fueron: incremento de peso, peso final y consumo de alimento, conversión alimenticia e índice de eficiencia productiva donde se calculó el rendimiento integral de la parvada de pollos de engorde, tomando en cuenta la supervivencia, el peso vivo final promedio, la edad y la conversión alimenticia total. Los resultados en incremento de peso (Kg) y conversión alimenticia fueron para T2 con 2.897 y

2.09; luego T1 con 2.877 y 2.10 y T0 con 2.847 y 2.14, respectivamente, sin diferencia estadística significativa entre los tratamientos. El índice de eficiencia productiva fue mejor en el grupo T2 con 334.93 lográndose 4, 86% más que el grupo T0. Concluyéndose que el uso de extractos naturales en la crianza de pollos de carne, mejora los parámetros productivos a pesar de no obtener diferencias significativas, pero ha de tomarse en cuenta la diferencia numérica por la gran cantidad de aves que se crían en cada campaña.

Osorio, Icochea, Reyna, Guzmán, Cazorla, Carcelén, (2010). (13) **Comparación del rendimiento productivo de pollos de carne suplementados con un probiótico versus un antibiótico. Lima-Perú.** Este trabajo cotejó medidas productivas de pollos de carne suplementados con un probiótico Biomin® Poultry 5 Star (*Enterococcus faecium*, *Pediococcus acidilactici*, *Bifidobacterium animalis*, *Lactobacillus salivarius* y *Lactobacillus reuteri*) versus un antibiótico (Zinc Bacitracina) en la alimentación de pollos de carne. Se utilizaron 333 aves fragmentadas en tres tratamientos de 111 animales con 3 repeticiones por tratamiento: 1, control; 2, antibiótico; y 3, probiótico. En el mes y medio de crianza no se halló discrepancia importante entre tratamientos para peso corporal, consumo de alimento, conversión alimenticia (ICA), porcentaje de mortalidad y el índice de eficiencia productiva (IEP). Lo que permite concluir que el probiótico es equivalentemente eficaz que el antibiótico como promotor de crecimiento y que simboliza una excelente alternativa conforme con los presentes requerimientos.

Abad, (2008). (14) **Rendimiento productivo y económico del engorde intensivo de pollos broiler de las líneas Ross y Cobb en Huancayo – Perú.** Este trabajo tuvo por objetivo evaluar los primordiales indicadores productivos y económicos de la crianza intensiva de pollos de las líneas Cobb y Ross de ambos sexos, en la Granja Agropecuaria de Yauris de la U.N.C.P, ubicada en la Urbanización Pio Pata, distrito de El Tambo, provincia de Huancayo, departamento de Junín. Se emplearon 50 pollos Cobb (25 machos y 25 hembras) y 50 pollos Ross (25 machos y 25 hembras) y el estudio de alimentación duró dos meses. Se observó que los coeficientes de variación para los aumentos de peso para los pollos machos y hembras de la línea Cobb

18,5% y 16,96% respectivamente, así en la línea Ross, los valores estuvieron entre 17,53% y 17,40 % en los machos y hembras, proporcionalmente. No habiendo discrepancias estadísticas ($P>0.05$) entre los aumentos de peso promedio acumulativos en los pollos de ambas líneas. Sin embargo, se consiguieron discrepancias crecidamente importantes ($P\leq 0.01$) en los índices de conversión alimenticia, en los pollos de la línea Ross 2,12 y 2,14 para machos y hembras, proporcionalmente; entretanto que machos y hembras de la línea Cobb fueron 2,23 y 2,41, correspondientemente. Con relación a la mortalidad, fue más elevada en los pollos de la línea Cobb, siendo 24% en los machos y 28% en las hembras; entretanto que para los pollos de la línea Ross se reconoció una mortalidad de 4% en ambos sexos, viniendo a ser el motivo primordial de mortalidad la ascitis (mal de altura) en las dos últimas semanas de engorde. A la valoración económica se estableció una utilidad de S/. 0,12 nuevos soles, con un mérito económico de 0,79% para machos Cobb y para hembras de S/. -1,36, con un mérito económico de -9,20%. Para la línea Ross, en los machos se consiguió un margen de ganancia de S/. 2,25 nuevos soles, con un mérito económico de 19,64% y para hembras de S/. 2,16 nuevos soles, con un mérito económico de 18,70%; contemplándose que los pollos broiler de la línea Ross consintieron las mayores utilidades, registrándose mermas económicas al criar pollos broiler de la línea Cobb.

2.2 Marco teórico

2.2.1 La avicultura

El origen de las gallinas actuales es *Gallus bankiva* se sitúa en el sudeste asiático, tenían una producción de treinta huevos por ave/año y las gallinas actuales *Gallus gallus*, o *Gallus domesticus* tienen una producción de 220 a 300 huevos/ave/año, las primeras gallinas fueron domesticadas históricamente antes de cristo, luego fueron trasladados en naves a américa 1492 como comida fresca para un largo viaje (15).

El termino avicultura genéricamente abarca a la explotación de aves, cuidado y comercialización de diferentes especies como la gallina, pato, pavo, codornices, faisanes, gansos y pollos etc., ya sean para carne o huevo, pueden ser a nivel familiar o industriales (14)

Según Junqueira (16) en los últimos años, el desarrollo de la avicultura y la producción de pollos de engorde creció en volumen de producción y parámetros de productividad, con una ganancia de peso 50g/día con una conversión alimenticia alto para producir 01 kg pv con no más de 1.9 kg de ración.

2.2.2 Avicultura tradicional

El tipo de explotación se caracteriza engloba a los productores de aves que practican y buscan un lucro, que no presentan un plan de negocios como las empresas dedicadas a la “avicultura industrial” (17).

En el manual agropecuario (15) se define que el sistema de producción agrícola (PA), que, si los animales permanecen libres pastoreando durante todo el día por todo el terreno, el costo de alimentación económicamente es menor, aun cuando también es susceptible a los depredadores y a las enfermedades.

2.2.3 Avicultura industrial

La PA industrial es la que se produce en un sistema intensivo, se caracteriza por producir aves seleccionados genéticamente híbridas, es manejado en un ambiente controlado y alimentados con alimentos balanceado (18). La avicultura industrial de encuentra dividida en dos grandes producciones como carne y huevos (17).

La actividad avicultura, nos ofrece económicamente una mayor rentabilidad de las utilidades, si las aves tienen una ganancia de peso en menor tiempo al menor costo de producción (19).

2.2.4 Clasificación taxonómica de las aves

Reino	Animal
Tipo	Cordados – Vertebrados
Clase	Aves
Subclase	Neornites (sin dientes)
Superorden	Neocnatos (esternos aquillado)
Orden	Gallináceas
Sub orden	Galli
Familia	Fhaisanidae
Genero	<i>Gallus</i>
Especie	<i>Gallus domesticus</i>

Fuente: FAO, 2002

2.2.5 Características del pollo engorde

Los pollos de engorde tienen el origen inglés y asiático que han logrado sus características desde las razas pesadas que en un período de vida corto de 6 – 8 meses alcanzando con un peso corporal de 1.9 – 2.2 kg. En los últimos años la avicultura ha desarrollado principalmente los pollos de engorde, y paralelamente ha evolucionado la genética de las líneas modernas a nuevas técnicas de manejo, ambiente, automatización de equipos y los avances en la nutrición avícola (16).

Los pollos de engorde en la actualidad son animales genéticamente mejorados y altamente especializado para producir carne en menor tiempo posible en circunstancias inmejorables como una buena alimentación, buen alojamiento, calidad de agua y un manejo sanitario es posible llegar a pesar con un peso de 1.8 kg a 2 kg a los 42 días (16).

Los pollos Broiler son beneficiados a los 42 días de vida con un peso promedio de 2.1 a 2.2 kg pv con un consumo de alimento entre 3.5 a 4.0 kg (18). Las

principales líneas más empleadas en cría de pollos parrilleros son Cobb y Ross, estas líneas son una obtención de una selección de aves entre las que dieron los mejores resultados como producto de una hibridación (20).

2.2.6 Características del pollo Cobb

Para la obtención de la línea Broiler se realizaron un cruzamiento de la diferente raza como la WHITE Plymouth Rock o New Hampshire en las madres y la Raza White Cornish en los padres. En donde la madre contribuye su característica reproductiva de fertilidad, patas amarillas, alta conversión de alimentos y producción de huevos y el padre aporta de conformación cárnica tórax ancho y profundo, patas separadas, velocidad de crecimiento, excelente plumaje y buen rendimiento canal compacto (21).

De las razas o estirpes de pollos, la Cobb 500 se evaluó, con resultado altamente significativo frente a otras razas, con mejor ganancia de peso, mejor conversión alimenticia, mejor crecimiento, por su mejor rendimiento productivo en la región amazónica se considera el pollo de la raza más eficiente la que consiente mayor ventaja competitiva por su costo de producción más bajo por kilogramos de peso vivo. La producción de los pollos de engorde ha desarrollado a escala de todas las regiones y climas por su gran adaptabilidad, rentabilidad económica, por su gran aceptación en los mercados y la disponibilidad de los pollitos Cobb con alta conversión alimenticia (22).

2.2.7 Manejo del pollo de engorde

- **Alojamiento**

Las consideraciones a valorar para la construcción de galpones en una granja de pollos son, terreno con excelente drenaje, bastante corriente de aire natural y el galpón deberá tener una orientación de eje longitudinal del este al oeste para minimizar la cantidad de luz solar directa en las paredes laterales. Una excelente vigilancia de temperatura origina una mejor conversión alimenticia y mejor crecimiento en aves (23).

Los galpones después de producción antes de 48 horas de la llegada de los nuevos lotes de pollitos se deben desinfectar para destruir los microorganismos productores de las enfermedades en las aves (15).

Los pollitos son incapaces de controlar su propia temperatura óptima aproximadamente hasta los 14 – 15 días de edad, requiere temperatura del aire de 30°C y la temperatura de la cama de 28 a 30°C (24).

La función del alojamiento es avalar al animal un ambiente de resguardo contra el ambiente natural, o sea, contra las precipitaciones, el sol, bajas temperaturas etc., existen alojamientos tecnificados y también existen con nivel campesino (25).

En muchos casos no es viable hallar un excelente sitio para el montaje de una explotación de pollos, no obstante, se tienen que valorar las circunstancias mínimas para conservar las aves en buen estado (15).

- **Sistema de bebederos**

Durante la recepción de pollitos los bebederos con agua deben estar a una temperatura de 17 – 20°C, distribuidos uniformemente, se usará 70 – 80 pollitos por bebedero, a partir del tercer día se ira reemplazando gradualmente con bebederos automáticos y la altura de los bebederos se mantendrá gradualmente al tamaño de los pollos a la altura del pecho (24).

Para la provisión de agua limpia y fresca existen dos sistemas de bebederos, bebederos de campana o abierto y bebederos de niple o cerrados, el sistema abierto tiene una ventaja de costo al instalar (23). Existen bebederos manuales y automáticos, los bebederos manuales se utilizan durante los primeros 7 – 15 días ubicados un bebedero por cada 50 pollitos y el bebedero automático se utiliza a partir de la segunda semana un bebedero instalada por cada 80 pollitos (26).

Es muy importante proveer agua fresca y limpia y de esa manera conservar el consumo de alimento y conseguir un buen desarrollo, los abrevaderos deben colocarse a razón de 01 bebedero por cada 100 pollitos desde el día 1 hasta el día 07 (27).

- **Sistema de comederos**

Existen dos tipos de comederos colgantes automáticos y automáticos de cadena, los comederos de platón habitualmente se recomiendan porque estos consienten el desplazamiento libre de aves en el interior del galpón, promueve mejor conversión alimenticio y con mínimo desperdicio de alimento. (23)

Con comederos colgantes deberán consentir que los animales resisten el platón a diario para impedir que se formen costras o de polvillo. Jamás se deberá consentir que los platones se encuentren completamente desocupados, el borde de la banda de alimento debe encontrarse al nivel del lomo de las aves (28).

Si las aves se encuentran ladeando los comederos para conseguir el alimento simboliza que los comederos se colocaron muy altos, se recomienda un Platón por cada 70 aves (23).

Los comederos existen tubulares de plástico y aluminio, su cabida es de 10 a 12 kg, se exhorta a que se usen luego de la segunda semana, en clima caliente para 35 y en frio 40 aves (29).

- **Sistema de calefacción**

Existen diferentes tipos de campanas de calefacción, la más recomendables son con quemadores a gas infrarrojas ya que componen una excelente fuente de calor, son de cómodo aseo y asepsia, fáciles y prácticas respecto a su conducción y los peligros de incendio son pocos, las campanas funcionan con tanques (gas) exterior del galpón (30).

En la colocación del suelo de cría la temperatura deberá estar entre 29.4 – 32.2°C conforme progresan las aves, se somete la temperatura 2.8°C cada semana hasta que la temperatura 21.1°C (7).

Conforme los pollos progresan requieren temperaturas bajas, para los animales de 5 a 6 semanas de edad es la temperatura ideal es entre 15 a 21°C. Las temperaturas indicadas tienen una mejor consecuencia en la conversión alimenticio y ganancia de peso, mayores a 27°C llevan a un elevado consumo de agua, menor consumo de alimentos y bajo incremento de peso (15).

- **Sistema de ventilación**

El propósito de la ventilación es para minimizar los grados de dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono (CO), amoníaco (NH₃) y polvo, una inadecuada ventilación traería elevados niveles de amoníaco, dióxido de carbono, ascitis, quemaduras de patas, lesiones en ojos, inferior peso corporal, baja uniformidad, mayor susceptibilidad a enfermedades y ceguera (23).

Una buena ventilación elimina la humedad causada por respiración de las aves dentro del galpón, humedad de las camas, por fuga de bebederos, polvo producto de camas y un buen intercambio eficiente de aire interior y exterior (15).

No debe existir corrientes de aire caliente o frío a nivel del piso por los primeros 14 días de vida (23).

La ventilación está asociada comúnmente a la salud de las vías respiratorias de los animales, la calidad del aire que respiran los animales índice de manera directa en su salud y enfermedad (7).

- **Recepción de pollitos**

La recepción de pollitos es muy importante ya que de esto dependerá su vida productiva, los pollitos durante sus primeros días de vida, no controlan o regulan su temperatura corporal, siendo necesario brindar un ambiente adecuado con una humedad relativa mayor al 70 % y una temperatura de 30 – 32°C, y las creadoras deberán encender 1 a 2 horas antes a la llegada de los pollitos (26).

Son seis principios fundamentales a tener en cuenta durante la recepción de pollitos para maximizar el desempeño y minimizar los costos son: preparación antes del encasetamiento, manejo de luz, manejo de agua, manejo de temperatura, calidad del aire y ventilación (27).

El piso del galpón debe estar cubierto con 7.5 – 10 cm de cama para prever la pérdida de calor y la densidad de pollitos por metro cuadrado de 0 – 4 semanas es 10.8 (27).

El equipo para la recepción de pollitos, un bebedero por cada 80 pollitos durante los primeros 10 días (31).

En los primeros 5 días, los pollitos no poseen la capacidad de normalizar su temperatura corpórea. La capacidad para una termorregulación eficaz no es alcanzada sino hasta los 14 a 21 días de vida, los pollitos dependen de los trabajadores responsables del galpón para tomar una temperatura de cama adecuada (23).

- **Alimentación**

Según, centro de información nutrición de la carne de pollo (cincap) Las aves, de acuerdo a la clasificación animal son monogástricos, por la forma del sistema digestivo que presenta, la cual no tiene una capacidad de transformar los alimentos como las materias primas, es por ello necesitan nutrientes que esté fácilmente disponible para una buena digestión y absorción (32).

Las explotaciones de aves de corral en las granjas comerciales, se basa en el uso de raciones balanceadas, en tres etapas como inicio, crecimiento y finalización, con un requerimiento de proteína de 20 a 22% en la fase inicio, 20 % de proteína en la fase de crecimiento y 18% de proteína en la fase de finalización hasta los siete a ocho semanas de edad con un peso de 2.2 kg pv con una conversión alimenticia de 2.28 (33).

Las dietas para los pollos de engorde se formulan para suministrar la energía y los nutrientes fundamentales. Los nutrientes requeridos para los pollos son agua, aminoácidos, energía, vitaminas y minerales, los alimentos varían la forma física como harina y pellet (23).

Las aves de granja tienen una capacidad elevada para convertir la comida en productos alimenticios (7).

Independientemente del sistema de alimentación usado, quien cría deberá seguir las recomendaciones de quien fabricó el alimento o de la compañía que se encarga de suministrar las aves (7).

En la actualidad los pollos parrilleros con la nueva tecnología en la producción animal, han logrado alimentarse consumiendo 4 kg de alimento para producir 2 kg de carne en 42 días de vida, esta producción es bajo ciertas circunstancias como el tipo de animal, manejo, sanidad, alimentación (36).

La conversión de alimentos (CA) está dada por la cantidad de alimento consumido en 42 días sobre kg de peso producido (34).

La alimentación de los pollos es una de las fases muy importante que compone el 70 % del costo de producción y por consiguiente es el elemento fundamental a valorarse, habitualmente se usan cuatro clases de alimentos balanceados denominados como PRE-INICIO, INICIO, CRECIMIENTO Y ACABADO, las cuales varían en la cantidad y/o porcentaje de proteínas desde 24% hasta 18%, de acuerdo al avance de edad de los pollitos el porcentaje de proteína disminuye (35).

El proceso de la digestión de los alimentos durante la alimentación de las aves pasa una serie de transformaciones físicas, químicas como la pepsina y clorhidrato para una absorción de los nutrientes (36).

- **Agua**

Las aves de corral requieren un suministro de agua limpia, fresca. Por falta de agua las aves pueden deshidratarse, disminuyen la ingestión de alimentos. El jadeo de las aves es muy importante para la regulación de la temperatura corpórea, a medida que el índice respiratorio aumenta, hay evaporación de agua por el conducto respiratorio, la necesidad del agua aumenta con el incremento de la temperatura ambiental (37).

El agua forma parte del cuerpo del ave al 55 a 75 % y es de mucha relevancia en la alimentación y metabolismo del ave. Según las investigaciones realizadas ha demostrado el consumo de agua es dos veces la ingesta del alimento de acuerdo a su peso (19).

- **Iluminación**

La luz posee un efecto directo sobre los procesos biológicos y especialmente sobre el crecimiento. Al tratarse de producciones de pollo de engorde para la

producción de carne, el estímulo luminoso incide sobre el consumo de alimento (15).

La iluminación se requiere para una apropiada motivación de las aves en los primeros 5 a 7 días para conseguir niveles inmejorables de consumo de alimento y para un excelente progreso de los sistemas inmune y digestivo, se debe suministrar 24 horas de luz el primer día para aseverar una apropiada toma de agua y alimento (23).

La iluminación de luz es importante para la producción de pollos de engorde, pero a menor grado que las aves de postura, se utilizara focos de 40 voltios, un foco de 40 vatios por 40 m² a una altura de 2.5 mt. Las intensidades altas de luz suelen generar canibalismo (35).

Los periodos de oscuridad nunca se deben exceder más de dos horas que es el promedio de transito del alimento a través del sistema digestivo. Dos horas después el buche queda vacío (35).

- **Vacunación**

Las vacunaciones forman parte del programa en la vigilancia y previsión de enfermedades de los pollos, constituyendo así una maniobra muy significativa. Las vacunas, deben de almacenarse en la refrigeradora a una temperatura de 7 grados y no congelarlos (35).

Durante la vacunación se debe evitar la exposición de las vacunas al sol, la vacunación se realiza en agua y ocular, ya que por vía produce estrés y pérdida de tiempo. Primero se debe preparar la leche descremada con agua utilizando 10 litros de agua y 3 gramos de leche descremada por litro de agua para 1000 pollos y dejar asentar minutos antes, luego vierta la vacuna preparada y se proceda la vacunación como promedio de 2 horas (35).

2.2.8 Silimarina fosfático

Dentro de la botánica, el Cardo Mariano es más conocido como *Silybum marianum* o Silimarina, una parte de la familia Asteráceas, 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 (4).

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 (4).

- **Origen**

La Silimarina extracto de *Silybum marinum* tiene el origen europeo mediterráneo y suroriente 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)

- **Principios activos**

La Silimarina es una composición de flavolignanos sacados de la planta *Silybum marinum*, 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 (38).

COMPOSICION QUIMICA		
Flavolignanos	Silimarina	silibinina
		silidina
		silicristina
		silidianina
		isosilibina
Carbohidratos, grasas	Ácido linoleico	
Proteínas		
Vitaminas	C, E, K	
Minerales	Magnesio, calcio, potasio, selenio	
Flavonoides	Quercetina, taxifona, apigenina, Luteolina, y canferol	
Fitosterol	Campesterol, estigmasterol	

Fuente: Botánica online

- **Mecanismo de acción**

Entre los mecanismos que expone la capacidad de la Silimarina, que, mantiene la permeabilidad de la membrana celular, tiene la capacidad de barrer los radicales libres, aumenta la capacidad proteica dentro de la célula, aumento flujo de bilis, por lo tanto la Silimarina actúa como absorbente, antioxidante, regulador y estabilizador de la permeabilidad de la membrana para evitar la entrada de las sustancias toxicas en el hepatocito, promotor de la síntesis de ARN ribosomal, estimulando así la regeneración del tejido hepático lesionado o enfermo, no es soluble en agua, los estudios demostraron que la absorción oral es aceptable de un 35% (38).

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 (4).

2.3 Definición de términos

CARDO MARIANO: (*Silybum marinum*) es una planta herbácea de la familia asteraceae procedente de Europa.

SILIMARINA: Es una mezcla de flavonoides sacados de los frutos de *Silybum marinum*.

VILANO: Apéndice de vellos o filamentos que corona la fruta de algunas plantas combinadas y vale para ser llevado por el aire.

BROILER: el término Broiler se refiere a una línea de aves que se ha desarrollado específicamente para la producción de carne.

AVICULTURA: Es la explotación, cuidado y comercialización de diferentes especies de aves.

LINEA: Genéticamente es el intercambio de genes o cruce de un ser vivo con distintas razas, para lograr seres vivos más complejos o más productivos.

HIBRIDO: Es el cruce de dos razas diferentes.

CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Tipo de investigación

Este trabajo investigativo se trata de un estudio aplicativo y prospectivo, ya que busca resolver un problema con la finalidad de cambiar o mejorar un proceso (39).

3.2 Diseño del estudio

El diseño de la investigación es experimental y longitudinal, pues hay manipulación intencional de la variable independiente y se miden los cambios en la variable dependiente, lo cual se realizará una vez por semana, a lo largo de 6 semanas (42 días) (39). En el presente estudio la variable independiente, refiere a la administración de SILIMARINA FOSFÁTIDO PREMIX, sobre la variable dependiente que son los pollos de engorde, escogidos al azar y sometidos con tres tratamientos, bajo controles estrictos, con la finalidad de descubrir, causa y efecto de las variables.

3.3 Población y muestra

3.3.1 Población

Este estudio investigativo se ejecutó en la granja de pollos Broiler de la empresa Agropecuaria San Jorge, del Distrito Iñapari Provincia Tahuamanu de la Región Madre de Dios. Recibiéndose un total de 1200 pollos Broiler con un día de vida.

3.3.2 Muestra

En este estudio, se trabajó con toda la población de pollos Broiler que recibió la granja de la empresa Agropecuaria San Jorge. El total de 1200 pollos se distribuyeron aleatoriamente en tres grupos de 400 cada uno. Los cuales recibieron el nombre de T0: al grupo control o testigo, y T1 o T2 a los grupos de pollos que se le administró el hepatoprotector.

Este muestreo aleatorio simple, tiene la finalidad que todos los individuos de las muestras seleccionadas, tengan las mismas probabilidades de ser elegidos, lo cual nos asegura que la muestra extraída fue representativa de la población (41).

Así mismo, semanalmente se colectaron al azar 30 pollos por grupo, haciendo un total de dieciocho (18) muestras hasta la sexta semana de edad (42 días) para su análisis.

3.4 Métodos y técnicas

Para este tipo de estudio solo se pesaron las aves semanalmente y con estos datos se interpretaron indicadores del área avícola, los cuales permiten la comparación con otros estudios sea a nivel nacional como internacional. Siendo, las cuantificaciones productivas: la ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y mortalidad, los cuales se analizan y comparan mediante programas estadísticos.

3.5 Tratamiento de los datos

Se recibieron 1200 pollos, los cuales fueron agrupados en tres lotes de 400 cada uno, T0: grupo control (o testigo); T1 y T2; a quienes se les administró Diheptarine (DH). De acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 1. Distribución de la muestra de pollos en grupos experimentales

Grupo	T0	T1	T2
Detalle	0 gr DH/ton	400 gr DH/ton/28 días	400 gr DH/ton/35 días

Leyenda: DH: Diheptarine añadido al alimento

Fuente: Elaboración propia.

La totalidad de los datos recogidos durante las 6 semanas de estudio, fueron analizados por: determinación de normalidad mediante la prueba de *Shapiro-Wilk* y al verificarse la distribución normal, se les aplicaron a los mismos, un análisis de varianza, ANOVA por medidas repetidas. La totalidad de los datos se analizaron empleando el programa SPSS.

Lugar y ubicación del estudio

En la empresa Agropecuaria “SAN JORGE” ubicada en el Departamento Madre de Dios, Distrito Iñapari, sector primavera, provincia de Tahuamanu. Se trabajó en la granja de cría de pollos de engorde, Broiler.

Peso Inicial

El peso de los pollitos BB se determinó de acuerdo con la siguiente formula:

$$\text{PI} = \frac{\text{Peso caja con pollitos} - \text{caja vacía}}{\text{\# Total de pollitos}}$$

Ganancia de peso

Por ganancia de peso, se entiende a la diferencia de pesos como peso inicial y peso final a los 42 días (6ta semana), los pesos se realizaron individualmente, a 30 pollos de cada grupo experimental, de la población en estudio utilizando la siguiente formula:

$$\text{GP} = \text{PF (g)} - \text{PI. (g)}$$

Dónde:

GP = Ganancia de peso

PF = Peso final

PI = Peso inicial

Consumo de Alimento

Se obtendrá mediante el registro del consumo de materia seca acumulado en todas las fases de la investigación, es decir:

$$\text{CMS} = \text{Consumo del alimento balanceado MS (kg)}$$

Dónde:

CMS = Consumo de materia seca

MS = Materia seca

KG = Kilo gramos

Conversión Alimenticia

La conversión alimenticia mide la productividad de un animal y es definida como la correspondencia entre el alimento que consume con el peso que gana. Esta variable se determinó de acuerdo a la subsiguiente formula:

$$CA = \frac{\text{Kg AC}}{\text{Kg GP}}$$

Dónde:

CA = Conversión alimenticia

AC = Alimento consumido

GP = Ganancia de peso

KG = Kilo gramos

Mortalidad

El porcentaje de mortalidad refiere a la cantidad de aves que mueren durante el periodo de la investigación. Durante este periodo, se llevó un registro diario y se calculó de acuerdo a la siguiente formula:

$$M = \frac{AM}{AVI} \times 100$$

M = Mortalidad

AM = Aves muertas

AVI = Número total de aves vivos al inicio.

3.5.1 Análisis descriptivo de los datos

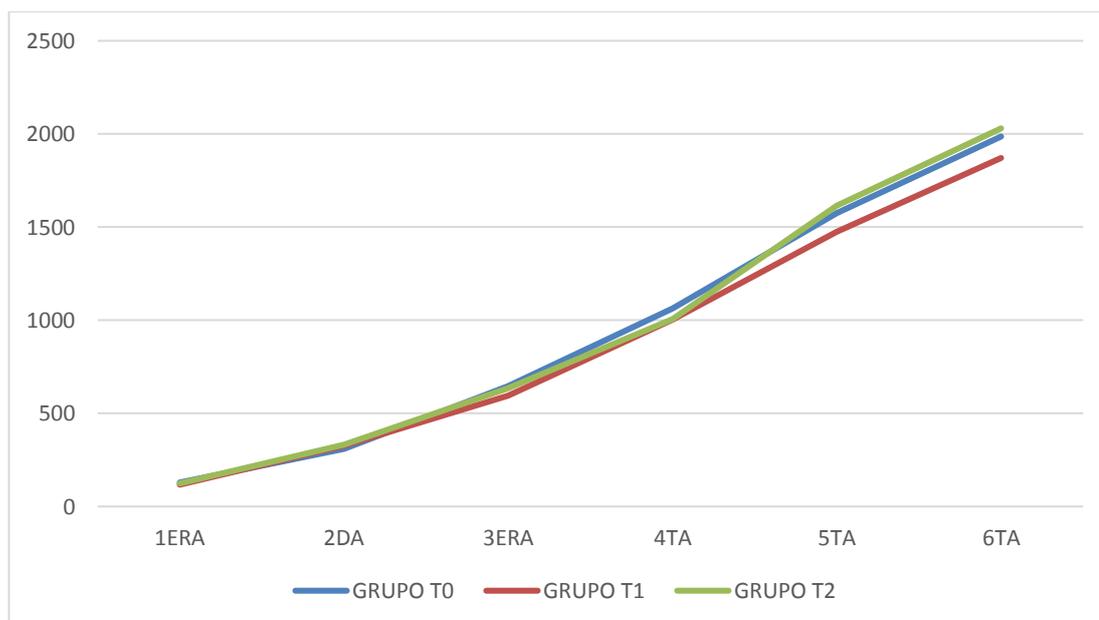
- **Ganancia de peso de los pollos Broiler**

Tabla 2. Promedio de peso en gramos de los pollos Broiler por semana

ETAPA	SEMANAS	EN DÍAS	GRUPO T0	GRUPO T1	GRUPO T2
PRE INICIO	1era	1-7	129.17	117.39	124.17
INICIO	2da	8-14	309.17	325.17	332
	3era	15-21	646.5	595.67	635.83
CRECIMIENTO	4ta	22-28	1062.83	1002.83	1006
	5ta	29-35	1573.67	1474	1613.5
FINAL	6ta	36-42	1986.14	1871.02	2030

Fuente: Elaboración propia

Figura 1: Promedio de peso en gramos de los pollos Broiler por semana



Como puede observarse en la tabla 2 y figura 1, el peso de los pollos independientemente del grupo de tratamiento, fue incrementando su peso de

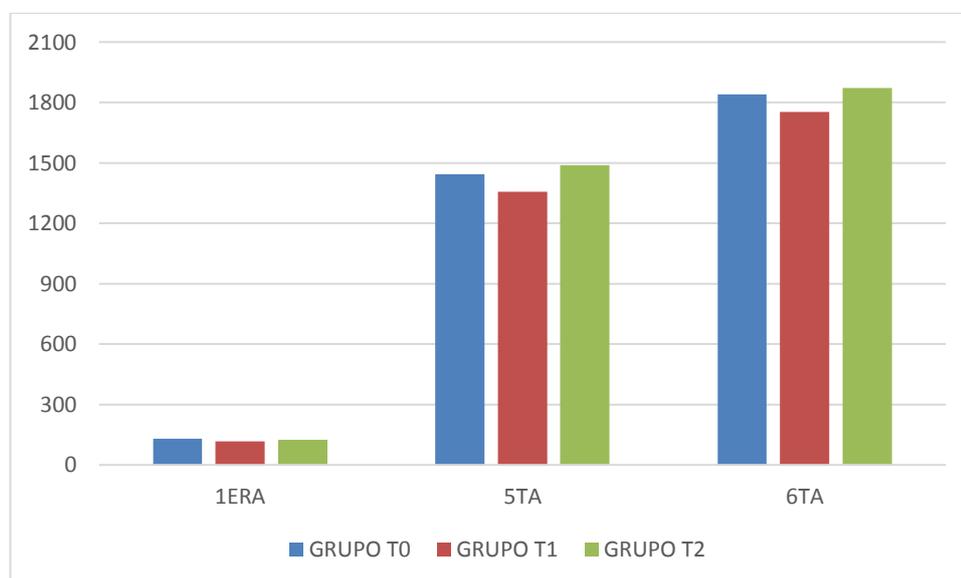
acuerdo a lo esperado, según las semanas de cría, llegando al máximo a la 6ta semana. Observándose una ligera desviación a mayor peso en los pollos del grupo de tratamiento T2, hacia la sexta semana.

Tabla 3. Ganancia de peso promedio en gramos, de los pollos Broiler (5ta y 6ta semana)

ETAPA	SEMANAS	GRUPO T0	GRUPO T1	GRUPO T2
PRE INICIO	1era	129.16	117.39	124.16
CRECIMIENTO	5ta (35 días)	1444.5	1356.4	1489.33
ACABADO	6ta (42 días)	1840.5	1753.61	1870.67

Fuente: Elaboración propia

Figura 2: Ganancia de peso promedio en gramos, de los pollos Broiler



Como puede observarse en la tabla 3 y figura 2, hubo ganancia de peso en los pollos, independientemente del grupo de tratamiento, al compararse el peso inicial con la ganancia de peso a la quinta y sexta semana. Notándose pequeñas variaciones entre los diferentes grupos de tratamiento, en el que el grupo T2 aparentemente es el que ganó más peso, seguido de T0 y T1, respectivamente.

- **Consumo de alimento**

Tabla 4. Programación alimento y tratamiento por grupo experimental, de los pollos Broiler

ETAPA SEMANA (DIAS)	ALIMENTO/FASE KG PROGRAMADO	GRUPO DE TTO	POBLACION (MUESTRA)	ALIMENTO/TTO KG	DIHEPRATINE gr
1-2 SEMANA (0-15)	700	T2	400	233	93.5
		T1	400	233	93.5
		TO	400	233	
3-4 SEMANA (16-28)	1500	T2	400	500	200
		T1	400	500	200
		TO	400	500	
5-6 SEMANA (29-35)	1500	T2	400	500	200
		T1	400	500	
		TO	400	500	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Consumo promedio en Kg de alimento, por grupo experimental de los pollos Broiler

CONSUMO PROMEDIO DE ALIMENTOS POR SEMANA/AVE				
ETAPA	Kg			TOTAL
	T0	T1	T2	
PRE-INICIO				
INICIO	233.5	233.5	233.5	700.5
CRECIMIENTO	375	437.5	437.5	1250
ACABADO	425	425	375	1225
TOTAL	1033.5	1096	1046	3175.5

Fuente: Elaboración propia

La tabla 4, muestra la programación de alimento por grupo experimental y por semana, y la tabla 5 el consumo de alimento en base a la muestra inicial por Kg, teniendo en cuenta que se inició con 400 pollitos resultando hasta la sexta semana solo 392 pollos vivos para el T0, 394 pollos para T1 y 390 pollos para el T2 tal como se puede verificar en la tabla 7. Observándose que en la etapa inicial se consumió lo programado, y en las etapas de crecimiento y acabado,

se consumió 83% (1250Kg) y 81.6% (1225 Kg) del alimento programado respectivamente.

- **Conversión alimenticia**

Para el cálculo de la conversión alimenticia se tomará en cuenta la mortalidad.

Tabla 6. Conversión alimenticia a la 6ta semana de cría de los pollos Broiler

ETAPA	SEMANAS	GRUPO T0	GRUPO T1	GRUPO T2
ACABADO	6TA (42 DIAS)	1.39	1.54	1.39

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 6, en términos generales, se observan buenos indicadores de conversión alimenticia en la cría de los pollos Broiler, indistintamente del grupo experimental en consideración, siendo el mejor para el grupo T2 (1.39), el cual recibió el hepatoprotector hasta la quinta semana inclusive, seguido del grupo control T0 (1.39) y finalmente del grupo T1 (1.54), quien solo recibió el hepatoprotector hasta la cuarta semana, como se especifica en la tabla 4.

- **Mortalidad**

Tabla 7. Porcentaje de mortalidad de los pollos Broiler durante las 6 semanas de experimentación.

ETAPA	SEMANAS	% Mortalidad (número de aves muertas)		
		GRUPO T0	GRUPO T1	GRUPO T2
PRE INICIO	1era	0.25(1)	0.25(1)	0.25(1)
INICIO	2da (14 días)	0.25(1)		1.0(4)
	3era (21 días)	1.0(4)	1.0(4)	1.25(5)
CRECIMIENTO	4ta (28 días)	0.5(2)	0.25(1)	
	5ta (35 días)			
FIN	6ta (42 días)			
	TOTAL	2(8)	1.5(6)	2.5(10)
		392	394	390

Fuente: Elaboración propia

De la revisión periódica de los galpones, se evidenció un porcentaje muy bajo de mortalidad en cada uno de los galpones donde se alojaron los pollos Broiler de este estudio. Observándose, de acuerdo a la tabla 7, la mayor mortalidad en el grupo T2 (2.5%) a quienes se les administró el hepatoprotector hasta la 5ta semana, seguido del grupo testigo (2%) y grupo T1 (1.5%).

3.5.1.1 Resultados de la Prueba de Normalidad

- **Ganancia de peso de los pollos Broiler**

Formulación de hipótesis de normalidad

H₀: Las puntuaciones de los datos tienen distribución normal

H₁: Las puntuaciones de los datos difieren de la distribución normal

Consideraciones:

P-valor = 0.05

Si p-valor < = 0.05 – Acepta H1

Tabla 8. Matriz de prueba de normalidad mediante Shapiro-Wilk, para los pesos en gramos de los pollos de cada uno de los grupos experimentales.

	Estadístico	gl	Sig.
Peso_T0	,950	30	,164
Peso_T1	,968	30	,484
Peso_T2	,958	30	,274

Fuente: Elaboración propia.

Decisión. De acuerdo al estadístico de *Shapiro-Wilk* se puede verificar que la significancia toma valor de 0,164; 0,484 y 0,274, los cuales son mayores al 0.05. Por lo tanto, para todos los grupos experimentales se acepta la hipótesis nula (**H₀**) y afirmamos que los datos tienen distribución normal y se aplicaran pruebas paramétricas como: Anova de medidas repetidas.

Tabla 9. Matriz de prueba de normalidad mediante Shapiro-Wilk , para la ganancia de peso de los pollos Broiler a la sexta semana de cría.

	Estadístico	gl	Sig.
Ganancia_T0	,971	30	,563
Ganancia_T1	,956	30	,240
Ganancia_T2	,976	30	,718

Fuente: Elaboración propia.

Decisión. De acuerdo al estadístico de *Shapiro-Wilk* se puede verificar que la significancia toma valor de 0,563; 0,240 y 0,718, los cuales son mayores al 0.05. Por lo tanto, para todos los grupos experimentales se acepta la hipótesis nula (H_0) y afirmamos que los datos tienen distribución normal y se aplicaran pruebas paramétricas como: Anova de medidas repetidas.

- **Conversión alimenticia**

Formulación de hipótesis de normalidad

H_0 : Las puntuaciones de los datos tienen distribución normal

H_1 : Las puntuaciones de los datos difieren de la distribución normal

Consideraciones:

P-valor = 0.05

Si p-valor \leq 0.05 – Acepta H_1

Tabla 10. Matriz de prueba de normalidad mediante Shapiro-Wilk , para la conversión alimenticia de los pollos Broiler a la sexta semana de cría.

	Estadístico	Gl	Sig.
Conversión_T0	,965	30	,414
Conversión_T1	,971	30	,572
Conversión_T2	,963	30	,370

Fuente: Elaboración propia.

Decisión. De acuerdo al estadístico de *Shapiro-Wilk* se puede verificar que la significancia toma valor de 0,414; 0,572 y 0,370, los cuales son mayores al

0.05. Por lo tanto, para todos los grupos experimentales es aceptada la hipótesis nula (H_0) y afirmamos que los datos tienen distribución normal y se aplicaran pruebas paramétricas como: Anova de medidas repetidas.

- **Mortalidad**

Formulación de hipótesis de normalidad

H_0 : Las puntuaciones de los datos tienen distribución normal

H_1 : Las puntuaciones de los datos difieren de la distribución normal

Consideraciones:

P-valor = 0.05

Si p-valor \leq 0.05 – Acepta H_1

Tabla 11. Mortalidad de los pollos Broiler desde la fase inicial hasta la fase de acabado.

	Estadístico	gl	Sig.
Mortalidad_T0	,730	6	,063
Mortalidad_T1	,657	6	,102
Mortalidad_T2	,615	6	,056

Fuente: Elaboración propia.

Decisión. De acuerdo al estadístico de *Shapiro-Wilk* se puede verificar que la significancia toma valor de 0,063; 0,102 y 0,056, los cuales son mayores al 0.05. Por lo tanto, para todos los grupos experimentales se acepta la hipótesis nula (H_0) y afirmamos que los datos tienen distribución normal y se aplicaran pruebas paramétricas como: Anova de medidas repetidas.

3.5.1.2 Resultados de la Prueba de hipótesis

- **Ganancia de peso de los pollos Broiler**

H_1 La adición de Silimarina Fosfátido en su alimentación de pollos broiler, mejorará positivamente los parámetros productivos como la ganancia de peso, conversión alimenticia y la mortalidad.

H₀ La adición de Silimarina Fosfátido en su alimentación de pollos broiler, no mejorará positivamente los parámetros productivos como la ganancia de peso, conversión alimenticia y la mortalidad.

Consideración:

P-valor ≤ 0.05 Acepta H1

P-valor ≥ 0.05 Acepta H0

Tabla 12. Análisis por ANOVA para ganancia de peso en gramos en los pollos Broiler a la sexta semana de estudio

		comparaciones por pareja			95% de intervalo de confianza para diferencia ^b	
(I)	(J)	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig. ^b	Límite inferior	Límite superior
Ganancia _peso T0	T1	98,195	54,407	,023	80,045	245,438
	T2	38,167	47,685	,003	125,329	98,996
Ganancia _peso T1	T0	98,195	54,407	,044	145,438	40,048
	T2	119,253	39,915	,031	112,782	18,942
Ganancia _peso T2	T0	22,167	47,685	,002	56,996	143,329
	T1	120,362*	39,915	,016	18,942	221,782

Se basa en medias marginales estimadas

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

b. Ajuste para varias comparaciones: Bonferroni.

Fuente: Elaboración propia

Cuando se comparan los grupos experimentales T0, T1 y T2, en relación al indicador de productividad, ganancia de peso, referido anteriormente en la tabla 3 y figura 2, en donde se observaban pequeñas diferencias entre los grupos siendo el grupo T2 y el T0 quienes mostraron un poco menor de ganancia de peso, seguido de T1. Al aplicarse el estadístico ANOVA se confirma que dichas variaciones observadas son significativas. Siendo las más significativas las de T0 con T2 con coeficientes 0.003 y 0.002 respectivamente.

- **Conversión alimenticia**

Tabla 13. Análisis por ANOVA para índice de conversión alimenticia en los pollos Broiler a la sexta semana de estudio.

Medida: MEASURE_1		Comparaciones por pareja				
(I)	(J)	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig. ^b	95% de intervalo de confianza para diferencia ^b	
Conversión Alimenticia	Conversión Alimenticia				Límite inferior	Límite superior
T0	T1	-1,500	2,411	,000	-7,626	4,626
	T2	8,133*	2,111	,002	2,769	13,498
T1	T0	1,500	2,411	,000	-4,626	7,626
	T2	9,633*	1,782	,000	5,105	14,161
T2	T0	-8,133*	2,111	,002	-13,498	-2,769
	T1	-9,633*	1,782	,000	-14,161	-5,105

Se basa en medias marginales estimadas

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

b. Ajuste para varias comparaciones: Bonferroni.

Fuente: Elaboración propia

Cuando se comparan los grupos experimentales T0, T1 y T2, en relación al indicador de productividad, conversión alimenticia, referido anteriormente en la tabla 6, se obtuvo para todos los grupos, en términos generales, buenos niveles del indicador, con valores menores a 1. Se obtuvo para el grupo que recibió el hepatoprotector hasta la 5ta semana de estudio (T2) y (T0), la mejor conversión alimenticia con un valor de 1.39 ambos, superior al grupo T1 (1.54), que solo lo recibió hasta la 4ta semana, al aplicarse el estadístico ANOVA, se confirma que esta diferencia es significativa con un nivel de 0,000 de significancia. Igualmente, se obtuvo diferencia significativa entre el índice de conversión alimenticia del grupo testigo y el grupo T2. Lo que confirma que es estadísticamente significativo el efecto de la administración de la Silimarina hasta la 5ta semana, en este caso el nivel de significancia fue de 0.002.

En cuanto a la relación entre el grupo testigo y el T1, que fueron los pollos que recibieron la Silimarina hasta la 4ta semana, donde también hubo diferencias significativas, para este estudio.

- **Mortalidad**

Tabla 14. Análisis por ANOVA para la mortalidad en los pollos Broiler durante el estudio.

Medida: MEASURE_1 Comparaciones por pareja

(I) Mortalidad	(J) Mortalidad	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig. ^a	95% de intervalo de confianza para diferencia ^a	
					Límite inferior	Límite superior
T0	T1	,833	5,833	,020	19,782	21,449
	T2	15,833	21,964	,000	93,457	61,791
T1	T0	,833	5,833	,000	21,449	19,782
	T2	16,667	21,860	,030	93,921	60,588
T2	T0	15,833	21,964	,000	61,791	93,457
	T1	16,667	21,860	,000	60,588	93,921

Se basa en medias marginales estimadas

a. Ajuste para varias comparaciones: Bonferroni.

Fuente: Elaboración propia

En relación a la mortalidad de los pollos Broiler durante la cría de engorde hasta la semana 42. Se observó en general, una baja mortalidad en todos los grupos (ver tabla 7), siendo mayor en el grupo de tratamiento T2 con 2,5%, seguido de T0 y T1. Al aplicarse el estadístico de ANOVA, se confirma que estas variaciones no son significativas entre ninguno de los grupos comparados. Pudiendo inferirse que la Silimarina administrado a los pollos, no está interviniendo en la mortalidad.

En relación al índice ganancia de peso, el grupo T2 muestra crecimiento incluso de la 5ta a la 6ta semana de cría, (ver figura 2), sobresaliendo que la administración de la Silimarina tuvo un efecto estadísticamente significativo con $p < 0.05$, al ser agregado hasta la 5ta semana en contraste con el grupo que solo lo recibió hasta la 4ta semana (T1). Es decir, que este compuesto favorece la ganancia de peso de las aves cuando se adiciona durante las 35 semanas. Esto se corrobora al evaluarse el indicador de conversión alimenticia, obteniéndose la mayor conversión en los pollos del grupo T2, que recibió la Silimarina hasta la quinta semana, alcanzando un valor de 1.39 (ver tabla 6), siendo este valor estadísticamente significativo al compararse con los grupos T2 y T0 con $p < 0.05$.

Por otra parte, añadir al alimento de los pollos Broiler en este estudio, el compuesto Silimarina fosfátido no afectó los índices de mortalidad de los mismos. Ya que no existieron discrepancias estadísticamente significativas entre los tres grupos valorados con $p > 0.05$. Observándose entre los grupos de 1.5 a 2.5% de mortalidad.

Por lo antes expuesto, se puede inferir, que la administración de Silimarina favorece el desarrollo de los pollos de engorde, cuando es añadido en todas las fases de la cría para el engorde. Resultados similares reporta Serrano, (38) al observar los efectos positivos de la administración de 300gr/Ton de Silimarina a pollos durante su crecimiento, señalando, además, efectos positivos en gallinas ponedoras no solo en su producción sino a nivel clínico confirmando el efecto hepatoprotector por necropsias, donde la condición macroscópica del hígado mejora sustancialmente, así como su consistencia, en los grupos que recibieron la Silimarina.

Galán R y Santana S (40), hallaron efectos positivos con la adición de Silimarina en la evaluación productiva de gallinas ponedoras de la línea BABCOCK.

Serrano (38) observó mejores rendimientos agregando entre 0.5 y 1 Kg/Ton de Silimarina en el alimento, durante la cría de pollos y pavos, en la fase de engorde. Serrano (38) reportó igualmente, que, durante los 56 días de la cría de pollos, se observó el efecto hepatoprotector de la Silimarina frente a la toxicosis inducida experimentalmente con aflatoxinas, en cantidad 1 mg/Kg de alimento, por lo que recomienda el uso de la misma para disminuir los daños causados por la aflatoxina.

Si bien no se puede concluir que los galpones de la empresa Agropecuaria San Jorge, presenten un problema de toxicidad por la presencia de hongos en las zonas de almacenaje del alimento de los pollos Broiler, se puede inferir que la administración de un hepatoprotector como la Silimarina es de utilidad para obtener mejores niveles de productividad en la cría de pollos, ya que los resultados del estudio, mostraron mejores índices en los parámetros productivos cuando se le adicionó el compuesto Silimarina fosfátido.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

4.1 Conclusiones

- La adición de Silimarina al alimento de los pollos de la línea Cobb, para engorde, tuvo un efecto propicio en los parámetros productivos evaluados.
- Los pollos de la línea Cobb desde el primer día hasta los 28 días y los 35 días, los cuales recibieron Silimarina fosfátido hasta la quinta semana de estudio, alcanzaron un peso promedio de 2024 gramos en la sexta semana, lo que representa una ganancia de peso promedio de 1994 gramos con una conversión alimenticia de 1.39, diferencias con respecto al comportamiento del grupo testigo (T0) y grupo T1, que fueron estadísticamente significativas con $p < 0.05$.
- El porcentaje de mortalidad de los galpones donde se encontraban los pollos Broiler de la Línea Cobb en este estudio, estuvieron entre 1.5 y 2,5%. No observándose discrepancias importantes entre los grupos de tratamiento, por lo que se concluye que la Silimarina añadida no tuvo efecto favorable ni desfavorable en el crecimiento de los pollos.
- Con respecto a la temperatura de los galpones, el pH, la humedad y el nivel de amonio no fueron medido debido a que este es un espacio no controlado.

4.2 Sugerencias

- Se recomienda para la empresa Agropecuaria San Jorge, realizar una inspección de los galpones donde se almacenan los alimentos de los pollos Broiler y evaluar la presencia de hongos y micotoxinas, para implementar las mejoras respectivas, con fin de garantizar la cría de los pollos con el óptimo de calidad de vida para los pollos, así como de la carne que recibirá el consumidor.

- Se recomienda para la empresa Agropecuaria San Jorge incluir en los alimentos de los pollos de la Línea Cobb suplementos hepatoprotectores, a fin de mejorar los parámetros productivos como ganancia de peso y conversión alimenticia, lo cual traerá beneficios económicos a la misma, al verse incrementada la productividad.

Referencias Bibliográficas

1. FAO 2017. El futuro de la Tendencias alimentación y desafíos. 6881ES/1/02.17 Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i6881s.pdf>
2. FAO 2013. Revisión del desarrollo avícola. p.136 , ISBN 978-92-5-308067-0 Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i3531s.pdf>
3. Asmat, C (2018). Sector avícola elevaría ritmo de crecimiento en el 2018. Reporte semanal, Departamento de Estudios Económicos. Año, 19 Num, 8 Disponible en: https://scotiabankfiles.azureedge.net/scotiabank-peru/PDFs/semanal/2018/febrero/20180204_sem_es.pdf?t=1522281600039
4. Castro X, (2009). Silimarina Regeneradora Hepatica por Exelencia en el Avicultura Comercial. *Farmacologia*. Disponible en: <http://repebis.upch.edu.pe/articulos/rev.cienc.veter/v25n3/a2.pdf>
5. Arcila V, Lizarazo, L, Serrano M,(2008) *Efecto de la silimarina sobre la mejora productiva durante el período de cría en ponedoras Hy-Line variedad W-36*. Revista Spei Domus, 4 (8):7-11. Disponible en: <https://docplayer.es/79905887-Efecto-de-la-silimarina-sobre-la-mejora-productiva-durante-el-periodo-de-cria-en-ponedoras-hy-line-variedad-w-36.html>
6. Quishpe G, (2006) *Factores que afectan el consumo de alimento en pollos de engorde y postura*. Trabajo de grado para optar al título de Licenciatura en Ingeniería Agrónoma de Zamorano, Honduras. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/930/1/T2297.pdf>
7. Avilez J, Camiruaga M, (2006) Manual de crianza de patos. Manual Merck. Editorial. tomo II.ISBN 956-7019-16-9 © Editorial UC TEMUCO, 1era edición Chile. Disponible en: http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/img/web/07_10_31_manual.pdf
8. Olivera S, Blanch A, (2017). Los protectores hepáticos actúan protegiendo el hígado de las toxinas y estimulando sus funciones, lo

- que conlleva mejoras en la salud, el crecimiento y la producción. Revista: NutriNews. Disponible en: <https://nutricionanimal.info/uso-protectores-hepaticos-pollos-engorde/>
9. Ornelas A, Avila E, Alcantara E, Herrera V (2016) Evaluación de un hepatoprotector y mejorador de la producción de huevo en gallinas bovas de 50 semanas de edad. *Avicultura, Engormix*. Del XVII Congreso Bienal AMENA. Disponible en: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/evaluacion-hepatoprotector-mejorador-produccion-t33056.htm>
 10. Velasteguí 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>
 11. Galán R, Santana 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
 12. Ponce E,(2017). *Efecto de Atioxidantes Naturales en Dieta Sobre los Parametros Productivos de Pollos de Engorde Linea Cobb 500* (2017) Tesis para optar por el título de Ingeniero Zootecnista de la Universidad Nacional de Trujillo Perú. Disponible en: [http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/10118/Ponce Lecca Ever Henry.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/10118/Ponce%20Lecca%20Ever%20Henry.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
 13. Osorio C, Icochea E, Reyna P, Guzmán J, Cazorla F, Carcelén F, (2010) Comparación del rendimiento productivo de pollos de carne suplementados con un probiótico versus un antibiótico. *Rev. Investig. Vet.* ISSN 1609-9117
 14. Abad J, (2008). *Rendimiento productivo y económico del engorde*

- intensivo de pollos broiler de las líneas Ross y Cobb en Huancayo.* Trabajo de grado para optar el título profesional de: Ingeniero Zootecnista Huancayo – Perú, de la Universidad Nacional Del Centro Del Perú. Disponible en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/uncp/2888/abad%20bazan.pdf?sequence=1&isallowed=y>
15. *FAO 2002. Manual agropecuario: Tecnologías orgánicas de la granja integral autosuficiente. En Biblioteca del Campo, Hogares Juveniles y Campesinos.* Disponible en: <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=DO2003101076>
 16. Junqueira O, 2005 Impacto de la Nutrición de Pollos de Engorde sobre el Medio Ambiente. *Avicultura, Engormix.* Disponible en: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/impacto-nutricion-pollos-engorde-t26099.htm>
 17. DEA, Dirección de Educación Agraria.(2018). *Manual de Avicultura, 2º año ciclo básico agrario, versión preliminar.* Dirección Provincial De Educación Técnico Profesional, Dirección De Educación Agraria. Sitio Argentino De Producción Animal. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/106-MANUAL_DE_AVICULTURA.pdf
 18. Pazmiño A, 2007. *Análisis Comparativo del Rendimiento de Pollos de Engorde en la Vía a la Costa por Efecto del Suministro de Alimento Balanceado Preinicial en su Dieta.* - Tesis de grado de la Escuela Superior politécnica del litoral -Guayaquil, Ecuador Facultad de ingeniería en mecánica y ciencias de la producción de la ESPO
 19. Martínez A, (2012). Universidad técnica de cotopaxi, unidad académica de ciencias agropecuarias y recursos naturales carrera de medicina veterinaria y zootecnia. Tesis previa la obtención del título. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/650/1/T-UTC-0518.pdf>
 20. MAG. Ministerio De Agricultura Y Ganadería, (2012), *manual de pollos parrilleros proyecto apoyo a la integración económica del sector rural*

- paraguayo 2012*. Paraguay. disponible en: <http://www.mag.gov.py/dgp/publicacionesrecomendadas sector agrario/manual de pollos parrilleros ue-pdf 2012.pdf>
21. Roldan J, Pardo N, Durtan L, Martínez H, Duran F, (2005). Manual de explotación en aves de corral. Grupo Latino Editores; Disponible en: <http://bibliotecavirtual.corpmontana.com/handle/123456789/3887>
 22. Andrade-Yucailla V, Andrade-Yucailla T, Lima-Orozco S, (2017). Evaluación de parámetros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonia de Ecuador. *Revista Electrónica De Veterinaria* 18(2): Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/636/63651262008/>
 23. Cobb-vantress.com 2013 Cobb, *Guía de Manejo del Pollo de Engorde*. Disponible en: <http://www.pronavicola.com/contenido/manuales/Cobb.pdf>
 24. Aviagen (2014). *Manual de manejo del pollo de engorde Ross*. De Ross una marca aviagen. Disponible en: http://eu.aviagen.com/assets/tech_center/bb
 25. Pedroza J, Sandoval A, (2005). *Manual De Producción Avícola*. Editor. SENA. p.127 Disponible en: <https://www.librosvirtual.com/manual/manual-de-produccion-avicola-javier-pedroza>
 26. Boletín mensual insumos y factores asociados a la producción agropecuaria, (2015) *El Pollo de engorde (Gallus domesticus)*. p1-15. Colombia. Disponible en: http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11438/7818/1/Bol_Insumos_jun_2015.pdf
 27. Cobb-Vantress, (2008). *Fundamentos de Crianza Cobb* 13 p. Disponible en: <https://eliasnutri.files.wordpress.com/2012/04/cobb-500-crianza.pdf>
 28. Cobb-Vantress, (2005) COBB *Guia de Manejo de Pollo de Engorde* p.58 Disponible en: http://geneticanacional.com/files/2914/2783/9517/Guia_de_manejo_de_pollo_cobb_spanish.pdf

29. Renteria o, (2007). *Manual práctico del pollo de engorde* - Gobernacion Del Valle Del Cauca Secretaría De Agricultura Y Pesca. p. 19. Disponible en: <https://www.google.com.pe/search?q=MANUAL+PRÁCTICO+DEL+POLLO+DE+ENGORDE&oq=MANUAL+PRÁCTICO+DEL+POLLO+DE+ENGORDE&aqs=chrome..69i57j0l5.2927j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
30. Barrios E, (2014) Guía práctica para el productor de pollos parrilleros Paraguay “Proyecto Apoyo a la Integración Económica del Sector Rural Paraguayo (AIESRP)” Disponible en: <http://5mpublishing.uberflip.com/i/644334-guía-práctica-para-el-productor-de-pollos-parrilleros>
31. SAGARPA Y SENASICA.(2016) *Manual de buenas prácticas pecuarias en la producción de pollo de engorde*. Servicio Nacional De Sanidad Inocuidad Y Calidad Agroalimentaria Secretaria De Agricultura Y Ganaderia Desarrollo Rural Pesca Y Alimentación. 2da edición, México p.55 Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/123825/Manual_de_Buenas_Pr_cticas_Pecuarias_de_Producci_n_de_Pollo_de_Engorda_4____.pdf
32. Cincap. Centro de información nutricional de la carne de pollo.. Como es la Alimentación de los Pollos Asociación Argentina de Dietistas y Nutricionistas Dietistas; Disponible en: <http://www.cincap.com.ar/alimentacion/>
33. Shimada A,(2009). *Nutricion Animal*. Editorial Trillas Mexico; p.397.
34. Gibert P, (2016). *Pollos parrilleros: genética y alimentación*. p. 04. Disponible en: <https://bibliotecadeamag.wikispaces.com/file/view/Pollos+parrilleros.pdf>
35. Augusto VRC.(2016). *Compendio del manual avipunta*. Avipunta. Guayaquil Ecuador; 2006. 122 p
36. Cunningham J,(2009). *Fisiologia Veterinaria*. 4ta Edición p.700. Disponible en:

- http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc_libros/5912647
Fisiología Veterinaria-Cunningham(4ta Ed)-20100906-104049.pdf
37. Pond W, Church D, Pond K, (2002). *Fundamentos de nutrición y alimentación de animales*. Unión Tipográfica Editorial Hispano Americana., John Wiley & Sons. Limusa/Noriega. p.635. Disponible en: <https://www.laleo.com/fundamentos-de-nutricion-alimentacion-de-animales-p-531.html>
38. Serrano L, (2017) *Silimarina en avicultura*. Pharvet SAS. Disponible en: <http://pharvet.com.co/wp-content/uploads/2017/08/Silimarina-en-avicultura.pdf>
39. Hernandez R, Fernandez C, Batista P, 2010. *Metodología de la investigación* 5ta edición. Mexico: McGraw-Hill Interamericana; 850 . Disponible en: https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf
40. Galán R, Santana 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

ANEXOS

Anexo 1: Tabla de recolección de Datos

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
2		BASE DE DATOS: PESO DE LOS POLLOS BROILER LÍNEA COBB								
3										
4		Pesos iniciales								
5		1era semana			2da semana			3era semana		
6		T2	T1	T0	T2	T1	T0	T2	T1	T0
7		100	135	115	285	285	385	695	565	750
8		100	130	115	285	320	400	615	525	770
9		130	120	150	305	340	350	605	605	780
10		135	100	120	350	350	255	605	680	750
11		115	135	140	305	330	265	625	740	580
12		150	135	125	270	305	280	655	580	610
13		115	100	145	335	325	325	710	585	755
14		130	115	110	235	325	295	670	560	750
15		130	130	100	405	320	140	625	585	655
16		115	155	140	300	265	370	580	770	530
17		140	100	130	340	340	330	500	630	660
18		115	145	130	265	320	420	790	660	415
19		115	100	130	370	305	330	360	560	540
20		155	125	100	250	305	235	675	560	550
21		115	145	115	370	265	170	760	570	630
22		130	120	165	350	330	365	570	460	715
23		135	140	160	365	335	255	605	540	580
24		100	100	105	395	340	270	720	350	690
25		135	120	140	380	280	410	650	630	780
26		125	110	105	335	220	295	800	690	735
27		110	160	125	350	365	220	670	615	710
28		125	125	130	410	385	220	540	645	740
29		135	110	130	320	365	365	585	690	655
30		100	125	115	360	375	310	720	590	410
31		145	135	160	385	375	355	615	460	660
32		125	0.85	110	410	330	405	560	655	610
33		120	150	165	350	400	285	545	545	565
34		120	125	115	290	350	315	590	695	695
35		130	130	145	290	375	360	765	415	595
36		130	0.9	140	300	230	295	670	715	530
37	PROMEDIO	124.17	117.39	129.17	332.00	325.17	309.17	635.83	595.67	646.50

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
39										
40		4ta semana			5ta semana			6ta semana		
41		T2	T1	T0	T2	T1	T0	T2	T1	T0
42		860	1045	930	1405	1540	1565	1840	1850	1850
43		715	975	1040	1330	1415	1445	2090	1715	1860
44		1050	905	1125	1640	1330	1545	1950	1815	1590
45		805	990	965	1585	1190	1525	1665	1840	1970
46		890	910	1215	1575	1330	1705	1890	1840	1970
47		1070	1030	1215	1565	1380	1550	1620	1745	1980
48		1020	990	900	1180	1255	1520	1815	1730	2030
49		1270	950	990	1600	1455	1530	1780	1645	2045
50		905	935	1060	1365	1455	1550	2000	1450	1700
51		1015	1000	1015	1270	1315	1190	1990	1810	1715
52		945	1030	1130	1765	1175	1490	1635	1680	1930
53		1300	1070	1035	1470	1430	1545	1760	2015	1580
54		960	1085	1150	1535	1560	1545	2040	1910	1705
55		1255	925	1090	1585	1225	1380	2340	1845	2115
56		1060	1025	1115	1455	1265	1590	2060	1840	1700
57		730	1065	1270	1630	1625	1460	2010	1975	2240
58		1010	1110	1115	1920	1560	1865	2060	2190	1920
59		1175	885	925	1820	1390	1575	2355	1770	2370
60		895	1140	1110	1560	1555	1425	2230	2105	1820
61		755	900	1250	1750	1420	1620	1690	1915	2390
62		1070	1075	1140	1960	1560	1610	2150	2055	2240
63		1120	1095	1000	1930	1715	1690	2050	2120	1790
64		1030	830	950	1750	1560	1970	2050	2040	2280
65		1195	1280	1050	1585	1680	1790	2330	1715	2240
66		1120	1075	850	1655	1700	1695	2300	1830	1780
67		860	990	1070	1780	1375	1680	2170	1820	2100
68		855	1050	1180	1750	1740	1445	2115	1630	2000
69		980	790	795	1905	1790	1220	2045	1815	2330
70		1090	935	1170	1430	1500	1640	2350	1970	2090
71		1175	1000	1035	1655	1730	1850	2340	2450	2000
72	PROMEDIO	1006.00	1002.83	1062.83	1613.50	1474.00	1573.67	2024.00	1871.00	1977.67

Anexo 3: Tabla de temperaturas

MES	DIAS/SEMANA	TEMPERATURA/MES		TEMPERATURA/SEMANA (PROMEDIO)	
		MAXIMA	MINIMA	MAXIMO	MINIMO
ABRIL	M-16	32	23	31.375	22.875
	M-17	31	23		
	J-18	30	24		
	V-19	33	22		
	S-20	32	23		
	D-21	30	23		
	L-22	32	23		
	M-23	31	22	30.71428571	23
	M-24	30	22		
	J-25	32	23		
	V-26	30	23		
	S-27	31	23		
	D-28	30	23		
	L-29	31	23		
M-30	31	24			
PROMEDIO		31.06666667	22.93333333		
MAYO	M-01	31	24	31.14285714	22.71428571
	J-02	32	23		
	V-03	32	24		
	S-04	27	23		
	D-05	32	22		
	L-06	31	22		
	M-07	33	21		
	M-08	32	23		
	J-09	32	22		
	V-10	32	23		
	S-11	32	24		
	D-12	30	20		
	L-13	21	18	29.42857143	19.14285714
	M-14	23	19		
	M-15	29	20		
	J-16	28	18		
	V-17	28	17		
	S-18	30	17		
	D-19	31	19		
	L-20	30	21		
	M-21	30	22		
	M-22	31	22		
	J-23	31	21		
	V-24	23	19		
	S-25	26	17		
	D-26	29	20		
	L-27	31	20		
	M-28	33	22		
PROMEDIO		29.64285714	20.8214286		

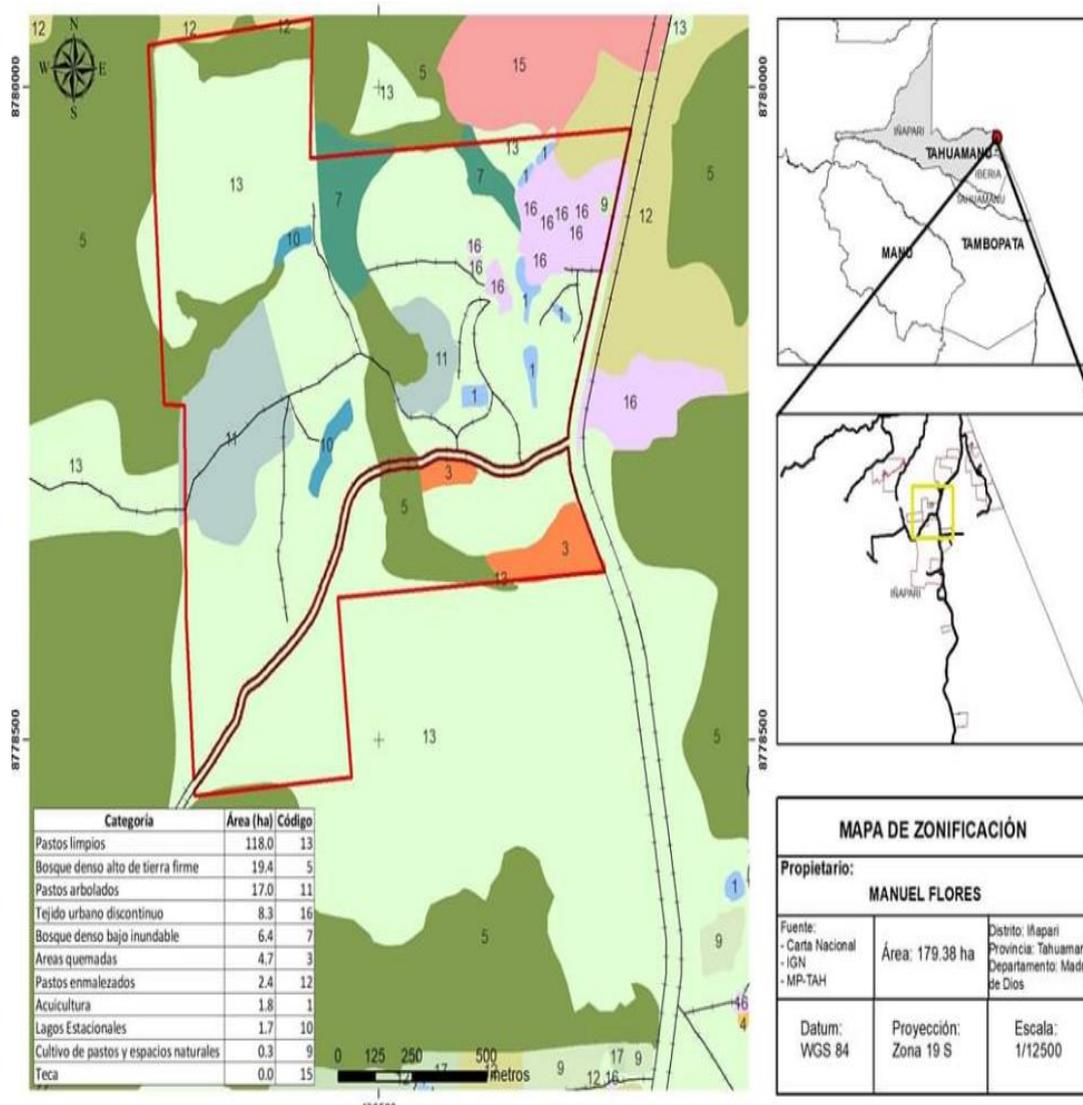
Fuente: Elaboración propia

Figura 3: Ubicación satelital del galpón



Fuente: Benavides 2019

Figura 4: Mapa de la región



Fuente: Benavides 2019

Figura 5: Galpón general en acondicionamiento



Fuente: Benavidez 2019

Figura 6: Galpón en proceso de acondicionamiento.



Fuente: Benavides 2019

Figura 7: Ubicación de los pollos en el galpón



Fuente: Benavides 2019

Figura 8: Distribución de comederos y bebederos



Fuente: Benavides 2019

Figura 9: Pesaje de pollos



Fuente: Benavides 2019

Figura 10: Distribución general del galpón



Fuente: Benavides 2019