



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**INFORME DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO**

MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**CITRINAL LÍQUIDO® EN EL AGUA DE BEBIDA Y SU EFECTO
SOBRE PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y DE SALUD EN POLLOS
COBB 500**

AUTORES:

JOSÉ DANIEL LÓPEZ LOOR

YUNIOR ALEJANDRO ZAMBRANO NACEVILLA

TUTOR:

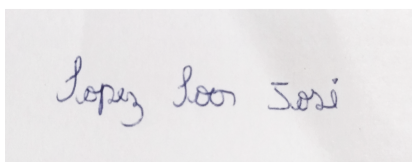
MED. VET. COVEÑA RENGIFO FREDDY ANTONIO MG.

CALCETA, JULIO DE 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

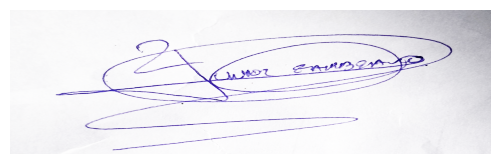
JOSÉ DANIEL LÓPEZ LOOR, con cédula de ciudadanía 1316966207, y **YUNIOR ALEJANDRO ZAMBRANO NACEVILLA**, con cédula de ciudadanía 1317434189, declaran bajo juramento que el Trabajo de Integración Curricular titulado: **“Citrinal líquido® en el agua de bebida y su efecto sobre parámetros productivos y de salud en pollos Cobb 500”**, es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, concedemos a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a nuestro favor todos los derechos patrimoniales de los autores sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.



José Daniel López Loor
CC: 1316966207

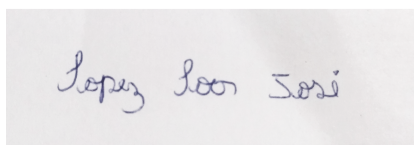
Scanned with ACE Scanner



Yunion Alejandro Zambrano Nacevilla
CC: 1317434189

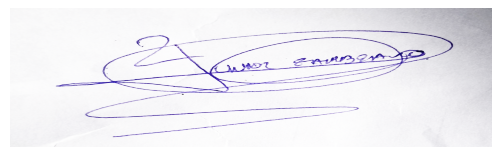
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

JOSÉ DANIEL LÓPEZ LOOR, con cédula de ciudadanía 1316966207, y **YUNIOR ALEJANDRO ZAMBRANO NACEVILLA**, con cédula de ciudadanía 1317434189, autorizan a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Integración Curricular titulado: **“Citrinal líquido® en el agua de bebida y su efecto sobre parámetros productivos y de salud en pollos Cobb 500”**, cuyo contenido, ideas y criterios son de muestra exclusiva responsabilidad y total autoría.



José Daniel López Lóor
CC: 1316966207

Scanned with ACE Scanner



Yuniór Alejandro Zambrano Nacevilla
CC: 1317434189

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Med. Vet. Coveña Rengifo Freddy Antonio, Mg. certifica haber tutelado el Trabajo de Integración Curricular titulado: **“Citrinal líquido® en el agua de bebida y su efecto sobre parámetros productivos y de salud en pollos Cobb 500”**, que ha sido desarrollado por, **JOSÉ DANIEL LÓPEZ LOOR** y **YUNIOR ALEJANDRO ZAMBRANO NACEVILLA** previo a la obtención del título de **Médico Veterinario**, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Med.Vet. Coveña Rengifo Freddy Antonio, Mg.
CC:1310819618

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el trabajo de Integración Curricular titulado: “**CITRINAL LÍQUIDO® EN EL AGUA DE BEBIDA Y SU EFECTO SOBRE PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y DE SALUD EN POLLOS COBB 500**”, que ha sido propuesto y desarrollado por José Daniel López Loor y Yunior Alejandro Zambrano Nacevilla , previo a la obtención del título de **MÉDICO VETERINARIO**, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Q.F. Johnny Daniel Bravo Loor PhD.
CC: 1303147340
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Med.Vet. Vicente Alejandro Intriago Muñoz, Mg.
CC: 1309808739
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Med.Vet. Zoot. José Indalindo Loor Loor, Mg.
CC: 1311955437
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a las personas que contribuyeron de manera significativa al desarrollo y realización de esta tesis.

Le agradezco a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí "Manuel Félix López" y a cada docente que la conforma por brindarme las enseñanzas durante este largo trayecto académico.

También deseo extender mi gratitud hacia nuestro tutor, miembros del comité de tesis, cuyas ideas y sugerencias enriquecieron el desarrollo de esta investigación

Quiero reconocer el apoyo financiero proporcionado por mis padres. Sin su generosidad y respaldo, esta investigación no habría sido posible.

A dios por permitirme y disfrutar de la vida por darme la sabiduría, fortaleza para alcanzar mis objetivos

José Daniel López Loor

AGRADECIMIENTO

Agradezco a todas las personas que contribuyeron de manera significativa a la realización de esta tesis. Este proyecto no habría sido posible sin el apoyo y la colaboración de diversas personas que han compartido su tiempo, conocimientos y

Agradecido con la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López”, que me brindó los recursos necesarios y un entorno propicio para llevar a cabo este estudio. cuyos recursos y apoyo técnico fueron esenciales para la realización de mi trabajo.

Agradezco a mi tutor por su orientación constante, paciencia y valiosos aportes que fueron fundamentales para dar forma y mejorar este trabajo. Su mentoría ha sido una fuente invaluable de inspiración.

Mi gratitud se extiende a los miembros del comité de tesis, cuyas sugerencias y comentarios constructivos han enriquecido el contenido y la calidad de este documento. También quiero agradecer a mis amigos y familiares por su apoyo emocional y comprensión durante este desafiante proceso. Su aliento me ha impulsado a seguir adelante y alcanzar este logro.

Finalmente, agradezco a todas las fuentes académicas, profesionales y personales que fueron consultadas para la investigación. Su aporte ha sido esencial para la construcción de un marco sólido. Gracias a todos aquellos que formaron parte de este viaje académico. Su contribución ha dejado una huella indeleble en este

Yunior Alejandro Zambrano Nacevilla

DEDICATORIA

A mis padres, cuyos valores de perseverancia y dedicación han sido un faro de inspiración a lo largo de mi carrera académica. Su apoyo incondicional y sacrificio han sido pilar fundamentales en mi camino.

A mi pareja, por su amor incondicional y apoyo a lo largo de este arduo camino.

A mis profesores y mentores, por su orientación experta y sabios consejos que han guiado a lo largo de mi trayectoria académica.

Asimismo, me gustaría agradecer a mis compañeros, amigos y familiares por su constante apoyo y aliento a lo largo de mi trabajo.

A los que no creyeron en mí, con su actitud lograron que tomará más impulso.

José Daniel López Loor

DEDICATORIA

A mis padres, fuente inagotable de amor, sacrificio y apoyo incondicional. Su constante aliento y valores han sido mi mayor guía a lo largo de este camino académico.

A mi pareja que siempre creyó en mí y comparte las alegrías, triunfos, así como brindó consuelo en los desafíos. Su presencia ha sido mi mayor motivación.

A mis amigos, quienes han sido pilares de fortaleza y compañía en cada etapa de este viaje. Sus risas y palabras de ánimo han convertido este camino en un recorrido memorable.

A mi tutor, cuya orientación experta y dedicación fueron esenciales para el desarrollo y éxito de esta tesis. Su mentoría ha sido un regalo invaluable.

A todos aquellos que, de una forma u otra, contribuyeron a esta investigación y nos inspiraron a alcanzar nuevas alturas académicas. Este logro está dedicado a cada persona que ha sido parte de nuestra vida, directa o indirectamente. Vuestra influencia ha dejado una marca imborrable en este proyecto y en nuestro crecimiento personal.

Yunior Alejandro Zambrano Nacevilla

CONTENIDO GENERAL

CARÁTULA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	II
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN	III
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	IV
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	V
AGRADECIMIENTO	VI
DEDICATORIA	VII
CONTENIDO GENERAL	VIII
CONTENIDO DE TABLAS	XII
CONTENIDO DE FIGURAS	XIII
RESUMEN	XIV
PALABRAS CLAVES	XIV
ABSTRACT	XV
KEY WORDS	XV
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN	3
1.3. OBJETIVOS	4
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	4
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
1.4. HIPÓTESIS	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	5
2.1. ORIGEN E HISTORIA DE LA AVICULTURA EN ECUADOR	5
2.2. LÍNEA COBB 500	5
2.2.1. CARACTERÍSTICAS DEL POLLO COBB 500	6
2.3. MANEJO DEL POLLO	6
2.3.1. ALOJAMIENTO	6
2.3.2. ESPACIO DE ALOJAMIENTO	7
2.3.3. EQUIPO	7
2.3.4. RECIBIMIENTO DEL POLLITO	7
2.3.5. AGUA	9
2.3.6. ILUMINACIÓN	11

2.3.7 MANEJO DE CAMA	11
2.3.8 FUNCIONES IMPORTANTES DE LA CAMA	11
2.3.9 EVALUACIÓN DE LA CAMA	12
2.3.10 RECEPCIÓN	13
2.3.11 MEDIDAS PARA LA RECEPCIÓN DE POLLITOS	13
2.3.12 TEMPERATURA INTERNA DEL POLLITO	16
2.3.13 DESARROLLO DEL APETITO DEL POLLITO	16
2.3.14 EVALUACIÓN DEL BUCHE	17
2.3.15 VACUNACIÓN	18
2.4 CTRINAL LÍQUIDO®	20
2.4.1 COMPOSICIÓN DEL CITRINAL LÍQUIDO	21
2.4.1.1 ÁCIDO LÁCTICO	21
2.4.1.2 ÁCIDO D-L MÁLICO	21
2.4.1.3 ÁCIDO FUMÁRICO	22
2.4.1.4 ÁCIDO CÍTRICO	22
2.4.1.5 ÁCIDO ORTO-FOSFÓRICO	22
2.4.1.6 EXCIPIENTE C.S.P.	22
2.4.2 UTILIZACIÓN DE CITRINAL LÍQUIDO	22
2.4.2.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y ORGANOLÉPTICAS	23
2.4.2.2 EFECTO ANTIBACTERIANO	23
2.4.2.3 FUNCIÓN DE LA MICROBIOTA INTESTINAL	24
2.4.2.4 SALUD INTESTINAL RELACIONADA CON LAS VELLOSIDADES INTESTINALES	25
2.4.2.5 ESTRATEGIAS PARA MEJORAR EFICIENCIA NUTRICIONAL	26
2.4.2.6 MECANISMOS DE ACCIÓN.....	27
2.4.2.7 DOSIS DE USO DE CITRINAL	28
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO	28
3.1. UBICACIÓN	28
3.1.1.CONDICIONES CLIMÁTICAS	28
3.2. DURACIÓN DEL TRABAJO	28
3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS	28
3.4. FACTOR EN ESTUDIO	29
3.5. TRATAMIENTOS	29
3.6. UNIDADES EXPERIMENTALES	29

3.7. VARIABLES	29
3.7.1. VARIABLE INDEPENDIENTE	29
3.7.2. VARIABLE DEPENDIENTE	30
3.8. PROCEDIMIENTO	30
3.8.1 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL GALPÓN	30
3.8.2 RECEPCIÓN DE POLLITOS	31
3.8.3 MANEJO SANITARIO	32
3.8.4 ADQUISICIÓN DE CITRINAL LÍQUIDO®	32
3.8.5 CÁLCULO DE PESO PROMEDIO (KG)	33
3.8.6 CÁLCULO DE CONSUMO DE ALIMENTO (KG)	33
3.8.7 CÁLCULO DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA	34
3.8.8 CÁLCULO ÍNDICE DE EFICIENCIA EUROPEO (I.E.E.)	34
3.8.9 CÁLCULO RENDIMIENTO A LA CANAL	34
3.8.10 PORCENTAJE DE MORTALIDAD	34
3.8.11 PORCENTAJE DE VIABILIDAD	35
3.8.12 PESO DE ÓRGANOS LINFOIDES	35
3.8.13 ESTABLECER COSTO/BENEFICIO.	35
3.9. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	36
3.10. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	36
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	37
4.1.1 PESO POR ETAPA Y FINAL (KG)	37
4.1.2 GANANCIA DE PESO POR ETAPA Y TOTAL (KG)	38
4.1.3 CONSUMO DE ALIMENTO POR ETAPA Y ACUMULADO (KG)	39
4.1.4 CONVERSIÓN ALIMENTICIA ACUMULADA (KG/KG)	40
4.1.5 ÍNDICE DE EFICIENCIA EUROPEA	41
4.1.5 RENDIMIENTO A LA CANAL (%)	42
4.2.1 MORTALIDAD Y VIABILIDAD.....	43
4.2.2. PESO DE ÓRGANOS LINFOIDES	44
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	46
5.1.CONCLUSIONES	46
5.2.RECOMENDACIONEs	46
BIBLIOGRAFÍA	47
ANEXOS	59

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 2.1 Requerimientos diarios de agua para 1000 pollos en diferentes temperaturas	12
Tabla 2.2 Requerimientos mínimos de la cama	14
Tabla 2.3 Parámetros de Calidad del aire	16
Tabla 2.4 Nivel de riesgo por temperatura del pollito	18
Tabla 2.5 Llenado de buche tiempo/porcentaje	19
Tabla 2.6 Periodo de Vacunación	20
Tabla 3.1 Condiciones Climáticas	28
Tabla 3.2 Descripción y distribución de los tratamientos	29
Tabla 3.3 Detalle del esquema de ANOVA	30
Tabla 3.4 Distribución del manejo sanitario	33
Tabla 4.2 Peso final de pollos Cobb 500 por adición de Citrinal® en el agua de bebida.....	38
Tabla 4.2 Ganancia de peso en pollos Cobb 500 con y sin adición de Citrinal®.....	38
Tabla 4.3 Consumo de alimento por etapa y acumulado obtenido en cada tratamiento	39
Tabla 4.4 Conversión alimenticia acumulada obtenida por cada tratamiento.....	40
Tabla 4.5 Índice de eficiencia europea obtenido en cada tratamiento	41
Tabla 4.6 Rendimiento a la canal obtenido con y sin adición de Citrinal®	42
Tabla 4.8 Porcentajes de mortalidad y viabilidad en pollos Cobb con Citrinal en el agua de bebida.....	44
Tabla 4.8 Peso de órganos linfoides al día 21 y 42 en pollos Cobb 500 con y sin adición de Citrinal líquido®	44
Tabla 4.9 Relación costo/beneficio obtenida en los diferentes tratamientos	45

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 2.1 Revisión de buche en pollitos	18
---	----

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de Citrinal líquido ® a dosis de 1ml y 1.5 ml por litro de agua frente a un testigo en parámetros productivos y de salud en pollos Cobb 500. Se utilizaron 180 pollos bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA) subdivididas en 18 unidades experimentales, distribuidos en 3 tratamientos T0: sin adición de citrinal T1: 1ml citrinal, T2: 1.5 ml citrinal en el agua de bebida con 6 repeticiones, conformadas por 10 unidades observacionales. Las variables evaluadas fueron: ganancia de peso (kg), consumo de alimento acumulado (kg), conversión alimenticia (kg/kg), Índice de eficiencia europea (valor), rendimiento a la canal (%), viabilidad (%), mortalidad (%), peso de órganos linfoides (timo, bazo, bolsa de Fabricio) (gr), relación costo beneficio. En los parámetros productivos no se encontró diferencias significativas para peso final (p-valor 0.1395), conversión alimenticia (p-valor 0.2353), sin embargo, para el consumo acumulado se reporta diferencias significativas (p-valor 0.0346) de igual forma para el Índice de eficiencia europea (p-valor 0.0052) que es donde notoriamente muestra las diferencias entre el T1 con respecto al T0. Para indicadores de salud (p-valor 0.3911), tampoco se evidencia diferencia para el peso de órganos linfoides. Se concluye que el uso de Citrinal líquido ® en el agua de bebida, no saca diferencias significativas, pero si diferencias numéricas, donde el tratamiento a 1ml/L de agua del Citrinal líquido ® obtuvo mejores resultados en cada uno de los parámetros productivos y de salud.

PALABRAS CLAVES

conversión alimenticia, mortalidad, viabilidad, órganos linfoides.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of Citrinal Liquid® at doses of 1 ml and 1.5 ml per liter of water compared to a control on productive and health parameters in Cobb 500 chickens. A total of 180 chickens were used under a Completely Randomized Design (CRD) divided into 18 experimental units, distributed across 3 treatments: T0 (no Citrinal addition), T1 (1 ml Citrinal) and T2 (1.5 ml Citrinal) in the drinking water, with 6 repetitions, each comprising 10 observational units. The evaluated variables included weight gain (kg), cumulative feed intake (kg), feed conversion ratio (kg/kg), European efficiency index (value), carcass yield (%), viability (%), mortality (%), weight of lymphoid organs (thymus, spleen, Fabricius bursa) (g), and cost-benefit ratio. In the productive parameters, no significant differences were found for final weight (p-value 0.1395), or feed conversion ratio (p-value 0.2353). However, significant differences were reported for cumulative feed intake (p-value 0.0346) and the European efficiency index (p-value 0.0052), notably showing differences were observed between T1 and T0. For health indicators (p-value 0.3911), no differences were observed in the weight of lymphoid organs. It is concluded that the use of Citrinal Liquid® in drinking water does not yield significant differences but there are numerical differences, with the treatment of 1 ml/L of Citrinal Liquid® achieving better results in each of the productive and health parameters.

KEY WORDS

Feed conversion ratio, mortality, viability, lymphoid organs.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La avicultura en Ecuador con un perfil empresarial se inició en 1957 con la incubadora artificial llamada Avícola Helvética, en 1958, empezó la producción de huevos comerciales y la venta de pollitas importadas en la finca “La estancia” ubicada en Puembo, localidad de la ciudad de Quito, finca de propiedad de la familia Baker, pioneras en esta actividad (Rosales, 2017). En la zona sur de Manabí esta industria representa grandes ingresos, pero los costos de producción son elevados por el uso de antibióticos en la vida de las aves hasta el sacrificio, poniendo en riesgo la salud de los consumidores finales (Quijije, 2017).

Según Callejo *et al.* (2020) las granjas avícolas se han convertido en grandes fábricas de alimentos y se hallan incluidas dentro de la cadena alimentaria. Por lo consiguiente, la proteína animal es una de las más importantes, ya que alcanza una oferta total de \$4.500 millones de dólares y genera empleo directo a 325.000 personas, ocupando a nivel nacional un consumo del: 41% carne de pollo 10% huevo de mesa (14 Kg/pers./año) (Espín, 2021). Del mismo modo, existe la competencia entre su uso para consumo humano o para piensos, y el crecimiento demográfico, entre otros factores, afectan a la futura expansión de la producción avícola (FAO Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2018).

Según Potenca *et al.* (2015) los aminoácidos también forman parte de adquisición de nutrientes esenciales para las aves y representan una gran proporción de los costos en la formulación de raciones. El Grupo de Comunicación AgriNews (2019) señala que es necesario el uso de antibióticos en bajas dosis como promotores de crecimiento (AGP, por sus siglas en inglés) es una práctica extendida para ayudar a los animales a modular la microflora intestinal, suprimiendo levemente las bacterias entero-patógenas.

Los pollos de engorde en su etapa de desarrollo pueden verse sometidos a presentar microorganismos patógenos entre estos afectan la disminución de crecimiento en general: *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., y *Clostridium* spp., reduciendo el estímulo del aparato inmunocompetente, que podría inducir un efecto negativo en el crecimiento y producción de animales, finalmente, reducir subproductos, toxinas microbianas (González *et al.*, 2020). Sin embargo, el ácido fumárico, un ácido orgánico (AO), pudo reemplazar a la Bacitracina, sin afectar la conversión alimenticia (Jaramillo, 2009).

También, se puede presentar resistencia a los antimicrobianos que afectan a la salud de consumidores humanos no estando asociada mayormente a los residuos que pudieran quedar en carne o huevos, sino al desarrollo de resistencias bacterianas en los mismos animales (Ardoino *et al.*, 2017). Cabe mencionar, que los mayores resultados se emplean en la primera semana de vida, logrando brindar un mayor retorno económico en esta fase por ser un período en que el consumo de alimento es relativamente bajo, existe a una mayor eficiencia de deposición de proteína muscular, asociada a una alta tasa de crecimiento corporal y adaptación del ave desde temprano desarrollo (Ávila, 2022).

Centeno y García (2017) aducen que curiosamente, dietas con mayor contenido de aminoácidos en los primeros días de vida del pollito aumentan el rendimiento de la carne de pechuga en el momento del sacrificio. Bulla y Velandia (2020) indican de igual forma, tanto la alimentación temprana como la alimentación in-ovo resultan en un aumento del porcentaje de carne en la pechuga. Gil y Delgado (2020) proponen iniciar en la alimentación inmediata post eclosión es crítica para el desarrollo y crecimiento apropiado del músculo pectoral en pollos de engorde.

Se presenta la siguiente interrogante: ¿La adición de **Citrinal líquido®** en dosis de 1 y 1.5 ml en el agua de bebida mejorará los parámetros productivos y salud en pollos de engorde COBB-500?

1.2 JUSTIFICACIÓN

La operación avícola al igual que toda actividad económica es buscar la mayor utilidad en el menor tiempo posible (Romero, 2015). Desde el punto de vista legal, bajo las normativas internacionales vigentes que buscan reducir o eliminar el uso de antibióticos en los alimentos, y ante la necesidad de mantener o mejorar los índices de eficiencia en la producción avícola para satisfacer a una población en aumento, es imprescindible encontrar alternativas a los antibióticos promotores de crecimiento (APC).

Los ácidos orgánicos, enzimas, prebióticos, probióticos, entre otros productos se muestran como alternativas al uso de antibióticos promotores de crecimiento al ser efectivos, frugalmente factibles y estando adecuados para el mercado nacional de forma libre para la inclusión en la alimentación animal (Iniguez *et al.*, 2021), creando circunstancias para la indagación científica e induciendo a la industria la inversión en estos nuevos productos (Ortiz, 2018).

La utilización Citrinal Líquido ® como acidificante constituye una práctica reciente en la industria avícola, lo cual puede tener resultados positivos, sería de gran proyección para la avicultura, lograr el incremento de los procesos de digestión tanto de las proteínas, carbohidratos, minerales (fósforo) y grasas para permitir un mejor aprovechamiento de materias primas donde su coeficiente de digestibilidad se ve mermado por la presencia de factores antinutricionales (inhibidores de tripsina, lectinas), el no desdoblamiento de polisacáridos no azúcares (PNA) y otros factores, que a más de deteriorar el sistema digestivo en pollos BB, no permiten lograr los resultados deseados por el avicultor porque dichas partículas del alimento no son desdobladas (Cueva, 2010).

Por otra parte, las ventajas en el manejo del Citrinal Líquido ® como aditivo alimenticio, mejora la eficiencia en la asimilación del alimento por animal, representando esto una disminución en el costo de la alimentación, estos aditivos enzimáticos son usados para aumentar la capacidad digestiva temprana, así como

para introducir en el animal adulto la habilidad de utilizar un nuevo rango de posibilidades en las dietas suplementadas (FAO, 2013). Al mismo tiempo, estas ayudan a la preservación del medio ambiente por lo cual no concurrirá en impacto ecológico. Por este motivo la utilización de enzimas es de vital importancia dentro de la Industria Avícola (Criollo, 2021).

Por causas conocidas sobre los APC sobre la salud pública de manera negativa se busca nuevas alternativas para la alimentación de pollos de engorde sin afectar el bienestar animal y la salud del consumidor, esta investigación incluye el uso de ácidos esenciales (*Citrinal*); que ayuden a mantener la salud intestinal de los pollos de engorde, mejorando significativamente los parámetros productivos y de salud de estos, reflejando una mejor rentabilidad en la industria avícola.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto del Citrinal líquido ® en dosis de 1 y 1.5 ml/L en el agua de bebida en parámetros productivos y de salud de pollos COBB-500.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Estimar el efecto del Citrinal líquido ® en el agua de bebida en parámetros productivos en pollos Cobb 500.

Determinar el efecto en los parámetros de salud (mortalidad, viabilidad, peso de órganos linfoides), a través del uso del Citrinal líquido ® en pollos Cobb 500.

Establecer la relación costo-beneficio de la aplicación de Citrinal líquido ® en el agua de bebida.

1.3.4 HIPÓTESIS

La adición en dosis de 1 y 1.5 ml/L de Citrinal líquido® en el agua de bebida mejora los parámetros productivos y de salud en los pollos de engorde de la línea genética Cobb 500.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 ORIGEN E HISTORIA DE LA AVICULTURA EN ECUADOR

Datos muestran que Ecuador produjo 50 millones de aves en 1990, aumentando a 233,5 millones en 2014, un aumento de más del 400% en 15 años, y que el sector podría emplear 25.000 trabajadores directos y 50.000 indirectos (Rosales, 2017). En este país, la producción de pollos se desarrolla a un alto nivel y está muy extendida, se cubre todos los climas y regiones debido a nuestra voluntad de encontrar pollitos de razas adaptables, rentables, aceptables en el mercado y con excelente fecundidad (Castro, 2014).

Igualmente, de acuerdo con la autora Cuenca (2020) explica que el sistema moderno de cría de aves utiliza especímenes híbridos muy específicos para la carne y tiene un alto grado de gestión de la cría, lo que demuestra que el sistema moderno de cría de aves ha cambiado, carne de ave para cambiar a otros sistemas que respeten el bienestar animal.

2.2 LÍNEA COBB 500

De acuerdo a Quishpe (2021) el pollo de engorde, es el más eficiente, tiene la menor tasa de conversión, el mejor crecimiento y desarrollo nutricional, tiene baja densidad y menor precio, estas características le dan a la Cobb 500 una ventaja competitiva en términos de menores costos por kilogramo o libra de peso vivo producido por su creciente base de clientes en todo el mundo, lo que la convierte en una línea eficiente y de alto rendimiento que puede competir en el mercado sin ningún problema.

2.2.1 CARACTERÍSTICAS DEL POLLO COBB 500

Villacís (2016) comenta que la línea Cobb 500 anunció pollos de engorde con conversión alimenticia eficiente y excelente tasa de crecimiento. Cobb 500 ofrece:

- El más eficiente en conversión alimenticia
- Excelente rendimiento
- Habilidad de crecimiento utilizando dietas de menor costo
- Producción de carne a un menor costo
- Más alto nivel de uniformidad
- Rendimiento reproductivo competitivo

La incubación tiene un gran impacto en el éxito de la producción intensiva de pollos de engorde, las transiciones de la incubadora a la granja pueden ser un proceso estresante para los pollitos, por lo que los esfuerzos para minimizar el estrés son importantes para mantener una buena calidad de los pollitos (Vecorena, 2017).

2.3 MANEJO DEL POLLO

2.3.1 ALOJAMIENTO

El alojamiento debe ser costo-efectivo, durable y proveer de un ambiente controlable, cuando se planee la construcción de un galpón para pollos de engorde primero se debe seleccionar un terreno con buen drenaje y con suficiente corriente de aire natural, el galpón debe orientarse sobre un eje este – oeste para reducir la cantidad de luz solar directa en las paredes laterales durante las horas más calurosas del día (Espinoza, 2013). El objetivo principal es minimizar las fluctuaciones de temperatura que ocurren durante un período de 24 horas, con especial atención durante la noche para garantizar que el control adecuado de la temperatura promueva una mejor eficiencia alimenticia y tasas de crecimiento en las aves (Sanmarino, 2021).

2.3.2 ESPACIO DE ALOJAMIENTO

El espacio de piso asignado a cada ave está determinado por una combinación de los siguientes factores:

- Edad de las aves vendidas en el mercado.
- Tipo de alojamiento.
- Y las estaciones.

Los galpones con ambiente controlado (Climatizados): se pueden llenar a razón de 13,5 pollos por metro cuadrado, durante todo el año (Vivanco, 2014).

2.3.3 EQUIPO

Para la fase de crianza se recomienda el calentamiento con gas mediante una incubadora de infrarrojos de baja presión (20-600 Mb). 1 en 700-1000 pollos dependiendo de la región, o calefacción de gasoil compuesta por dos estufas de keroseno con láminas de zinc sobre soportes metálicos para 300 a 500 pollos, bebederos manuales para suministro de agua o medicina para los primeros 10 días, 80 a 100 pollos 1 por pollito, bebedero Automático de Campana 1 por 80 pollitos, este tipo Use 1 bebedero por conveniencia, manejo y consideraciones de costo (Producción Agropecuaria, 2021).

2.3.4 RECEPCIÓN DEL POLLITO

2.3.4.1 PREPARACIÓN DEL GALPÓN

Según Larrouyet (2021) os pasos necesarios para preparar el galpón son los siguientes:

- a. Colocar cebos para roedores.

- b.** Retirar todos los comederos, lavarlos, exponerlos al sol y desinfectarlos con yodo (10 ml por litro de agua); los bebederos automáticos pueden ser lavados y desinfectados dentro del galpón.
- c.** Quitar la gallinaza y luego barrer a fondo.
- d.** Barrer techos, paredes, mallas y pisos tanto por dentro como por fuera.
- e.** Lavar techos, paredes, mallas y pisos con escoba y cepillo.
- f.** Desinfectar químicamente con formol al 37% (50 ml por litro de agua) mediante aspersión.
- g.** Realizar una desinfección física flambeando piso y paredes.
- h.** Fumigar techos, paredes y pisos con un insecticida.
- i.** Realizar las reparaciones necesarias.
- j.** Desinfectar tanques y tuberías con yodo (5 ml por litro de agua), dejar esta solución de 8 a 24 horas, luego eliminarla del sistema y enjuagar con abundante agua.
- k.** Blanquear paredes y culatas internas y externas con cal o carburo.
- l.** Aplicar una fina capa de cal en los pisos para desinfectar.
- m.** Colocar cortinas en el galpón.
- n.** Introducir la viruta para la cama.
- o.** Instalar una poceta de desinfección.
- p.** Fumigar el interior del galpón, la cama y las cortinas con una solución de yodo (10 ml por litro de agua), asegurándose de seguir las instrucciones del

fabricante debido a la variabilidad en la concentración de los productos comerciales.

2.3.4.2 RECEPCIÓN

Antes de que tu pollito ingrese al galpón, se recomienda que considere lo siguiente: (González, 2021):

- Comprobar que todo el equipo esté en perfecto funcionamiento, esto es comederos, bebederos, estufas o criadoras, cortinas, círculos, etc.
- Asegúrese de que el sistema de ventilación funcione correctamente y encienda la estufa o campana una hora antes de que lleguen los pollitos.
- Antes de la llegada de los pollitos, prepare los bebederos con agua mezclada con azúcar (2 onzas por galón) para que esté a temperatura ambiente cuando lleguen; deje esta mezcla durante las primeras tres horas para que los pollitos se hidraten y recuperen del estrés del viaje.
- Al reemplazar el agua con azúcar, utilice agua con vitaminas y electrolitos.
- Proporcione alimento al cambiar el agua, repitiendo cada tres horas después de la llegada de los pollitos para asegurar una buena hidratación.
- Cubra el suelo con papel durante la primera semana y verifique que el círculo de protección evite las corrientes de aire.
- Expandir el círculo de protección a medida que los pollitos crezcan y necesiten más espacio, retirándolo entre los 7 y 10 días de edad y trasladando a los pollitos a un área más grande pero aún controlada.

- La “crianza localizada” es un método común y seguro para la cría de pollos de engorde, en el que los pollitos tienen una fuente central de calor y acceso a áreas más frescas.
- Ajuste regularmente la altura de la criadora para asegurar que los pollitos estén cómodos, manteniendo una temperatura inicial de 32°-35°C y reduciéndola en 3°C por semana hasta alcanzar la temperatura adecuada.

2.3.5 AGUA

Nilipour *et al.* (2021) indican que el agua se considera una de las sustancias más importantes para los animales, ya que representa del 58 al 65 % del peso corporal en adultos y del 85 % en pollitos, por lo que se recomienda restringir el agua cuando se manipulan pollos.

En general, esta proporción no es fija y otros factores pueden modificarla., en general, en las aves se puede observar que el consumo de agua aumenta con la edad, mientras que la cantidad de agua ingerida por kilo corporal tiende a disminuir, las aves de mayor edad tienen un menor porcentaje de agua corporal que las aves más jóvenes (Velasco, 2019).

Según Álvarez y Alonso (2014) afirman que un factor que conduce a un mayor consumo de agua en las aves es un aumento de la proteína cruda en la dieta, y el exceso de proteína se descompone y excreta por los riñones en forma de ácido úrico. Sin embargo, esta observación se confunde cuando la dieta se basa en harina de soja, en cuyo caso el mayor consumo de agua también podría atribuirse al aumento de los niveles de potasio.

Los minerales de la dieta también tienen un impacto importante en la ingesta de agua, en particular el sodio (Na) y el potasio (K), pero también afectan el equilibrio ácido-base de la dieta, también conocido como BED (dietary electrolyte balance) o

cálculos de Mongin., usando la ecuación $mEq Na^+ + mEq K^+ - mEq Cl^-$, se asocia con un aumento en el consumo de agua (Aldrigui, et al., 2013).

Tabla 2.1 Requerimientos de agua para 1000 pollos en temperaturas diferentes

Edad en semanas	Temperaturas		
	10°C	21°C	32°C
1	23	30	38
2	49	60	102
3	64	91	208
4	91	121	272
5	113	155	233
6	140	185	390

Fuente: Angulo (2004).

2.3.6 ILUMINACIÓN

El óptimo desempeño se logra mediante un periodo de iluminación de 24 horas, combinando luz natural y artificial, durante los tres primeros días posteriores al nacimiento, teniendo en cuenta la temperatura ambiental y especialmente la altitud. Después de este período inicial, se recomienda una duración de iluminación de 20 a 23 horas, adaptada según la ubicación específica de la granja. Para aprovechar el cambio gradual del día a la noche, los pollos se pueden colocar en completa oscuridad durante 1 o 2 horas cada noche para reducir el riesgo de pánico si las luces se apagan repentinamente debido a la falta de energía debe coincidir con la puesta del sol (Chiriboga, 2019).

2.3.7 MANEJO DE CAMA

El manejo adecuado de la cama es esencial para la salud de las aves, el rendimiento y la calidad final de la canal. De esta forma, se inciden y consolidan los intereses de los criadores, la basura es el principal remanente de los gallineros y se reutiliza, dado que las prácticas de basura se están practicando en varios países con cierto

éxito, también se deben considerar los aspectos económicos y de salud más allá de las leyes locales antes de decidir reutilizar la ropa de cama (Cobb - Vantress, 2012).

Los siguientes son aspectos importantes por considerar al reutilizar la cama de acuerdo a (Cobb – Vantress, 2018):

- Los tiempos de alojamiento entre lotes deben ser de al menos 12 días para mantener una buena calidad de cama.
- Se debe retirar completamente toda la cama que esté húmeda y compactada al cambiar de lotes de aves.
- En situaciones donde se presenten problemas de salud, nunca se aconseja volver a usar la misma cama.
- Es importante considerar la disponibilidad y el coste asociado al reemplazo de la cama usada.

2.3.8 FUNCIONES IMPORTANTES DE LA CAMA

Según Cuéllar (2021) las funciones de mayor importancia de la cama son:

- Absorción de humedad para mantener un ambiente seco.
- Reducción del contacto de las aves con sus excretas al diluir el material fecal.
- Suministro de aislamiento térmico para proteger a las aves de las bajas temperaturas del suelo.

Sánchez (2015) expresa que, si bien hay varias opciones para los materiales de la cama, hemos aclarado que se deben cumplir ciertos estándares y la ropa de cama debe ser absorbente, liviana, económica y no tóxica. Las características de la arena deben ser tales que se pueda usar después de la producción. como compost, fertilizante o combustible de un solo uso por parte de las aves, y las características de la cama incluyen un tamaño de partícula moderado, una buena capacidad de

absorción sin apelmazar una fácil liberación de humedad al aire., capacidad de atrapar la humedad incluso a alta densidad, bajo costo, alta disponibilidad (Quintana, 2020).

2.3.9 EVALUACIÓN DE LA CAMA

Vergara (2017) menciona que, una buena manera de evaluar una cama es tomar un puñado y apretarlo ligeramente, si la humedad es demasiado alta, se compactará al caer al suelo, y si la cama está demasiado seca, no se pegará a tus manos cuando la empuñes. Por otra parte, Martínez (2018) afirma que, la humedad excesiva de la cama (>35 %) pone en peligro el bienestar y/o la salud de las aves y puede estar asociada con un aumento de ampollas en las ubres, quemaduras en la piel y confiscaciones secundarias, la ropa de cama húmeda también contribuye a los niveles elevados de amoníaco.

Si la cama debajo de los bebederos se moja, se debe actuar rápidamente y revisar la presión de agua de los bebederos, después de que la causa se identifique y se corrija, se debe poner cama fresca o cama seca del mismo galpón sobre las áreas afectadas, tomar esta acción estimula a que las aves vuelvan a utilizar esta área del galpón (Campozano, et al., 2021).

Tabla 2.2. Requerimientos mínimos de la cama

Tipo de cama	Profundidad mínima o volumen
Viruta de madera	2.5 cm (1 in.)
Aserrín seco	2.5 cm (1 in.)
Paja	1 kg/m ² (0,2 lb/ft. ²)
Cascarilla de arroz	5 cm (2 in.)
Cascarilla de girasol	5 cm (2 in.)

Fuente: Cobb - Vantress (2012).

2.3.10 RECEPCIÓN

La aceptación de los pollitos comienza el día anterior a su llegada a la granja, con una gestión sofisticada de la temperatura, la luz, el alimento y el agua, el apetito de un ave debe fomentarse y desarrollarse sobre la base de buenas prácticas de manejo (Quintero, 2022).

2.3.11 MEDIDAS PARA LA RECEPCIÓN DE POLLITOS

Según Valls (2020) da a conocer las medidas para una adecuada recepción de pollitos son:

- El galpón necesita ser calentado durante un período de 24 horas antes de la llegada de los pollitos, lo que garantiza una temperatura uniforme en todo el espacio del galpón, mejorando así la comodidad de las aves durante las primeras etapas de su vida, cuando aún no pueden regular su propia temperatura corporal.
- Es esencial controlar la temperatura ambiente y la temperatura de la cama, corrigiendo cualquier entrada de aire que pueda afectar el área de recepción. Es crucial prestar atención especial a la temperatura de la cama donde se recibirán los pollitos, dado el conocimiento actual sobre la importancia de la transferencia de calor a través de las patas de los pollitos recién nacidos.
- La cantidad de pollitos recibidos está estrechamente relacionada con los sistemas de calefacción disponibles en la granja, pero generalmente se puede considerar una densidad de entre 40-45 pollitos por metro cuadrado.
- Es importante verificar la intensidad de la luz en el área de recepción, especialmente cuando se utilizan nipples como fuente de agua. No debe haber una diferencia de más del 25% entre la zona más oscura y la más iluminada del galpón.
- Durante los primeros 7 días de vida, se debe proporcionar a los pollitos 23 horas de luz y 1 hora de oscuridad.
- Es esencial garantizar niveles de ventilación adecuados para los pollitos recién nacidos, donde el intercambio de aire no cause cambios bruscos de temperatura,

pero asegure una renovación constante del aire en el área de recepción, sin provocar ninguna sensación térmica en los pollitos.

- Es fundamental asegurar que los pollitos tengan acceso suficiente a agua y alimento en el área de recepción. Para ello, al menos el 80% del área de recepción debe estar cubierta con papel durante los primeros 3 días de vida. Además, se debe colocar alrededor de 65 gramos de alimento por ave sobre el papel, cerca de las líneas de bebederos.
- Se ha observado que a medida que los pollitos se acercan a su temperatura de confort (31-32 °C), aumenta su consumo de alimento, lo que se traduce en un mejor desarrollo corporal a los 7 días de edad.
- La calidad del aire es un factor crítico a tener en cuenta en la crianza de pollitos.

Tabla 2.3. Parámetros de Calidad del aire

Oxígeno	> 20%
Dióxido de carbono (CO₂)	< 3000 ppm
Amoníaco	< 10 ppm
Polvo Aspirable	< 3,4 mg/m ³
Humedad Relativa	70-75%

Fuentes: Valls (2020)

- Para alcanzar las temperaturas ideales en la cama, las calentadoras de aire forzado deben complementarse con calentadores radiantes.

- Los pollitos provenientes de lotes de reproductores jóvenes, que son más pequeños, necesitan más calor externo para mantener su temperatura corporal en comparación con los pollitos de reproductores más adultos. Esto se debe a su mayor relación superficie-peso, lo que resulta en una mayor pérdida de calor.
- El consumo mínimo de agua para un pollito en las primeras 24 horas es de 1 mililitro por ave.
- Aunque las aves pueden tolerar una amplia gama de temperaturas del agua, es importante que esta no esté por debajo de 5°C ni por encima de 25°C, ya que fuera de estos rangos se reduce el consumo de agua y, por ende, de alimento.
- Durante el período de recepción, los pollitos consumen aproximadamente tres veces más agua que alimento.
- Es esencial controlar el derrame y desperdicio de agua durante la recepción.
- Se recomienda colocar un bebedero de campana por cada 125 pollitos o un mini bebedero por cada 100 pollitos alojados.
- Si la cría se realiza en cercos o en la mitad del galpón, se debe ajustar el tamaño o el espacio de recepción después de los primeros 7 días. calentadoras de aire forzado deben ser siempre complementadas con calentadoras radiantes si queremos llegar a las metas de temperatura ideales a nivel de cama.
- Los pollitos bebé provenientes de lotes de reproductores jóvenes (antes del pico de producción), son más pequeños y tienen una mayor necesidad de calor externo para mantener una temperatura corporal si lo comparamos con los pollitos provenientes de reproductoras más adultas. Los pollitos pequeños tienen

una relación mayor de superficie a peso corporal y por lo tanto su pérdida de calor corporal es mayor que la de los pollitos más grandes.

- El consumo mínimo de agua para un pollito en las primeras 24 horas es de 1 mL/ave.
- El ave tolera un amplio rango de temperatura del agua, pero, nunca debemos estar por debajo de 5°C y mayor a 25°C, fuera de estos rangos hay una disminución del consumo de agua y por consiguiente de alimento.
- En el período de recepción el pollito consume el triple de agua que de alimento.
- El derrame y desperdicio de agua dentro de la recepción debe mantenerse bajo control.
- Debe colocar un bebedero de campana por cada 125 pollitos o un mini bebedero por cada 100 pollitos alojados.
- Si se realiza la crianza en cercos o mitad de galpón, inicie el ajuste del tamaño o espacio de recepción luego de los 7 días de crianza.

2.3.12 TEMPERATURA INTERNA DEL POLLITO

Otra medida muy importante cuando se revisa la salud de los pollitos es la temperatura interna, esto se puede medir con un termómetro cuidadosamente colocado en la cloaca del pollito, los pollitos deben estar a 40,0-40,5 °C y se debe realizar una verificación, al menos el 0,5% de la población del hogar sale en varias áreas de recepción (Solano, 2020).

Tabla 2.4 Nivel de riesgo por temperatura del pollito

Temperatura interna	Comportamiento del pollito
42-43 °C	Alas abierta, Jadeo, aumento en el consumo de agua, mayor de 44 °C provoca la muerte.
40,5-41 °C	Alas abiertas, disipación de calor.
40-40,5 °C	Comportamiento normal del pollito bebé, unos comen, otros toman agua, otros descansan o corren.
38-40 °C	Aves amontonadas en grupos, buscan fuente de calor
< 37,5 °C	Grandes grupos amontonados, dormidos, disminución de consumo.

Fuente: Quintero (2022).

2.3.13 DESARROLLO DEL APETITO DEL POLLITO

El desarrollo del apetito es una prioridad principal para los criadores de pollos durante las primeras 72 a 96 horas de vida, la necesidad de criar una parvada saludable desde el primer día requiere proporcionar suficientes nutrientes para el desarrollo de varios sistemas fisiológicos como el cardiovascular, pulmonar, nutricional e inmunológico, así como el crecimiento óseo y la cubierta de plumas, el saco vitelino es el único intestino que se abre antes de la eclosión, y aproximadamente 48 horas después, los pollitos que no desarrollan apetito dentro de las primeras 72 a 96 horas comen más lentamente y no logran un crecimiento óptimo (Hosam, 2018).

2.3.14 EVALUACIÓN DEL BUCHE

Los mejores indicadores de que los pollitos se sienten cómodos cuando llegan a la granja son el consumo de agua y alimentos. Para ello, se realiza una prueba muy importante: la evaluación de la cosecha, el proceso de evaluación de la cosecha es fundamental para determinar si las aves se sienten cómodas con la temperatura, la ubicación del alimento, la densidad, la iluminación, etc. incorrectos, lo que puede conducir a desviaciones de los parámetros normales para las aves (Arandi, 2019).

1. Se toma una muestra del 1% de las aves en el galpón.
2. El muestreo se lleva a cabo en diferentes áreas del galpón, tanto cerca como lejos de la zona de calefacción.
3. La evaluación se realiza durante las primeras 8 horas después de la llegada al galpón.
4. Para considerar que un pollito tiene el buche lleno, debe contener tanto agua como alimento.
5. Si un pollito no tiene el buche completamente lleno, su aumento de peso se retrasará, afectando así la uniformidad del lote y los resultados productivos previstos.
6. Si el llenado del buche está por debajo del 5% de los valores esperados (ver tabla adjunta), es necesario tomar medidas para identificar la causa del problema.

Figura 2.1 Comprobación del buche en pollitos



Fuente: Arandi (2019).

Tabla 2.5 Llenado de buche tiempo/porcentaje

Tiempo del pollito en granja	% objetivo de pollitos con el buche lleno
8 horas	80
12 horas	90
24 horas	100
48 horas	100

2.3.15 VACUNACIÓN

Las vacunas para aves generalmente vienen en tres formas, las vacunas vivas modificadas o atenuadas (activadas), inactivadas (muertas) y recombinantes son formas ligeras naturales o genéticamente modificadas de cepas de campo, las vacunas recombinantes, también conocidas como vacunas vectorizadas, se elaboran utilizando un virus vivo o una bacteria como vector, que porta genes que codifican antígenos protectores de un segundo agente infeccioso contra el cual se desea inmunidad (Cobb - Vantress, 2022).

Tabla 2.6 Periodo de Vacunación

Edad (días/ semanas)	Vacuna/ manejo	Cepa Vacunal	Vía de aplicación	Comentarios
1 día	Marek NC + BI Coccidiosis	HVT+SB1/oHVT+Ris pens VG/GA+Mass+Con n Atenuadas	Subcutáneo Aerosol (Spravac) Aerosol	
6 días	Corte de pico Reovirus Aviar (V. Vivo)		Inyectada	
11 días	NC + BI Gumboro	VG/GA + Mass IBD	Aerosol	
15 días	NC (Inactivado) Viruela (V. Gallina)		Subcutáneo Punción alar	
8 semanas	Coriza Infecciosa Cólera Aviar Anemia Infecciosa		Intramuscular / Subcutáneo Agua de bebida	
10 semanas	NC + BI NC+ BI + IBD + REO (Inactivada)	B1 La Sota + Mass	Aerosol	
14 semanas 18 - 20 semanas	Viruela Aviar+Encefalomiелitis Aviar NC + BI Cólera Aviar (Viva) NC+BI+IBD+REO (Inactivada) Coriza Infecciosa	B1 La Sota + Mass	Punción alar Ocular Subcutáneo / Intramuscular	Utilice los dos estiletes

Fuente: Fernández (2016).

2.4 CITRINAL LÍQUIDO ®

Chemical Farm (2020) menciona que, el Citrinal líquido® está compuesto por ácido Láctico, ácido D-L Málico, ácido Fumárico, ácido Cítrico y excipiente c.s.p.; según Quijije (2017) el ácido Citrinal líquido, converge en una premezcla de aditivos conservantes y reguladores de la acidez con el objetivo principal de compensar la

secreción inadecuada de ácido clorhídrico y enzimas digestivas en el estómago de los animales jóvenes, de hecho, la adición de Citrinal Líquido al agua de bebida baja el pH del agua, obteniendo estos efectos:

Proporcionar un entorno propicio para activar la pepsina, donde el paso de pepsinógeno a pepsina es facilitado por el ácido clorhídrico.

Potenciar la actividad proteolítica de la pepsina, que alcanza su máximo rendimiento a un pH aproximado de 2.

Estimular la liberación de bicarbonato y enzimas proteolíticas por parte del páncreas.

Regular la velocidad de vaciamiento del estómago hacia el intestino.

Actuar como agente antibacteriano, creando una barrera en el buche o estómago para evitar el paso de gérmenes que podrían colonizar el intestino a través de la boca.

2.4.1 COMPOSICIÓN DEL CITRINAL LÍQUIDO

A continuación, se presentan los compuestos del ácido esencial (Citrinal).

2.4.1.1 ÁCIDO LÁCTICO

El ácido láctico, comúnmente presente en forma racémica (con ácido RS láctico), puede tener predominancia del isómero (+)-(S). Contiene una combinación de ácido 2-hidroxiopropiónico y sus productos de condensación, como el ácido láctico y los ácidos poliacéticos, junto con agua. El equilibrio entre el ácido láctico y los ácidos poliacéticos está influenciado por la concentración y la temperatura. El ácido láctico comparte propiedades similares al ácido acético y se ha utilizado de manera análoga en el tratamiento de diversas infecciones de la piel (psoriasis) y vaginales (vaginosis bacteriana). En dosis bajas, actúa hidratando y acidificando la capa córnea de la piel, lo que favorece su elasticidad. Se utiliza en casos de piel seca,

exfoliación, esteatosis, descamación excesiva e hiperqueratosis (FARMA-QUÍMICA SUR S. L. Productos Farmacéuticos y Químicos, 2020).

2.4.1.2 ÁCIDO L. MÁLICO

El ácido málico en polvo es un aditivo alimentario, es muy soluble en agua, es conocido también como el ácido de las manzanas o ácido hidroxisuccínico, es utilizado como acidulante y conservante en alimentación, permite también ajustar la acidez (el pH) de un vino o de una cerveza durante el proceso de fabricación (Lago, 2017).

2.4.1.3 ÁCIDO FUMÁRICO

Está presente de forma natural en la composición química de las células vivas de diversos hongos, en algunas frutas y verduras, y también se produce en la piel humana cuando se expone a la luz solar (Pochteca, 2010).

2.3.1.4 ÁCIDO CÍTRICO

Es un ácido orgánico que fue aislado por primera vez partir del limón, y está presente en muchas frutas. También se produce comercialmente mediante fermentación microbiana de sustratos de carbohidratos (Barrera *et al.*, 2014).

2.3.1.5 ÁCIDO ORTO-FOSFÓRICO

Es un acidulante inorgánico que se obtiene por reacción química de rocas de fosfato (Possehl, 2021).

2.3.1.6 EXCIPIENTE C.S.P.

El excipiente, en una formulación farmacéutica, es una sustancia que no tiene acción farmacológica, pero que se adiciona al fármaco como un aditivo para disolver, recubrir, dar color, forma y demás cualidades que faciliten su dosificación o ingesta (ECO Animal Health de México, 2021).

2.4.2 UTILIZACIÓN DE CITRINAL LÍQUIDO®

Los aceites son metabolitos secundarios de los vegetales, producidos por diferentes órganos, almacenados en diversas estructuras y relacionados con funciones de protección respuesta al estrés, para los cuales existen diversas y muy variadas definiciones, se definen como aquellos productos obtenidos a partir de materia prima de origen vegetal, mediante destilación, procesos mecánicos (solo en el caso de cítricos), o por destilación seca en el caso de maderas, a continuación el aceite esencial se separa de la fase acuosa mediante métodos físicos, el término “aceite” denota la naturaleza lipofílica (hidrofóbica) y viscosa de estas sustancias, mientras que “esencial” hace referencia a la fragancia de estas secreciones naturales, debido a la presencia de compuestos aromáticos volátiles (Barotto, 2021).

2.4.2.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y ORGANOLÉPTICAS

Según Ortiz (2018), informa que la mayoría de los aceites son líquidos volátiles a temperatura ambiente, son incoloros, aunque pueden exhibir una amplia gama de colores desde amarillo hasta marrón oscuro. Su fragancia varía dependiendo del órgano, la especie y el origen de la planta. Tienen un alto índice de refracción y un fuerte poder rotatorio óptico debido a la presencia de compuestos asimétricos. En general, tienen una densidad menor que la del agua, aunque hay algunas excepciones. Son hidrofóbicos y se disuelven en grasas, alcoholes y la mayoría de los solventes orgánicos. Además, son susceptibles a reacciones de desoxidación y polimerización.

2.4.2.2 EFECTO ANTIBACTERIANO

El uso de antimicrobianos en animales se realiza con el objetivo de prevenir y combatir infecciones, además de servir como suplemento dietético, este hecho se vuelve nocivo cuando se trata de microorganismos asociados a la capacidad de infectar a animales y humanos, con la potencial para transferir la resistencia a los antibióticos (Schuch, et al., 2008). El uso de antimicrobianos en animales se realiza

con el propósito de prevenir y combatir infecciones, además de servir como suplemento dietético (Rice, 2006). Esta práctica se vuelve perjudicial cuando se trata de microorganismos asociados a su capacidad de infectar animales y humanos, con el potencial de transmitir resistencia a los antibióticos (Lambrecht, et al., 2013).

2.4.2.3 FUNCIÓN DE LA MICROBIOTA INTESTINAL

En el tracto gastrointestinal, hay varias interacciones entre las células del huésped(aviar), el ambiente intestinal, las células bacterianas y los componentes de los alimentos, que resaltan el papel de importancia crítica de los microorganismos del sistema digestivo en el tracto gastrointestinal en la salud y el bienestar del anfitrión (como se expande a continuación), aunque exactamente cómo se logra esto no se entiende completamente (Bailey, 2019).

La comunidad microbiana intestinal forma una barrera protectora, que recubre el tracto gastrointestinal, lo que evita el crecimiento de bacterias patógenas o menos favorables, como *Salmonella*, *Campylobacter* y *Clostridium perfringens*, este principio a menudo se denomina exclusión competitiva, la teoría de que los simbios (o amigos) dominan los espacios de unión en las células del tracto gastrointestinal (XIII Workshop, 2022). Esto reduce las posibilidades de que los patógenos se adhieran e invadan (Angol, 2013).

Otro mecanismo sugerido es que la microbiota intestinal puede secretar compuestos, incluidos ácidos grasos volátiles, ácidos orgánicos y compuestos antibacterianos naturales (llamados bacteriocinas), que inhiben el crecimiento de bacterias menos favorables o hacen que el entorno no sea adecuado para estas bacterias (Plasencia, 2015).

El microbiota intestinal compite con el pollo por los nutrientes. Esto significa que cuanto mayor sea el número de bacterias presentes en el intestino, más alimento utilizarán, lo que reducirá la capacidad de los pollos para suministrar bacterias, desde este punto de vista, las acciones de los antibióticos promotores son obvias,

al reducir el número de bacterias en el intestino, mejoran la disponibilidad de nutrientes para el animal, mejorando su crecimiento y conversión (Cruz, 2022).

2.4.2.4 SALUD INTESTINAL RELACIONADA CON LAS VELLOSIDADES INTESTINALES

El epitelio intestinal actúa como una barrera natural contra bacterias patógenas y sustancias tóxicas presentes en los alimentos y la luz intestinal, algunos de estos factores pueden causar cambios en la microbiota normal y/o el epitelio intestinal, alterando su permeabilidad y facilitando la entrada y daño de patógenos. Sustancias que provocan la aparición de procesos inflamatorios crónicos y con ello reducen el tamaño de las vellosidades y los procesos de digestión y absorción de nutrientes (Molina, 2018).

Chávez (2014) da a conocer que, para reducir la aparición de estos problemas, en los últimos años se han utilizado en la alimentación animal antibióticos como los promotores del crecimiento (APC) en dosis subterapéuticas; afectan no sólo a la población de la microbiota intestinal y su actividad, sino también al metabolismo del animal y, sobre todo, reducen la función intestinal.

Chávez *et al.* (2016) explican que, la alimentación de pollos de engorde ha aumentado el peso, el desarrollo y el crecimiento de órganos importantes en el sistema digestivo, especialmente los intestinos, lo que da como resultado vellosidades más altas y una corteza más profunda, lo que puede mejorar la digestión, la absorción de nutrientes y, por lo tanto, la salud del animal. Por lo tanto, *E. faecium* se puede utilizar en la alimentación de aves durante todo el ciclo de producción como promotor del crecimiento.

2.4.2.5 ESTRATEGIAS PARA MEJORAR EFICIENCIA NUTRICIONAL

El principal enfoque es disminuir el desperdicio de alimento mejorando la absorción y utilización de nutrientes, para ello es esencial:

Suplementando el alimento con aminoácidos esenciales

Incluyendo de nucleótidos en la dieta

Incorporando minerales quelatados en las dietas

Mejorando la calidad del agua con ácidos orgánicos

Usar promotores de crecimiento no antibióticos

Una formulación típica para estos animales contiene 23, 21 y 19% de proteína cruda para las fases de iniciación, desarrollo y terminación; sin embargo, estos niveles pueden ser más altos de lo realmente necesario (Agrovet Market, 2020).

Cuando un animal recibe demasiada proteína, el exceso de aminoácidos absorbidos se metaboliza principalmente en el hígado y luego se excreta por los riñones como ácido úrico (Pechin, 2015). Esta descomposición excesiva de proteínas y aminoácidos aumenta innecesariamente el costo de las dietas, sobrecarga el hígado y los riñones de las aves y aumenta los niveles de amoníaco en el hogar debido al exceso de nitrógeno que se excreta en las heces (Sorribas, 2016).

2.4.2.6 MECANISMOS DE ACCIÓN

Se han atribuido varios modos de acción al uso de antibióticos promotores del crecimiento, el primero de los cuales está directamente relacionado con la capacidad del antibiótico para inhibir los microorganismos en el tracto gastrointestinal, manteniéndolo sano para que pueda funcionar normalmente durante la digestión, la absorción y transporte en cuanto a los nutrientes, el segundo se relaciona con un efecto indirecto en el control de la proliferación microbiana en el tracto gastrointestinal, debido a que cuanto menor sea la cantidad de bacterias, menos toxinas bacterianas se producen; amoníaco, nitrato, amina, etc., producidos por bacterias se consideran tóxicos para las células intestinales (Padilla, 2009).

2.4.2.7 DOSIS DE USO DE CITRINAL

La dosis de Citrinal es de 0,25 a 1 ml por litro de agua, en la práctica 1 litro de Citrinal sirve para medicar de 1000 a 4000 litros de agua, cuanto más contenido de mineral tenga el agua, mayor debe ser la dosis de citrinal líquido por lo que se debe utilizar en aquellas aguas con pH por encima de 7 (Lituma-Sari, 2017).

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1 UBICACIÓN

La presente investigación se llevó a cabo en el galpón ubicado en los predios de la Unidad de Docencia Investigación y Vinculación (UDIV) Pastos y Forrajes de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí – MFL sitio Limón Cantón Bolívar en las coordenadas 0° 49' 27" latitud Sur, 80° 10' 47" Longitud Oeste y una altitud de 15 metros sobre el nivel del mar (msnm).

3.1.1 CONDICIONES CLIMÁTICAS

Las condiciones meteorológicas se detallan en la tabla a continuación.

Tabla 3.1 Condiciones Climáticas

Variables	Niveles
Precipitación Media Anual (mm)	992,7
Temperatura Media (°C)	25,8
Humedad Relativa Anual (%)	82,1
Heliofanía Anual (Horas/sol)	1134,9
Evaporación Anual (mm)	1323,8

Fuente: Estación meteorológica de la ESPAM MFL (2022).

3.2 DURACIÓN DEL TRABAJO

La presente investigación tuvo duración de cinco meses después de la aprobación de la planificación de Integración curricular, que se dividió en dos meses para el trabajo de campo que comprende vacío sanitario y crianza de pollos y 3 meses para la tabulación organización y corrección de datos.

3.3 MÉTODOS Y TÉCNICAS

En la presente investigación se empleó el método experimental, el cual consistió en ejecutar estímulos o tratamiento a un grupo de individuos en determinadas condiciones (variable independiente), para observar los efectos o reacciones que se producen (variable dependiente); adicional, se utilizó el método analítico sintético, con el objetivo de realizar la síntesis y el análisis de los resultados obtenidos. La

observación directa de fenómenos y eventos ocurridos durante el estudio se aplica a la observación y medición de parámetros productivos y sanitarios de pollos de engorde de la línea genética Cobb 500.

3.4 FACTOR EN ESTUDIO

Citrinal líquido®

3.5 TRATAMIENTOS

Esta investigación se realizó con tres tratamientos que se detallan a continuación:

Tabla 3.2 Descripción y distribución de los tratamientos

TRATAMIENTOS	DESCRIPCIÓN	REPETICIONES	NÚMERO DE	
			POLLOS POR REPETICIÓN	NÚMERO DE POLLOS POR TRATAMIENTOS
T0	Sin adición en el agua de bebida	6		60
T1	1 ml Citrinal líquido®	6	10	60
T2	1.5 ml Citrinal líquido®	6	10	60
TOTAL				180

3.6 UNIDADES EXPERIMENTALES

La investigación se efectuó con 18 unidades experimentales, distribuidos en 3 tratamientos con 6 repeticiones, cada una conformada por 10 unidades observacionales (pollos) teniendo un total de 180 pollos de la línea COBB 500 en crianza mixta.

3.7 VARIABLES

3.7.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

Citrinal Líquido® (1 mL y 1.5 mL).

3.7.2 VARIABLE DEPENDIENTE

Variables productivas

Peso final (kg)

Ganancia de peso (kg)

Consumo de alimento acumulado (kg)

Conversión alimenticia acumulada (kg/kg)

Índice de eficiencia europea (valor)

Rendimiento a la canal (%)

Variables de salud

Viabilidad (%)

Mortalidad (%)

Peso de órganos linfoides (timo, bazo, bolsa de Fabricio) (gr)

Criterios económicos

Relación costo beneficio

3.8 PROCEDIMIENTO

3.8.1 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL GALPÓN

El desarrollo de esta investigación se efectuó en la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí - MFL en el sitio El Limón del cantón Bolívar, Carrera de Medicina Veterinaria en la Unidad de Docencia, Investigación y Vinculación Pasto y Forraje, el galpón utilizado presentaba las siguientes características. 1 metro de alto, 12 metros de largo y 4 metros de ancho, con piso de caña guadua y paredes de

mallas plásticas con techo de zinc. De acuerdo con la repetición aleatoria de la unidad experimental, el galpón se distribuyó en 18 cubículos a partir de la segunda semana de vida de los pollos, separados cada uno por 1 metro cuadrado, por una malla plástica de 60 cm de alto.

Previo a la recepción de los pollitos bb, el galpón se preparó realizando un vacío sanitario de 8 a 21 días donde se llevó a cabo las actividades de limpieza, desinfección y adecuación. Utilizando un desinfectante a base de Sulfato de cobre, amonio cuaternario, formaldehído y alcohol isopropílico a dosis de 5 ml por litro de agua, aplicado por vía aspersion con bomba de mochila de 20 litros, piso, paredes, techo, comederos, bebederos y la parte externa del galpón, luego se procedió a la ubicación de la cama (almohadillas de arroz), cortinas, comederos, bebederos, fuente de calor e iluminación del galpón necesaria para los tratamientos durante las dos primeras semanas de vida de los pollitos bb de la línea genética cobb 500.

3.8.2 RECEPCIÓN DE POLLITOS

Una vez acondicionado el galpón 24 horas antes de la recepción de los pollitos bb, se encendieron las fuentes de calor y las luces para lograr una temperatura idónea de la cama (31-32°C) para asegurar la temperatura y humedad relativa idónea se utilizó un higrómetro. Horas antes de la recepción de los pollitos bb, se instalaron los comederos y bebederos con alimento y agua. Los pollitos que se utilizaron para esta investigación (180) fueron de la línea genética Cobb 500 los cuales se adquirieron en la Planta Incubadora de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López” y se procedió a la toma de peso, para obtener datos de las variables peso inicial y simultáneamente comprobar el estado de salud.

3.8.3 MANEJO SANITARIO

En el manejo sanitario se llevó a cabo la desinfección del galpón e implementos y equipos que fueron utilizados, luego se realizó la aplicación de las vacunas

correspondiente en la crianza y engorde de pollo Cobb 500, detallándose en la siguiente tabla.

Tabla 3.4 Distribución del manejo sanitario

Preparación de Galpón	
Días	Actividades
21 días previo a recepción de pollitos	Limpieza de paredes, piso y techo, con detergente, desinfectante y agua.
10 días previo recepción pollitos	Desinfección con amonio cuaternario
8 días previo recepción pollitos	Desinfección con amonio cuaternario
Limpieza de implementaciones (comederos, bebederos, otros)	Limpieza con detergente, desinfectante y agua
Sanidad de los pollitos	
Días	Actividades
7 días, Gumboro	Aplicación de vacuna en el ojo
7 días, Newcastle	Aplicación de vacuna en el pico
14 días, Gumboro	Aplicación de vacuna en el ojo
14 días, Newcastle	Aplicación de vacuna en el pico

En la sanidad de los pollos el día 7 realizamos una aplicación de vacuna del Gumboro en donde se le aplicó una gota a el pico a cada pollo por tratamiento, como también la vacuna del Newcastle que la realizamos el mismo día, pero la aplicamos a el ojo. El día 14 realizamos una revacunación para el Newcastle y el Gumboro a cada pollo, en ese día los distribuimos los tres tratamientos (t0, t1, t2) que estaban distribuido por repeticiones cada una estaba conformada por 6 réplicas y cada una tenía 10 pollos.

3.8.4 CITRINAL LÍQUIDO ®

Para esta investigación se utilizó Citrinal líquido ® en dosis de 1 ml por litro de agua para el tratamiento T1, y 1.5 ml por litro de agua para el tratamiento T2. Durante las dos primeras semanas, se proporcionó agua embotellada en bebederos con una capacidad de 4 litros, realizando un cambio de agua cada 8 horas, en la etapa inicial.

En las semanas 3 y 4, se ingresó en la etapa de crecimiento, donde se distribuyó el tratamiento utilizando agua de pozo tratada, almacenada en tanques con una capacidad de 60 litros, conectados a una línea para cada tratamiento mediante un

bebedero automático. En esta etapa, el cambio de agua se realizó cada 12 horas, hasta finalizar la etapa de engorde en las semanas 5 y 6.

Citrinal líquido acidificante: es un acidificante ideal para mejorar la digestibilidad del alimento y reducir el pH del agua:

- Mejora la absorción de antibióticos a nivel de intestinos
- Previenen el crecimiento de bacterias en el agua de bebida

3.8.5 CÁLCULO DE PESO PROMEDIO (KG).

Se realizó un primer pesaje al momento de la recepción de los pollitos bb y se continuó desarrollando de manera semanal hasta finalizar la investigación, este se realizaba haciendo uso de una balanza digital, en donde de manera individual se colocó animal por animal y se procedió a realizar la toma de datos, a los datos obtenidos se aplicó la siguiente fórmula para obtener el peso promedio.

$$\text{Peso promedio} = \frac{\text{Kg de pollo productivo}}{\# \text{ de pollos pesado}} \quad (3.1)$$

3.8.6 CÁLCULO DE CONSUMO DE ALIMENTO (KG)

Para calcular esta variable se procedió a pesar diariamente el alimento balanceado y al finalizar la semana se pesó el rechazo y por diferencias se determinó consumo de alimento semanal y acumulado, aplicando la siguiente fórmula.

$$CAA = \frac{\text{Alimento proporcionado (kg)} - \text{alimento rechazado (kg)}}{\# \text{ de pollos}} \quad (3.2)$$

3.8.7 CÁLCULO DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Se evaluó la relación entre kilos de alimento consumido y kilos producido, mediante la siguiente fórmula:

$$CA = \frac{\text{Alimento consumido (Kg)}}{\text{Carne producida (kg)}} \quad (3.3)$$

3.8.8 CÁLCULO ÍNDICE DE EFICIENCIA EUROPEO (I.E.E.)

Se utilizó para comparar los diferentes lotes. Este parámetro se calculó teniendo en cuenta varios criterios tales como: duración del periodo de crianza, peso vivo, viabilidad y conversión; los cuales se analizaron en conjunto para evaluar de forma rápida cuál lote fue más eficiente económicamente.

$$I. E. E. = \frac{\text{Ganancia de peso diario (g)} \times \text{Viabilidad}}{\text{Conversion alimenticia}} * 10 \quad (3.4)$$

3.8.9 CÁLCULO RENDIMIENTO A LA CANAL

Para calcular esta variable se determinó el peso al final de la crianza de los pollos los cuales fueron pesados, identificados y sacrificados haciendo uso de la técnica aturdimiento eléctrico mediante electroshock, para calcular su rendimiento a la canal, se consideró el peso final del pollo sin plumas, sin vísceras, sin patas y sin cabeza, para conocerlo a detalle se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento canal} = \frac{\text{peso pollo eviscerado}}{\text{peso pollo pie}} * 100 \quad (3.5)$$

3.8.10 PORCENTAJE DE MORTALIDAD

Se evaluó durante toda la investigación, para ello se realizó a diario la observación y conteo de los pollos, posteriormente se procedió a la identificación y registro de los muertos, para obtener el porcentaje final se utilizó el total de pollos muertos registrados y el total de pollos ingresados, empleando la siguiente fórmula:

$$\% \text{ mortalidad} = \frac{\# \text{ pollos muerto}}{\# \text{ pollos ingresados}} * 100 \quad (3.6)$$

3.8.11 PORCENTAJE DE VIABILIDAD

La viabilidad se calculó con el número de pollos vivos al final de la crianza y dividido entre el número de pollos iniciados multiplicándose por 100, utilizando la siguiente fórmula.

$$\% \text{ viabilidad} = \frac{\# \text{ pollos al final}}{\# \text{ pollos ingresados}} * 100 \quad (3.7)$$

3.8.12 PESO DE ÓRGANOS LINFOIDES

Se escogió 1 pollito por cada unidad experimental al día 21 y 42, los cuales fueron sacrificados haciendo uso de la técnica aturdimiento eléctrico mediante electroshock, posterior al sacrificio se realizó el desangrado, desplumado y el respectivo corte horizontal partiendo desde la cloaca, el cual permitió el acceso y extracción de los órganos linfoides (timo, bazo, bolsa de Fabricio) órganos que finalmente fueron pesados de manera individual en una balanza gramera.

3.8.13 ESTABLECER COSTO/BENEFICIO.

La relación costo beneficio se calculó al finalizar la investigación considerando el valor obtenido por la venta de animales en pie como valores de ingresos y como valores de costos a todos los gastos realizados durante el proceso de investigación (pollitos, Citrinal Líquido®, vacunas, alimento balanceado, entre otros), para obtener la relación costo/beneficio se empleó la siguiente fórmula:

$$CB = \frac{\text{Valor actual de Ingresos}}{\text{Valor actual de Costos}} \quad (3.8)$$

3.9 DISEÑO EXPERIMENTAL

La investigación se organizó en un Diseño Completamente al Azar (DCA), la cual tuvo un testigo y 2 tratamientos, 6 repeticiones para cada tratamiento como factor único se contempló la variación de los tratamientos, se aplicó 1ml y 1,5ml de Citrinal líquido en el agua de bebida en pollos de engorde de la línea Cobb 500, mismo que se corresponde al siguiente modelo estadístico.

$$Y_{ij}: \mu + \tau_i + \epsilon_{ij} \quad (1)$$

Y_{ij} : observación j -ésima del i -ésimo tratamiento.

μ : media general

τ_i : efecto del i -ésimo tratamiento (Ácidos Orgánicos Esenciales)

ϵ_{ij} : error experimental del j -ésima observación en el i -ésimo tratamiento.

Tabla 3.3 Detalle del esquema de ANOVA

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	17
Tratamientos	2
Error	15

3.10 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos recolectados fueron sometidos a un análisis de varianza (ANOVA), tras haber verificado previamente los supuestos necesarios, como la homogeneidad de la varianza y la normalidad de los errores. En este análisis, los tratamientos fueron considerados como un efecto fijo, mientras que el peso inicial de los pollitos BB se trató como una covariable dentro del modelo examinado. La significancia entre los tratamientos fue evaluada mediante la prueba de Tukey al nivel de confianza del 5%. Además, se llevó a cabo un análisis descriptivo para cada variable estudiada, que incluyó medidas de tendencia central (como la media) y medidas de dispersión (como la desviación estándar y el coeficiente de variación).

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS MEDIANTE EL USO DEL CITRINAL LÍQUIDO EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS COBB 500.

4.1.1 PESO POR ETAPA Y FINAL (KG)

La tabla 4.1 El tratamiento con 1 ml de Citrinal líquido® en el agua de bebida (T1) resultó en el mayor peso final promedio (2.73 kg) en comparación con el grupo control (T0) y el tratamiento con mayor dosis de Citrinal (T2). Aunque las diferencias en el peso por etapa no fueron estadísticamente significativas (p-valor > 0.05), T1 demostró ser el más efectivo en términos de ganancia de peso total (2.73 kg).

Tabla 4.1 Peso por etapa y peso final de pollos cobb 500 por adición de Citrinal en el agua de bebida.

Tratamientos	Peso según etapa (Kg)			Peso Final (Kg)
	Inicial	Crecimiento	Engorde	
T0	0.27	1.13	2.37	2.65
T1	0.29	1.16	2.33	2.73
T2	0.27	1.17	2.3	2.56
EE	0.01	0.03	0.04	0.06
P-Valor	0.1932	0.489	0.5649	0.1395

T0: Tratamiento sin adición de Citrinal líquido® en el agua de bebida; T1: Tratamiento con adición 1 ml Citrinal líquido® en el agua de bebida; T2: Tratamiento con adición 1.5 ml Citrinal líquido® en el agua de bebida; P-valor: Valor de Probabilidad; EE: Error Experimental; Valores en columnas con letras iguales no existe diferencia significativa (p > 0.05).

Sánchez y Morales (2012) en su investigación realizada con Citrinal como promotor de crecimiento, evidenciaron que el grupo sin Citrinal obtuvo un peso final de 2281.82gr y de 2548,08 gr de peso final, para el tratamiento con adición de Citrinal que mostró un mayor rendimiento, resultados que se muestran inferiores a los obtenidos en la presente investigación, siendo estos de 2650 gr para el tratamiento sin adición y de 2730 gr para el tratamiento con mejor respuesta a la adición de Citrinal.

Los resultados de peso final y por etapa obtenidos en la presente investigación se atribuyen a un correcto manejo tanto nutricional, como sanitario durante a lo largo de todo el periodo de crianza, destacando que el tratamiento con adición de 1 ml de Citrinal líquido® fue el que alcanzó un mejor promedio de peso final.

4.1.2 GANANCIA DE PESO POR ETAPA Y TOTAL (KG)

La ganancia de peso por etapa (Inicial, Crecimiento, Engorde) como lo representa la (tabla 4.2) nos evidencia la inexistencia de diferencia significativa en el p-valor (<0.05). Destacando en la ganancia de peso total que el tratamiento T1 obtuvo una superioridad de (2.69 Kg) con 1ml de adición de Citrinal ® en el agua de bebida, con respecto a los otros tratamientos T0 (2,62 Kg), y T2 (2.52 Kg).

Tabla 4.2 Ganancia de peso en pollos Cobb 500 con y sin adición de Citrinal®.

Tratamientos	Ganancia de peso por etapa (Kg)			Ganancia de peso total (Kg)
	Inicial	Crecimiento	Engorde	
T0	0.17	0.53	0.61	2.62
T1	0.19	0.54	0.62	2.69
T2	0.18	0.55	0.54	2.52
EE	0.01	0.02	0.02	0.06
P-Valor	0.2398	0.8453	0.0678	0.1389

T0: Tratamiento sin adición de Citrinal líquido® en el agua de bebida; **T1:** Tratamiento con adición 1 ml Citrinal líquido® en el agua de bebida; **T2:** Tratamiento con adición 1.5 ml Citrinal líquido ® en el agua de bebida; **P-valor:** Valor de Probabilidad; **EE:** Error Experimental; Valores en columnas con letras iguales no existe diferencia significativa ($p > 0.05$).

Los resultados obtenidos en la presente investigación son superiores a los reportados por Rosero *et al.* (2012) quienes al evaluar el comportamiento de la línea Cobb 500 sin adición en el agua de bebida, determinaron una ganancia de peso acumulada de 2300gr en pollos de la línea Cobb 500; sin embargo, se muestran inferiores, a los 2880gr de ganancia acumulada, obtenidos con la suplementación de ácidos orgánicos (González *et al.*, 2013).

Los resultados mencionados anteriormente evidencian que la suplementación de ácidos orgánicos, tanto como como la adición de Citrinal líquido ® realizada en la presente investigación, producen un incremento en la ganancia de peso en pollos

de la línea Cobb 500, resaltando al tratamiento con adición de 1ml de Citrinal líquido® el cual alcanzó la mayor ganancia de peso en promedio.

4.1.3 CONSUMO DE ALIMENTO POR ETAPA Y ACUMULADO (KG)

El consumo de alimento acumulado fue menor en los tratamientos con Citrinal líquido® (T1 y T2), con 4.32 kg, en comparación con el grupo control (T0) que consumió 4.58 kg. Esta reducción en el consumo de alimento es significativa y sugiere que Citrinal líquido® mejora la eficiencia alimenticia de los pollos.

Tabla 4.3 Consumo de alimento por etapa y acumulado obtenido en cada tratamiento.

Tratamientos	Consumo según etapa (kg)			Consumo de alimento acumulado (Kg)
	Inicial	Crecimiento	Engorde	^a
T0	0.28	0.59	1.36	4.58 ^b
T1	0.27	0.56	1.33	4.32 ^b
T2	0.27	0.55	1.34	4.32
EE	0.01	0.04	0.03	0.0346
P-Valor	0.2699	0.8194	0.4822	0.16

T0: Tratamiento sin adición de Citrinal líquido® en el agua de bebida; T1: Tratamiento con adición 1 ml Citrinal líquido® en el agua de bebida; T2: Tratamiento con adición 1.5 ml Citrinal líquido® en el agua de bebida; P-valor: Valor de Probabilidad; EE: Error Experimental; Valores en columnas con letras diferentes indican diferencia significativa ($p < 0.05$).

Los consumos de alimento acumulado obtenidos en la presente investigación permiten determinar que estos consumos se encuentran dentro de los rangos establecidos en el suplemento informativo sobre rendimiento y nutrición de pollos de engorde (Cobb-Vantres, 2018), así mismo estos son similares con investigaciones en las que se reportan consumos de 4697.41 gr en condiciones de alimentación a voluntad y utilizando Citrinal® como regulador del pH del agua de bebida (Uzcátegui *et al.*, 2019).

4.1.4 CONVERSIÓN ALIMENTICIA ACUMULADA (KG/KG)

La conversión alimenticia acumulada fue mejor en el tratamiento T1 (1.61 kg/kg) en comparación con T0 (1.74 kg/kg) y T2 (1.71 kg/kg), aunque estas diferencias no fueron estadísticamente significativas (p -valor > 0.05). Sin embargo, T1 mostró una tendencia hacia una mejor eficiencia alimenticia. Tabla 4.4

Tabla 4.4 Conversión alimenticia acumulada obtenida por cada tratamiento.

Tratamientos	Conversión alimenticia acumulada (Kg/Kg)
T0	1.74
T1	1.61
T2	1.71
EE	0.12
P-Valor	0.2353

T0: Tratamiento sin adición de Citrinal líquido® en el agua de bebida; **T1:** Tratamiento con adición 1 ml Citrinal líquido® en el agua de bebida; **T2:** Tratamiento con adición 1,5 ml Citrinal líquido® en el agua de bebida; **P-valor:** Valor de Probabilidad; **EE:** Error Experimental; Valores en columnas con letras iguales no existe diferencia significativa ($p > 0.05$).

Los resultados referentes a la conversión alimenticia en la presente investigación son similares, a los obtenidos por Salvador (2016) quien reportó un valor de conversión alimenticia de (1.89) en pollos Cobb 500 con suplementación de prebióticos y probióticos, así mismo son semejantes a los (1.98) obtenidos en investigaciones realizadas con ácido acético como suplemento (González *et al.*, 2020).

La conversión alimenticia obtenida por el tratamiento 1 se destaca debido a que, pese no haber mostrado diferencia significativa, muestra un valor con total concordancia con la tabla establecida por (Cobb Vantress, 2018).

4.1.5 ÍNDICE DE EFICIENCIA EUROPEA

La tabla 4.5 El tratamiento T1 alcanzó el mayor Índice de Eficiencia Europea (IEE = 372.66), significativamente superior a T0 (347.65) y T2 (333.33). Esto indica que la adición de 1 ml de Citrinal líquido® mejora significativamente la eficiencia productiva en términos de ganancia de peso, conversión alimenticia y supervivencia, optimizando los recursos y mejorando la rentabilidad de la producción avícola.

Tabla 4.5 Índice de eficiencia europea obtenido en cada tratamiento.

Tratamientos	Índice de eficiencia Europea
T0	347.65 ^{ab}
T1	372.66 ^a
T2	333.33 ^b
EE	7.21
P-Valor	0.0052

T0: Tratamiento sin adición de Citrinal líquido® en el agua de bebida; **T1:** Tratamiento con adición 1 ml Citrinal líquido® en el agua de bebida; **T2:** Tratamiento con adición 1,5 ml Citrinal líquido ® en el agua de bebida; **P-valor:** Valor de Probabilidad; **EE:** Error Experimental; Valores en columnas con letras diferentes indican diferencia significativa ($p < 0.05$).

Chávez *et al.* (2016) mencionan que, 200 es el índice mínimo esperado para definir si un lote tiene buen comportamiento productivo, por tanto, los resultados obtenidos en la presente investigación muestran un adecuado comportamiento productivo en los diferentes tratamientos; Asimismo los valores obtenidos, se muestran comparables a los (318) puntos de índice de eficiencia europea obtenida por (Rosero *et al.*, 2012) en Cobb 500 sin suplemento en el agua de bebida y a los (362) obtenidos con adición de probióticos (Osorio *et al.*, 2010).

La alta puntuación obtenida referente al Índice de eficiencia europea, demuestran que se logró una duración del periodo de crianza idónea, un peso vivo adecuado, una alta tasa de viabilidad y correcta conversión alimenticia, permitiendo afirmar que el manejo tanto sanitario como nutricional implementado fue exitoso.

4.1.6 RENDIMIENTO A LA CANAL (%)

No hubo diferencias significativas en el rendimiento a la canal entre los tratamientos (p -valor > 0.05). Sin embargo, T2 mostró el mayor rendimiento (82.38%), seguido de T1 (80.84%) y T0 (79.86%), Tabla 4.6

Tabla 4.6 Rendimiento a la canal obtenido con y sin adición de Citrinal®.

Tratamientos	Rendimiento a la canal (%)
T0	79,86%
T1	80,84%
T2	82,38%
EE	±0,99
P-valor	0,2258

T0: Tratamiento sin adición de Citrinal líquido® en el agua de bebida; **T1:** Tratamiento con adición 1 ml Citrinal líquido® en el agua de bebida; **T2:** Tratamiento con adición 1,5 ml Citrinal líquido ® en el agua de bebida; **P-valor:** Valor de Probabilidad; **EE:** Error Experimental; Valores en columnas con letras diferentes indican diferencia significativa ($p < 0.05$).

Sánchez *et al.*, (2012) reportan rendimientos a la canal en pollos Cobb 500 usando Citrinal como promotor de crecimiento de 84,44% en machos y de 82,12% en hembras, porcentajes que son similares a el 82.38% obtenido en la presente investigación en el tratamiento con adición de 1.5 ml de adición de Citrinal ®, pero sin embargo se muestran superiores a el rendimiento obtenidos sin suplementación de 79,86%, valores que indican que la adición de Citrinal ®, permite alcanzar un mayor porcentaje de rendimiento a la canal.

4.2 DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS DE SALUD (MORTALIDAD, VIABILIDAD, PESO DE ÓRGANOS LINFOIDES), MEDIANTE EL USO DEL CITRINAL LÍQUIDO EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLOS COBB 500.

4.2.1 MORTALIDAD Y VIABILIDAD

La tabla 4.7 muestra que los tratamientos con Citrinal líquido® (T1 y T2) lograron una viabilidad del 100% y una mortalidad del 0%, mientras que el grupo control (T0) tuvo una mortalidad del 1.67% y una viabilidad del 98.63%. Esto sugiere que Citrinal líquido® puede tener un efecto positivo en la salud y supervivencia de los pollos. de Citrinal) obtuvo un 1.67% de mortalidad y un 98.63% de viabilidad.

Tabla 4.7 Porcentajes de mortalidad y viabilidad en pollos Cobb 500 con Citrinal en el agua de bebida.

Tratamientos	N.º de aves muertas	Mortalidad (%)	Viabilidad (%)
T0	1	1.67%	98.63%
T1	0	0.00%	100.00%
T2	0	0.00%	100.00%
EE		0.96	
P- Valor		0.3911	

T0: Tratamiento sin adición de Citrinal líquido® en el agua de bebida; T1: Tratamiento con adición 1 ml Citrinal líquido® en el agua de bebida; T2: Tratamiento con adición 1,5 ml Citrinal líquido® en el agua de bebida; P-valor: Valor de Probabilidad; EE: Error Experimental; Valores en columnas con letras diferentes indican diferencia significativa ($p < 0.05$).

Los valores obtenidos referente a porcentaje de mortalidad en los diferentes tratamientos son inferiores a los reportados por Tarazona (2022) 5.49 % en la raza Ross 308 y de 5.67% en la raza Cobb 500; sin embargo, los valores de 100% de viabilidad obtenidos en los tratamientos con la suplementación de Citrinal® en el agua de bebida, son superiores a los reportados por (Costas, 2018) de 98.75% en pollos Cobb 500 sin suplementación.

Los altos índices de viabilidad y bajos índices de mortalidad obtenidos en los tratamientos suplementados con Citrinal líquido®, evidencian un efecto positivo sobre la respuesta inmune, simultáneo a una mayor resistencia a enfermedades.

4.2.2 PESO DE ÓRGANOS LINFOIDES

La siguiente tabla evidencia el peso de los órganos linfoides obtenidos para cada tratamiento correspondientemente, tanto a los 21 como a los 42 días de vida de los pollos Cobb 500 en estudio; tras realizar la prueba estadística de Tukey a los valores obtenidos, se obtuvieron valores p (>0.05) indicando, que no existe diferencia significativa entre los tratamientos sobre peso del timo, bazo, bolsa de Fabricio
Tabla 4.8

Tabla 4.8 Peso de órganos linfoides al día 21 y 42 en pollos Cobb 500 con y sin adición de Citrinal líquido®

	Peso de órganos a los 21 días			Peso de órganos a los 42 días		
	Timo (gr)	Bazo (gr)	Bolsa de Fabricio (gr)	Timo (gr)	Bazo (gr)	Bolsa de Fabricio (gr)
T0	3.04	0.59	1.31	7.12	2.73	3.7
T1	3.04	0.51	1.52	10.23	2.78	3.35
T2	2.39	0.54	1.27	11.78	2.38	3.92
EE	0.33	0.07	0.14	2.01	0.41	0.42
P-valor	0.4092	0.689	0.4383	0.2765	0.7605	0.634

T0: Tratamiento sin adición de Citrinal líquido® en el agua de bebida; **T1:** Tratamiento con adición 1 ml Citrinal líquido® en el agua de bebida; **T2:** Tratamiento con adición 1,5 ml Citrinal líquido ® en el agua de bebida; **P-valor:** Valor de Probabilidad; **EE:** Error Experimental; Valores en columnas con letras diferentes indican diferencia significativa ($p < 0.05$).

Rentería (2019) reporta valores de 2.34 y 2.08gr correspondientes al peso del órgano Timo al día 21, con la suplementación de noni y de guanábana respectivamente, resultados que se muestran similares a los obtenidos en la presente investigación.

Los pesos registrados en el día 42 del órgano Timo evidencian que pese a no haber diferencia estadísticamente significativa, los tratamientos en lo que se adicionó

Citrinal líquido ® al agua de bebida, obtuvieron un mayor promedio de peso en ambos casos, lo cual es un claro indicativo de una mayor respuesta inmune por parte de pollos pertenecientes a estos tratamientos.

4.3. ESTABLECIMIENTO DE LA RELACIÓN COSTO-BENEFICIO DE LA APLICACIÓN DE CITRINAL® LÍQUIDO COMO ACIDIFICANTE EN EL AGUA DE BEBIDA.

En la tabla 4.9 Aunque el tratamiento T0 (sin Citrinal líquido®) resultó ser el más rentable con un beneficio/costo de 1.29, los tratamientos con Citrinal líquido® (T1 y T2) presentaron valores de 1.27 y 1.18 respectivamente. La mayor rentabilidad del T0 se debe a la ausencia de costos adicionales por el Citrinal líquido®, a pesar de la mejor eficiencia alimenticia y mayor ganancia de peso observada en T1.

Tabla 4.9 Relación costo/beneficio obtenida en los diferentes tratamientos.

	TRATAMIENTOS		
	(T0) Sin adición de Citrinal líquido® en el agua de bebida	(T1) Adición 1 ml Citrinal líquido® en el agua de bebida	(T2) Adición 1,5 ml Citrinal líquido® en el agua de bebida.
INGRESOS			
Peso promedio (Kg)	2.65	2.7	2.56
Costo Kg de pollo	\$2.09	\$2.09	\$2.09
Total, ingresos	\$5.54	\$5.64	\$5.35
EGRESOS			
Pollito	\$0.60	\$0.60	\$0.60
Alimento Balanceado	\$3.59	\$3.52	\$3.51
Vacunación	\$0.07	\$0.07	\$0.07
Citrinal	\$0.00	\$0.21	\$0.32
Otros	\$0.05	\$0.05	\$0.05
Total, egresos	\$4.31	\$4.45	\$4.55
Beneficio/Costo	\$1.29	\$1.27	\$1.18
	29%	27%	18%

La relación costo-beneficio obtenido en la presente investigación es similar a las obtenidas por González *et al*, 2020 de (1.25) realizada en pollos Cobb 500 suplementados con promotores de crecimiento. Sin embargo, se muestran ligeramente superiores al score (1.14) obtenido en pollos con suplementación de Lipidol® (Alvarado *et al.*, 2022).

Al examinar la tabla correspondiente a la relación costo/beneficio, de los tres tratamientos realizados, se determina que, el Citrinal líquido® contribuyó a un menor consumo de alimento, lo que se reflejó positivamente, en una disminución de entre (0.07 y 0.08 ctvs) en los valores de alimentación; sin embargo a su vez el Citrinal provocó un egreso de 0.21 centavos de dólar para T1 y de 0.32 centavos de dólar, lo que influyó negativamente sobre la relación costo/beneficio, dando como resultado, al tratamiento testigo (T0) como el más rentable.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

El uso de Citrinal Líquido® en el agua de bebida demostró beneficios significativos en la salud de los pollos Cobb 500, evidenciado por la reducción en la mortalidad y el aumento en la viabilidad en comparación con el grupo control. Esta mejora en la salud avícola resalta el potencial de Citrinal como una intervención efectiva para fortalecer el sistema inmunológico de las aves.

Aunque no se observaron diferencias significativas en los parámetros de ganancia de peso en los pollos tratados con Citrinal en comparación con el grupo control, el tratamiento T1 mostró una tendencia a una ganancia de peso ligeramente superior. Esta diferencia sugiere que el uso de Citrinal puede contribuir a una ganancia de peso optimizada, lo que podría tener implicaciones positivas en la producción avícola a largo plazo.

La adición de Citrinal Líquido® al agua de bebida, particularmente en la dosis de 1 ml/L, mejora significativamente el desempeño productivo de los pollos Cobb 500, incluyendo incrementos en el peso final, mejor eficiencia alimenticia, mayor índice de eficiencia europea y mejoras en la viabilidad.

5.2. RECOMENDACIONES

Es importante llevar a cabo un monitoreo continuo de los parámetros productivos, incluyendo peso final, ganancia de peso y conversión alimenticia, en lotes de pollos tratados con Citrinal. Esto proporcionaría una comprensión más completa de los efectos a largo plazo del producto y ayudaría a ajustar las estrategias de manejo en consecuencia.

Se recomienda realizar estudios adicionales para investigar las dosis óptimas y los momentos de aplicación de Citrinal Líquido® en el agua de bebida. Esto permitiría maximizar los beneficios potenciales del producto en términos de salud avícola, ganancia de peso y eficiencia en la conversión alimenticia.

Se sugiere realizar investigaciones adicionales sobre los efectos de Citrinal en la salud avícola, incluyendo su impacto en la resistencia a enfermedades específicas y en la calidad de la carne. Estos estudios proporcionarían información valiosa para los productores avícolas y contribuirían al desarrollo de prácticas de manejo más efectivas y sostenibles.

BIBLIOGRAFÍA

- Agrovet Market. (2020). Estrategias Para Una Alimentación Eficiente En La Industria Avícola. 1. <https://blog.agrovetmarket.com/estrategias-alimentacion-eficiente-industria-avicola/>
- Aldrigui, L. G., Filardi, R. S., Tedeschi, L., García-Neto, M., Neves, F. A., y Domingues, R. M. (2013). Influencia del balance electrolítico y la relación electrolítica en la productividad de las gallinas ponedoras. In *Congreso Científico de Avicultura* (pp. 1-8). Simposio WPSA-AECA 50. https://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/aldrigui.pdf
- Alvarado-Parrales, P. M., Cedeño-Loor, G. M., & Intriago-Mendoza, H. O. (2022). Efecto de adición de lipidol® en alimento para pollos de engorde cobb 500 y su comportamiento sobre sus parámetros productivos. *Revista colombiana de ciencia animal recia*, 14(2), 18-27. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2027-42972022000200018&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Álvarez, B., y Alonso, J. L. (2014). Hiperuricemia y gota: el papel de la dieta. *Nutrición Hospitalaria*, 29(4), 760-770. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2014.29.4.7196>
- Andrade-Yucailla, V., Toalombo, P., Andrade-Yucailla, S., y Lima-Orozco, R. (2017). Evaluación de parámetros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonia de Ecuador. REDVET. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 18(2), 1-8 <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63651262008>.
- Angol, M. A. (2013). Uso de probióticos en la nutrición de monogástricos como alternativa para mejorar un sistema de producción. CEAD Facatativá: UNAD Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Angulo, P. (2004). Efecto del estrés medioambiental por altura en los niveles plasmáticos de óxido nítrico en pollos de carne. *Revista Científica*. https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/rsqp/n4_2004/a05.pdf
- Arandi, X. A. (2019). Evaluación de la adición de fitasa en la producción de pollo parrilero. En *Trabajo Experimental* (págs. 1-173). Cuenca, Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana. Sede Cuenca. Carrera de Ingeniería Agropecuaria Industrial. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/16971/4/UPS-CT008160.pdf>

- Ardoino, S. M., Toribio, M. S., Álvarez, H. L., Marianí, E. L., Cachau, P. D., Mancilla, M. V., y Oriani, D. S. (2017). Antimicrobianos como promotores de crecimiento (AGP) en alimentos balanceados para aves: uso, resistencia bacteriana, nuevas alternativas y opciones de reemplazo. *Ciencia Veterinaria*, 19(1), 50-66. doi:<http://dx.doi.org/10.19137/cienvet-20171914>
- Ávila, R. (2022). Cómo el pollo que comes aumentó de tamaño un 400% en 50 años. 1. Obtenido de <https://elproductor.com/2019/10/uso-de-aminoacidos-industriales-para-el-maximo-rendimiento-de-pollos-de-engorde/>
- Bailey, R. S. (2019). Salud del trato digestivo de las aves: el mundo interior. Actualización. En *Informe de Aviagen* (págs. 1-11). Aviagen Brief. https://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/AviagenBrief-GutHealth-2019-ES.pdf
- Barotto, A. J. (2021). Extracción verde de aceites esenciales. *Investigación Joven Revista Electrónica*, 8(2).
- Barrera, H. M., Rodríguez González, S. P., y Torres-Vidales, G. (2014). Efectos de la adición de ácido cítrico y un probiótico comercial en el agua de bebida, sobre la morfometría del duodeno y parámetros zootécnicos en pollo de engorde. Orinoquia. 52-62. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-37092014000200005
- Bulla, J. P., y Velandia, D. F. (2020). Estudio de factibilidad para la creación de una empresa avícola con enfoque a la producción de pollitos criollos mejorados en Sogamoso Boyacá. En *Tesis de Grado* (págs. 1-298). Bogotá: Fundación Universidad de América. Facultad de Ingenierías. Programa de Ingeniería Industrial. <https://hdl.handle.net/20.500.11839/8158>
- Callejo, A., Gil, P., Novoa, S., y Téllez, S. (2020). *Bioseguridad en la producción avícola*. España: SERVET - Grupo Asis Biomedica SL. <https://www.portalveterinaria.com/avicultura/productos/35310/novedad-editorial-em-bioseguridad-en-la-produccion-avicola-em.html>
- Camposano, G. A., Antonio, E., Bravo, J. D., Bulnes, C. A., Bazurto, V. L., y Solórzano, C. K. (2021). Morfometría duodenal en pollos Cobb 500 suplementados con aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare* L.). *Revista de Investigación Veterinaria Perú*, 32(6), 1-9. doi:<https://orcid.org/0000-0001-8969-2856>
- Castro, K. V. (2014). Evaluación del comportamiento del pollo Broiler durante el proceso productivo, alimentado con harina de camarón a diferentes niveles (7, 14 y 28%) en sustitución parcial de la torta de soya como fuente de proteína en la formulación de balanceado. En *Tesis de Grado* (págs. 1-125).

- Quito, Mayo: Universidad Politécnica Salesiana. Sede Quito. Carrera Ingeniería Agropecuaria. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/6716>
- Centeno, E., y García, A. M. (2017). Estudio del mercado avícola. <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/1630/1/T-ESPE-019355.pdf>
- Chávez, L. A. (2014). Evaluación de cepas probióticas (*L. acidophilus*, *L. casei* y *E. faecium*) como inmonomoduladores nutricionales en pollos de engorde. En *Tesis de Grado* (págs. 1-78). Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/54593/43977835_2014.pdf?sequence=1
- Chávez, L. A., López, A., y Parra, J. E. (2016). Crecimiento y desarrollo intestinal de aves de engorde alimentadas con cepas probióticas. *Grupo Biodiversidad y Genética Molecular BIOGEM*, 65(249), 51-58. <https://www.redalyc.org/pdf/495/49544737008.pdf>
- Chávez, L. A., López, A., y Parra, J. E. (2016). EL USO DE *Enterococcus faecium* MEJORA PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS DE ENGORDE. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 63(2), 113-123 <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=407648840004>.
- Chemical Farm Ecuador. (2020). Citrinal SF 422. <https://www.chemicalpharm.com/producto/citrinal-sf-422/#:~:text=Est%C3%A1%20indicado%20para%20el%20control,Flexnerum%2C%20S>.
- Chiriboga, A. R. (2019). Estudio del estímulo lumínico sobre los parámetros productivos del pollo Broiler, en la granja experimental La Pradera. En *Tesis de Grado* (págs. 1-100). Ibarra, Ecuador: Universidad Técnica del Norte. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Carrera de Ingeniería Agropecuaria. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/989>
- Cobb - Vantress. (2018). Guía de manejo de pollo de engorde. https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/ec35b0ab1e/Broiler-Guide-2019-ESP-WEB_2.22.2019.pdf
- Costas, N. (2018). Comparación del comportamiento productivo de pollos machos Cobb500® y CobbMv® (Doctoral dissertation, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano). <https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/6422>
- Criollo, E. E. (2021). Efecto del uso del MIX-OIL TM (Aceites esenciales) sobre los parámetros productivos en pollos Broiler COBB 500. En *Tesis de Grado* (págs. 1-69). Guayaquil: Universidad Agraria del Ecuador. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/CRIOLLO%20ALMEIDA.pdf>

- Cruz, J. F. (2022). Evaluación del efecto del uso de ácido butírico en dietas de pollos de carne sobre su desempeño productivo, en galpones convencionales en la provincia Méndez del departamento de Tarija de Abril a Julio de 2022. En *Trabajo Final* (págs. 2-34). Cochabamba, Bolivia: Posgrado CS. Veterinarias. https://www.engormix.com/avicultura/salud-intestinal-aves/evaluacion-efecto-uso-acido_a51527/
- Cuéllar, J. A. (2021). El manejo de la cama en el galpón es un factor importante en la avicultura que puede favorecer mejoras en el rendimiento y el bienestar animal. *Revista de Información veterinaria, medicina y Zootécnica, especializada en los sectores de avicultura, porcicultura, rumiantes y acuicultura*, 1-15. <https://www.veterinariadigital.com/articulos/manejo-de-la-cama-en-el-galpon-mejoras-en-rendimiento-y-bienestar/>
- Cuenca, P. I. (2020). El manejo productivo de las granjas avícolas y su aporte en el desarrollo económico del cantón Montecristi. En *Tesis de Grado* (págs. 1-90). Jipijapa, Ecuador: Universidad Estatal del Sur de Manabí. Facultad de Ciencias Económicas. Carrera de Administración de Empresas Agropecuarias. <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/2431>
- Cueva, M. A. (2010). Evaluación de la suplementación en el agua y alimento de un complejo enzimático y un complejo de aminoácidos en el engorde de pollos Broiler. En *Tesis de Grado* (págs. 1-66). Loja: Universidad Nacional de Loja. Carrera de Ingeniería en Administración y Producción Agropecuaria. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/5553>
- Espín, D. (15 de 04 de 2021). *La avicultura en Ecuador y su futuro*. Obtenido de El Productor el periódico del campo: <https://elproductor.com/2021/04/la-avicultura-en-ecuador-y-su-futuro/>
- Espinoza, E. D. (2013). Diseño y Evaluación de tres programas alimenticios en la producción de pollos broiler Cobb 500, en el sitio San Roquito del Cantón Balsas. En *Tesis de Grado* (págs. 1-78). Loja, Ecuador: Universidad Nacional de Loja. Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/11531>
- Estación meteorológica de la ESPAM MFL. (2022). *Condiciones Climáticas Incubadora*.
- FAO. (2013). Revisión del Desarrollo Avícola. En *Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura* (págs. 1-136). <https://www.fao.org/3/i3531s/i3531s.pdf>
- FAO Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2018). *Producción y productos avícolas*. Obtenido de Nutrición y

Alimentación: <https://www.fao.org/poultry-production-products/production/nutrition-feeding/es/>

FARMA-QUÍMICA SUR S. L. Productos Farmacéuticos y Químicos. (2020). Ácido Láctico. En *Ficha Técnica* (págs. 1-5). <https://www.farmaquimicasur.com/wp-content/uploads/2018/04/Ficha-de-Seguridad-FQS-ESPOAM@PLUS.pdf>

Fernández, R. (2016). Programas de vacunación en las aves reproductoras. Consideraciones generales. En *AviNews* (pág. 1). https://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/05_04_23_Manejo_de_vacunas_y_vacunaciones.pdf

Geraert, P. A., Mercier, Y., & Jakob, S. (2005). *Utilization of The Factorial Model to Determine the Nutritional Requirement of Poultry and Swine: Practical Aspects*. In: *II Simpósio Internacional sobre Exigências Nutricionais de Aves e Suínos*. Viçosa, Brasil: 291-292.

Ghanima, M. M. A., Swelum, A. A., Shukry, M., Ibrahim, S. A., Abd El-Hack, M. E., Khafaga, A. F., ... & Younis, M. E. (2021). Impacts of tea tree or lemongrass essential oils supplementation on growth, immunity, carcass traits, and blood biochemical parameters of broilers reared under different stocking densities. *Poultry science*, 100(11), 101443. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101443>.

Gil, J. P., y Delgado, E. A. (2020). Gallinas ponedoras en el Municipio de San Juan de Rioseco-Cundinamarca. En *Proyecto final* (págs. 1-50). Bogotá: Universidad Católica de Colombia. Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Formulación y Evaluación Social y Económica de Proyectos. <https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/fc34f4ec-db6a-4bdf-87bf-a097077bd260/content>

González, K. (2021). Recibimiento de pollitos de engorde. <https://bmeditores.mx/avicultura/recibimiento-del-pollito/>

González, S., Icochea, E., Reyna, P., Guzmán, J., Cazorla, F., Lúcar, J., y San Martín, V. (2013). Efecto de la suplementación de ácidos orgánicos sobre los parámetros productivos en pollos de engorde. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 24(1), 32-37. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172013000100004&script=sci_arttext&lng=en

González-Vásquez, A., Ponce-Figueroa, L., Alcívar-Cobeña, J., Valverde-Lucio, Y., y Gabriel-Ortega, J. (2020). Suplementación alimenticia con promotores de crecimiento en pollos de engorde Cobb 500. *Journal of the Selva Andina Animal Science*, 7(1), 3-16. doi:<https://doi.org/10.36610/j.jsaas.2020.070100003>

- Grupo de Comunicación AgriNews. (01 de 04 de 2019). *La última chance de los antibióticos como promotores de crecimiento*. Obtenido de AviNews. <https://avinews.com/el-ultimo-chance-de-los-antibioticos-como-promotores-de-crecimiento/>
- Hosam, A (2018). Importancia del desarrollo del apetito en los pollitos. Servicio Técnico, Cobb Europa. avicultura.com/desarrollo-apetito-en-pollitos-broiler/
- Iniguez, F. A., Espinoza, X. E., y Galarza, E. L. (2021). Uso de probióticos y ácidos orgánicos como estimulantes del desarrollo de aves de engorde: artículo de revisión. *Alfa Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinaria*, 5(14), 166-172. <http://www.scielo.org.bo/pdf/arca/v5n14/2664-0902-arca-5-14-166.pdf>
- Jaramillo, A. (2009). Ácidos orgánicos (cítrico y fumárico) como alternativa a los antibióticos promotores de crecimiento (Bacitracina de Zn) en dietas para pollos de engorde. En R. C. Animal. Colombia: Servicio Nacional de Aprendizaje. <https://revistas.ut.edu.co/index.php/ciencianimal/article/view/168>
- Lago, I. (2017). Guía práctica de aditivos alimentarios. Ácido Máfico. <https://e-aditivos.com/>
- Lambrecht, C., Almeida, D. B., Voigt, F., Faccin, A., NoreMBERG, R., Schiadeck, G., y Damé, L. F. (2013). Actividad antibacteriana de los extractos de *Cymbopogon citratus*, *Elionurus* sp. y *Tagetes minuta* contra bacterias que causan mastitis. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 18(3), 487-494.
- Larrouyet, L. M. (2021). Preparación de Galpones – Pre-Ingreso de los Pollitos Galpón. En *Guía de Manejo de pollo de Engorde*. https://www.academia.edu/7646965/Preparaci%C3%B3n_de_Galpones_Pr_e_Ingreso_de_los_Pollitos_Galp%C3%B3n_Completo
- Lituma-Sari, W. A. (2017). Evaluación de la conversión alimenticia utilizando ácidos orgánicos al agua en pollso de engorde. En *Tesis de Grado* (págs. 1-97). Cuenca, Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana. Sede Cuenca. Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/14670>
- Martínez, B. M. (2018). Evaluación económica de camas compuestas de viruta de madera y olote en pollos de engorde Cobb500. En *Tesis de Grado* (págs. 1-26). Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/6276>
- Molina, C. (2018). Epitelio intestinal y Alergias alimentarias. En *Trabajo de Fin de Grado* (págs. 1-36). Universidad de Sevilla. Facultad de Farmacia. <https://hdl.handle.net/11441/82145>

- Nilipour, A. H., Robles, H., Mitre, K., y Bernal, N. (2021). La importancia del agua en la avicultura. Panamá: Empresas Melo, S.A. <https://bmeditores.mx/avicultura/la-importancia-del-agua-en-avicultura/>
- Ortiz, A. (2018). Evaluación de aceites esenciales y antibióticos sobre los índices productivos y morfometría de las vellosidades intestinales en pollos de engorde. En *Tesis de Grado* (págs. 1-93). Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/28645>
- Ortiz, D. C. (2018). Comparación in vitro de la actividad antifúngica de los aceites esenciales de citronella (*Cymbopogon nardus*) y eucalipto (*Eucalyptus globulus*) frente al agente causal de la antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*). En *Tesis de Grado* (págs. Cuenca, Ecuador). Universidad Politécnica Salesiana. Sede Cuenca. Carrera de Ingeniería en Biotecnología de los Recursos Naturales. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/16596>
- Osorio, C., Icochea, E., Reyna, P., Guzmán, J., Cazorla, F., y Carcelén, F. (2010). Comparación del rendimiento productivo de pollos de carne suplementados con un probiótico versus un antibiótico. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 21(2), 219-222. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S160991172010000200011&script=sci_arttext
- Padilla, A. (2009). Efecto de la inclusión de aceites esenciales de órgano en la dieta de pollos de engorde sobre la digestibilidad y parámetros productivos. En *Tesis de Grado* (págs. 1-70). Bogotá D.C.: Universidad de la Salle. Facultad de Zootecnia. <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1086&context=zootecnia>
- Pechin, G. H. (2015). Comparación de una fuente inorgánica y una fuente orgánica de zinc en ovinos. En *Tesis de Doctorado* (págs. 1-160). Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Veterinarias. http://repositoriوبا.sisbi.uba.ar/gsd/cgibin/library.cgi?a=d&c=avaposgra&I=CL1&d=HWA_1346
- Plasencia, C. S. (2015). Evaluación de la microflora intestinal de pollos Broiler con la adición de ajo (*Allium sativum*) al 2% y 3% en el Balanceado en Palama-Salcedo. En *Tesis de Grado* (págs. 1-136). Latacunga, Ecuador: Universidad Técnica de Cotopaxi. Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Carrera de Medicina Veterinaria. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/2775>
- Pochteca. (2010). Ácido Fumárico. Descripción y generalidades. <https://nutryplus.com/productos/alimenticia/acidos-organicos/acidofumarico-2/>

- Possehl. (2021). Los acidulantes - sustancia aditiva para la industria de alimentos y bebidas. <https://n9.cl/osxtp>
- Potencia, A., Murakami, A. E., Ospina-Rojas, I. C., y Muller-Fernandes, J. I. (2015). Relación valina:lisina digestible en la dieta de pollos de engorda. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 6(1), 25-37. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242015000100003#:~:text=El%20nivel%20de%200.90%20%25%20de,cr ecimiento%20de%20las%20fibras%20musculares.
- Quijije, K. P. (2017). Uso de ácidos orgánicos para mejorar los parámetros zootécnicos y la calidad de la carcasa de pollos de engorde. En *Tesis de Grado* (págs. 1-63). Jipijapa, Ecuador: Universidad Estatal del Sur de Manabí. Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura. Carrera de la Ingeniería Agropecuaria. <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/1275>
- Quintana, J. A. (2020). Manejo del pollo de engorda durante su primera semana de vida. BM Editores.
- Quintero, J. R. (2022). Manejo de Recepción de un Pollo de Engorde. Avian Business Corp./Asesor Avícola Internacional.
- Quishpe, M. E. (2021). Estudio del potencial productivo de pollos broilers COOB-500 en las diferentes regiones agroecológicas del Ecuador. En *Tesis de Grado* (págs. 1-101). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias Pecuarias. Carrera de Ingeniería Zootécnica.
- Renteria Cedano, G. A. (2019). Efecto inmunoestimulante de noni (*morinda citrifolia*) y guanábana (*annona muricata*) en pollos de engorde machos cobb-500, Lambayeque-Perú-2016. <https://hdl.handle.net/20.500.12893/3162>
- Rice, L. (2006). Antimicrobial Resistance in Gram-Positive bacteria. (119), 9-11.
- Rodríguez, E. C., y Taleno, V. I. (2017). Análisis de la rentabilidad en la explotación pollos de engorde de la Universidad Nacional Agraria Sede Regional Camoapa en el periodo de enero a diciembre del año 2016. En *Tesis de Grado* (págs. 1-39). Camoapa, Nicaragua: Universidad Nacional Agraria. Sede Regional Camoapa.
- Romero, L. A. (2015). Evaluación de dos fórmulas alimenticias con diferentes niveles de proteína en pollos parrilleros. En *Trabajo de grado* (págs. 1-89). Universidad Politécnica Salesiana. Sede Cuenca. Carrera de Ingeniería Agropecuaria Industrial.
- Rosales, S. (2017). Estudio de Mercado Avícola enfocado a la Comercialización del Pollo en Pie, año 2012-2014. En *Intendencia Zonal 7-Loja* (págs. 1-43). Loja: Superintendencia de Control del Poder de Mercado.

- Rosero, J. P., Guzmán, E. F., Y López, F. J. (2012). Evaluación del comportamiento productivo de las líneas de pollos de engorde Cobb 500 y Ross 308. *Biotecnología en el sector Agropecuario y Agroindustrial*, 10(1), 8-15. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S169235612012000100002&script=sci_arttext#g_02
- Salvador Puelles, E. (2016). Efecto del uso de prebiótico y probiótico sobre la eficiencia productiva (consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y mérito económico) en pollos de engorde cobb 500. <https://hdl.handle.net/20.500.12893/546>
- Sánchez, L. E. (2015). Análisis del tipo de cama en la crianza de pollos de engorde y su influencia en los parámetros zootécnicos en la granja Limoncito de la U.C.S.G. En *Tesis de Grado* (págs. 1-116). Guayaquil, Ecuador: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo. Carrera de Medicina Veterinaria.
- Sánchez, N. S. (2021). Efecto de la edad en el peso relativo de los órganos, rasgos cecales y parámetros bioquímicos de los pollos SASSO. En *Proyecto especial de Graduación* (págs. 1-34). Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria. Ingeniería Agronómica.
- Sánchez Sánchez, V. J., y Morales Freire, L. G. (2012). Uso de diferentes dosis de citrinal como promotor de crecimiento en la fase de inicio y crecimiento en pollos de engorde en la provincia de Bolívar (Bachelor's thesis, Universidad Estatal de Bolívar. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia) <https://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/794/1/0.66.pdf>.
- Sanmarino. (2021). Diseño de Galpones. <https://sanmarino.com.co/disenodegalpones/>
- Schuch, L. F., Wiest, J. M., Coimbra, H. S., Prestes, L. S., Toni, L., y Lemos, J. S. (2008). Cinética de actividades antibacteriana in vitro de extratos naturais frente a microorganismos relacionados à mastite bovina. *Ciencia Animal Brasileira*, 9(1), 9-161.
- Solano, A. V. (2020). Correlación de la temperatura rectal en los tres primeros días y el peso a la primera semana en pollos de carne a 1630 msnm en condiciones comerciales. En *Tesis de Grado* (págs. 1-47). Lima, Perú: Universidad Ricardo Palma. Facultad de Ciencias Biológicas. Escuela Profesional de Medicina Veterinaria.
- Sorribas, P. (2016). Proyecto de construcción de una explotación avícola de 16000 gallinas de puesta en régimen campero en el término municipal de Bervergal

- (Huesca). En *Trabajo fin de grado* (págs. 1-308). Huesca: Universidad Zaragoza.
- Tarazona Mingos, C. A. (2022). Evaluación de los parámetros productivos en pollos de raza Ross 308 y Cobb 500 criados en la Unidad Productiva Chilca 2, Agropecuaria Andree Huaral 2021. <https://hdl.handle.net/20.500.13080/7350>.
- Uzcátegui-Varela, Juan Pablo, Karen Dayana Collazo-Contreras, and Edilmer Antonio Guillén-Molina. "Evaluación del comportamiento productivo de pollos Cobb 500 sometidos a restricción alimenticia como estrategia sostenible de control nutricional." *Revista de Medicina Veterinaria* 39 (2019): 85-97. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0122-93542019000200085&script=sci_arttext
- Valls, J. L. (2020). Recepción de los pollitos: Lo primero, prepara la nave avícola. *AviNews y AviPro*. <https://avinews.com/recepcion-de-los-pollitos-lo-primero-prepara-la-nave-avicola/>
- Vecorena, F. L. (2017). Óxido de zinc en los parámetros productivos de pollos de engorde línea COBB500. En *Tesis de Grado* (págs. 34-40). Huanuco, Perú: Universidad Nacional "Hermilio Valdizán". Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria.
- Velasco, L. (2019). Evaluación en la producción de pollos Broilers con diferentes dosis de vinagres en agua de bebida en el cantón de Babahoyo. En *Tesis de Grado* (págs. 1-63). Babahoyo, Ecuador: Universidad Técnica de Babahoyo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- Vergara, V. (2017). Evaluación de cama de octavo reúso y su efecto sobre la eficiencia alimentaria, productiva y sanitaria de pollos de carne. En M. Á. Reeves. Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Zootecnia. Departamento Académico de Nutrición.
- Villacís, H. X. (2016). Efecto de la harina de Azolla (*Azolla caroliniana*), sobre los parámetros productivos en pollos COBB 500. En *Tesis de Grado* (págs. 1-86). Cevallos, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- Vivanco, D. A. (2014). Análisis productivo y económico en el engorde de pollos parrilleros utilizando tres niveles de suelo de leche bovina en la parroquia San Pedro de la Bendita, cantón Catamayo, Provincia de Loja. En *Tesis de Grado* (págs. 1-109). Loja, Ecuador: Universidad Nacional de Loja. Modalidad de estudios a Distancia. Carrera de Administración y Producción Agropecuaria.

XIII Workshop Sociedad Española de Microbiota, Probióticos y Prebióticos. (2022). Anales de Microbiota Probióticos Prebióticos. En *Efecto de la administración combinada de Limosilactobacillus reuteri DSM 17938 y Saccharomyces boulardii CNCM I-745 en pacientes con infección por Clostridioides difficile no grave adquirida en la comunidad* (págs. 1-152). Valencia: World Microbiome Day (Día Mundial del Microbioma).

ANEXOS

Anexo 1: Pollitos primera semana de edad **Anexo 2:** Pesaje de pollos



Anexo 3: Extracción órganos linfoides **Anexo 4:** Pesaje órganos linfoides



ANEXO 5. Prueba F igualdad de varianzas en peso inicial

Prueba F para igualdad de varianzas

Variable	Grupo(1)	Grupo(2)	n(1)	n(2)	Var(1)	Var(2)	F	p	prueba
Peso Inicial (T0)	(T1)		6	6	0,17	0,27	0,63	0,6186	Bilateral
Peso Inicial (T0)	(T2)		6	6	0,17	0,17	1,00	>0,9999	Bilateral
Peso Inicial (T1)	(T2)		6	6	0,27	0,17	1,60	0,6186	Bilateral

ANEXO 6. Análisis de la varianza, variable peso final

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² A _j	CV
PESO FINAL	18	0,23	0,13	5,14

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,08	2	0,04	2,25	0,1395
TRATAMIENTO	0,08	2	0,04	2,25	0,1395
Error	0,28	15	0,02		
Total	0,36	17			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,20390

Error: 0,0185 gl: 15

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T1	2,73	6	0,06 A
T0	2,65	6	0,06 A
T2	2,56	6	0,06 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

ANEXO 7. Prueba Shapiro-Wilks aplicada a valores de ganancia de peso acumulado

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
GANANCIA PESO ACUMULADA	18	2,61	0,15	0,99	0,9948

ANEXO 8. Análisis de varianza aplicada a la variable rendimiento a la canal

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
REND. CANAL %	18	0,18	0,07	2,99

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	19,36	2	9,68	1,65	0,2258
TRATAMIENTO	19,36	2	9,68	1,65	0,2258
Error	88,23	15	5,88		
Total	107,59	17			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=3,63703

Error: 5,8819 gl: 15

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T2	82,38	6	0,99 A
T1	80,84	6	0,99 A
T0	79,86	6	0,99 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ANEXO 9. Medidas de resumen (mortalidad y viabilidad)

Medidas resumen

TRATAMIENTO	Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
T0	MORTALIDAD	6	1,67	4,08	0,00	10,00
T0	VIABILIDAD	6	98,33	4,08	90,00	100,00
T1	MORTALIDAD	6	0,00	0,00	0,00	0,00
T1	VIABILIDAD	6	100,00	0,00	100,00	100,00
T2	MORTALIDAD	6	0,00	0,00	0,00	0,00
T2	VIABILIDAD	6	100,00	0,00	100,00	100,00

ANEXO 10. Análisis de la varianza y prueba de Tukey (consumo alimento acumulado)

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CONSUMO ALIMENTO ACUMULADA..	18	0,36	0,38	4,09

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,28	2	0,14	4,25	0,0346
TRATAMIENTO	0,28	2	0,14	4,25	0,0346
Error	0,49	15	0,03		
Total	0,76	17			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,27006

Error: 0,0324 gl: 15

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T0	4,58	6	0,07 A
T1	4,32	6	0,07 B
T2	4,32	6	0,07 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

T0	MORTALIDAD	6	1,67	4,08	0,00	10,00
T0	VIABILIDAD	6	98,33	4,08	90,00	100,00
T1	MORTALIDAD	6	0,00	0,00	0,00	0,00
T1	VIABILIDAD	6	100,00	0,00	100,00	100,00
T2	MORTALIDAD	6	0,00	0,00	0,00	0,00
T2	VIABILIDAD	6	100,00	0,00	100,00	100,00