



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
EXTENSIÓN EL CARMEN
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Creada Ley No 10 – Registro Oficial 313 de noviembre 13 de 1985

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGROPECUARIO**

**COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS BROILERS UTILIZANDO SAL
MARINA EN EL AGUA DE BEBIDA**

AUTOR: Banner Jair Contreras Ponce

TUTORA: Ing. Janeth Rocío Jácome Gómez, MSc. PhD.

El Carmen, diciembre del 2024

	NOMBRE DEL DOCUMENTO:	CÓDIGO: PAT-04-F-010
	CERTIFICADO DE TUTOR(A).	
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1 Página II de 61

CERTIFICACIÓN

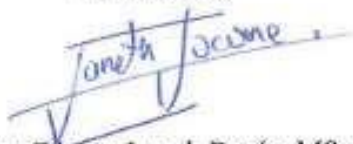
En calidad de docente tutora de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria, Extensión El Carmen de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Titulación bajo la autoría del estudiante **Contreras Ponce Banner Jair**, legalmente matriculado en la carrera de Ingeniería Agropecuaria, período académico 2024(2), cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es **“Comportamiento productivo de pollos broilers utilizando sal marina en el agua de bebida”**.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometido a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente. Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

El Carmen, 13 de diciembre del 2024.

Lo certifico,



Ing. Jácome Gómez Janeth Rocío, MSc. PhD.

Docente Tutora

Área: Agricultura, Silvicultura, Pesca y Veterinaria.

UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
EXTENSIÓN EL CARMEN
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TÍTULO:

**COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS BROILERS UTILIZANDO SAL
MARINA EN EL AGUA DE BEBIDA.**

AUTOR: Contreras Ponce Banner Jair

TUTOR: Ing. Jácome Gómez Janeth Rocío, MSc. PhD.

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGROPECUARIO**

TRIBUNAL DE TITULACIÓN

MIEMBRO: Mvz. Vera Bravo David Napoleón, Mg

MIEMBRO: Ing. Salcán Sanchez Edison Javier, Mg

MIEMBRO: Ing. González Dávila Ricardo Paul, Mg



DECLARACIÓN DE AUTORIA

Yo, Banner Jair Contreras Ponce con cédula de ciudadanía 230067103-5, estudiante de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Extensión El Carmen, de la Carrera Ingeniería Agropecuaria, declaro que soy el autor de la tesis titulada **“Comportamiento productivo de pollos broilers utilizando sal marina en el agua de bebida”**, esta obra es original y no infringe derechos de propiedad intelectual. Asumo la responsabilidad total de su contenido y afirmo que todos los conceptos, ideas, textos y resultados que no son de mi autoría, están debidamente citados y referenciados.

Atentamente,



Banner Jair Contreras Ponce

DEDICATORIA

Le dedico mi trabajo a la vida, a dios y mi familia, por haber confiado en mi demostrando que todo es posible si se lo hace con esfuerzo y dedicación, a lo largo de este camino escogido en la carrera de ingeniería agropecuaria.

AGRADECIMIENTO

De ante mano le agradezco primeramente a dios por haberme mantenido firme y no haber perdido la esperanza, durante los momentos de dificultades, altas y bajas en este proceso de aprendizaje. También agradezco a mis padres y hermanos por apoyarme siempre en todo lo que necesito, sé que no ha sido fácil pero tampoco difícil, de todo este sacrificio sé que algún momento se obtendrán frutos llenos de esperanza y fe. Agradecido con la Ing. Janet Jácome, PhD, tutora de mi tesis de grado, por haber impartido un poco de su experiencia en mi carrera y durante la investigación.

INDICE

CERTIFICACIÓN.....	II
DECLARACION DE AUTORIA	III
DEDICATORIA.....	V
AGRADECIMIENTO	VI
RESUMEN.....	XIII
ABSTRACT	XIV
INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivo General	2
Objetivos Específicos.....	2
Hipótesis	3
CAPÍTULO I.....	4
1 MARCO TEORICO	4
1.1 Importancia de la crianza de pollos de engorde.....	4
1.2 Relevancia de la producción avícola en la seguridad alimentaria.....	5
1.3 Requerimientos nutricionales en pollos de engorde	6
1.4 Efecto que causa el cloruro de sodio en pollos de engorde	7
1.5 Beneficios nutricionales del agua de mar	7
1.6 Uso de sal marina en la alimentación de aves de corral.	8
1.7 Efecto de la sal marina en el comportamiento productivo de pollos broilers.....	8
1.8 Beneficios de la sal marina en la salud y bienestar de los pollos broilers.	9
1.9 Factores que afectan el comportamiento productivo en pollos broilers.....	9

1.10	Variables nutricionales que influyen en el desempeño de los pollos broilers	10
1.11	Importancia de la calidad del agua y su relación con el rendimiento productivo.	11
1.12	Oligoelementos y minerales para mejorar la rentabilidad de la crianza de pollos broilers.	12
1.13	Consideraciones para la implementación de aditivos como la sal marina en la alimentación avícola.	13
CAPITULO II.....		14
ESTUDIO DEL ARTE.....		14
CAPÍTULO III		16
METODOLOGÍA DE ESTUDIO		16
3.	Ubicación del ensayo	16
3.1.	Características agroclimáticas.....	16
3.2.	Materiales.....	17
3.3.	Variables	17
3.3.1.	Variables dependientes	17
3.3.2.	Variable Independiente	17
3.4.	Unidad Experimental	18
3.5.	Tratamientos	18
3.6.	Características de las Unidades Experimentales	18
3.7.	Análisis Estadístico	19
3.8.	Diseño experimental	19
3.9.	Datos tomados.....	19

3.10. Manejo del ensayo	20
3.11. Manejo de la Investigación	20
3.11.1. Desinfección del galpón.....	20
3.11.2. Recepción de los pollos	20
3.11.3. Manejo de la alimentación	21
3.11.4. Plan de vacunación	20
3.11.5. Pesaje de los tratamientos	21
CAPÍTULO IV	22
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	22
4.1. Análisis económicos de los tratamientos en estudio.....	27
CAPÍTULO V	29
5. CONCLUSIONES.....	29
CAPITULO VI.....	30
6. RECOMENDACIONES	30
BIBLIOGRAFÍAS.....	31
ANEXOS.....	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Requerimientos nutricionales en pollos de engorde	6
Tabla 2. Propiedades y composición química de la sal	8
Tabla 3. Disposiciones de los tratamientos en estudio	18
Tabla 4. Características de la unidad experimental	19
Tabla 5. Esquema de ADEVA.....	19
Tabla 6. Tasa de mortalidad de los pollos de engorde en el estudio.....	26
Tabla 7. Análisis económico.....	28

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación	16
Figura 2. Efecto de los niveles de sal marina en el agua sobre el consumo de alimento	22
Figura 3. Efecto de los niveles de sal marina en el agua sobre el consumo de agua...	23
Figura 4. Efecto de los niveles de sal marina en el agua sobre la ganancia de peso ...	24
Figura 5. Efecto de los niveles de sal marina en el agua sobre la conversión alimenticia	25

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Análisis de varianza consumo de alimento.....	41
Anexo 2. Análisis de varianza consumo de agua	41
Anexo 3. Análisis de varianza ganancia de peso.....	42
Anexo 4. Análisis de varianza ganancia índice de conversión alimenticia	43
Anexo 5. Implementación de sal en el agua.....	44
Anexo 6. Pesaje de pollo	44
Anexo 7. Mezcla de sal en el agua	44
Anexo 8. Sal marina	45
Anexo 9. Toma de datos del peso.....	45
Anexo 10. Cama nueva	45
Anexo 11. Asistencia y Monitoreo.....	46
Anexo 12. Toma de datos y peso de alimento.....	46
Anexo 13. Confort de los pollos.....	47

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la provincia de Manabí, en el Cantón El Carmen, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí “Extensión El Carmen” Granja Experimental Río Suma. Con el objetivo de evaluar comportamiento productivo de pollos broilers utilizando sal marina en el agua de bebida. Para el análisis de los datos se utilizó un diseño completamente al Azar (D.C.A.), con 4 tratamientos y tres repeticiones por cada tratamiento. Se realizó un análisis de varianza (ADEVA) de todas las variables evaluadas y para la comparación de medias se aplicó la prueba de Tukey al 5%. Los datos obtenidos revelan que la adición de sal marina en el agua de bebida de los pollos broilers, tuvo un impacto positivo sobre los parámetros productivos como es la ganancia de peso, con un aumento significativo a medida que incrementaba el porcentaje de sal. Respecto al índice de conversión alimenticia, los resultados muestran diferencias entre los tratamientos, aunque no son significativas ($p > 0,05$) pero si numéricas el tratamiento con 1,5% de sal marina presentó el valor más bajo (1,72) lo que indica un mejor aprovechamiento del alimento en relación con el peso ganado, aunque esta diferencia no fue significativamente distinta en comparación con el tratamiento testigo, que presentó un valor de 1,86. En el análisis económico el tratamiento que tubo mejor ganancia por libra fue el tratamiento 2 con \$0,65 a comparación del testigo que tuvo una ganancia de \$0,50 por libra.

Palabras claves:

Sal marina, oligoelementos, cloruro de sodio, agua de bebida, pollos broilers.

ABSTRACT

The present research was carried out in the province of Manabí, in the El Carmen Canton, Eloy Alfaro Lay University of Manabí “El Carmen Extension” Rio Suma Experimental Farm. With the objective of evaluating the productive behavior of broiler chickens using sea salt in the drinking water. For data analysis, a completely randomized design (C.D.A) was used, with 4 treatments and three repetitions for each treatment. An analysis of variance (ADEVA) was carried out on all the variables evaluated and the Tukey test at 5% was applied to compare means. The data obtained reveal that the addition of sea salt to the drinking water of broiler chickens had a positive impact on productive parameters such as weight gain, with a significant increase as the percentage of salt increased. Regarding the feed conversion index, the results show differences between the treatments, although they are not significant ($p > 0.05$) but if numerical, the treatment with 1.5% sea salt presented the lowest value (1.72) which indicates a better use of the food in relation to the weight gained, although this difference was not significantly different compared to the control treatment, which presented a value of 1.86. In the economic analysis, the treatment that had the best profit per pound was treatment 2 with \$0.65 compared to the control that had a profit of \$0.50 per pound.

Key Word: Sea salt in chickens, trace elements in poultry, sodium chloride, drinking water, broilers chicken

INTRODUCCIÓN

La avicultura industrial se ha convertido en una poderosa transformación, ya que la carne de pollo representa cerca del 37% de la producción mundial. Los sistemas de crianza que cambiaron la producción de animales para diversos fines reservados de abastecimiento local de alimentos en sistemas intensivos con un alto grado de integración donde las aves se producen en situaciones de confinamiento y se consignan en parte a la exportación. Este cambio, que se ha conocido como revolución pecuaria, puede ser explorado desde numerosos enfoques: genético, comercial y productivo, (Moreira y V., 2019).

El Ecuador, tiene 1.819 granjas avícolas, el negocio de la avicultura genera aproximadamente, 32.000 fuentes directas de trabajo y 220.000 fuentes indirectas. Más de la mitad de la producción de carne de pollo del país se agrupa en las provincias de Guayas (22%), Pichincha (16%) y Santo Domingo de los Tsáchilas (14%), (Andy, 2022).

El incremento acelerado de la población mundial conduce a un aumento de la demanda de proteína de origen animal, sin embargo, debido a la constante alza de los costos de alimentación y los nuevos desafíos en el campo, se necesitan estrategias innovadoras que permitan un manejo holístico de la salud y sean rentables para el productor. La avicultura sigue siendo una fuente constante de crecimiento en el país y contribuye significativamente a la economía, creando más de 60,000 empleos directos e indirectos y representando el 30 % del PIB pecuario y el 3.5 % del PIB nacional. Además, es considerada como la fuente más económica, fácil y saludable de proteínas animales para el consumo humano, (Montalván, 2023).

En la avicultura, el agua juega un rol fundamental siendo el componente principal de todos los nutrientes al igual que es el modificador de temperatura y por ultimo como lubricador en las articulaciones del esqueleto avícola; sin embargo, si el agua que ingieren las aves no está en condiciones óptimas de calidad (debido a una contaminación microbiana), esta se convierte en el principal causante de distintos problemas patológicos teniendo, como consecuencia, un efecto directo en los costos de la explotación avícola, generando menor rentabilidad y/o pérdidas en la producción. Por ello el abastecimiento del agua hacia las aves debe estar en constante control y mejora continua, (Baltazar, 2020).

Asimismo, los minerales u oligoelementos son importantes para los pollos, según sus necesidades pueden ser requeridos en cantidades grandes (macrominerales) como el calcio,

fosforo, potasio, sodio, magnesio y el azufre o en cantidades pequeñas (microminerales) como el yodo, hierro, zinc y cobre. Estos se los ha utilizado en la alimentación desde hace varios años, mostrando avances prometedores en la mejora del rendimiento (peso vivo), el estado de salud, el rendimiento a la canal y en la calidad final de la carne, (Andaluz, 2022).

Según lo menciona Delgado (2015), estudios recientes manifiestan que el uso de agua de mar ha sido utilizado efectivamente tanto en Sudamérica como en otros países. Este uso tiene consecuencias positivas no solo para el avicultor, sino también para la familia y la sociedad. Dado lo anterior, es importante elaborar estrategias en futuras investigaciones a mayor escala o como una guía para otros investigadores.

En este contexto, el presente estudio se centra en evaluar el efecto de diferentes porcentajes de sal marina en el agua de bebida sobre el comportamiento productivo de los pollos broilers. La sal marina, rica en minerales y oligoelementos, podría tener un factor positivo en la salud y el rendimiento de las aves. Por lo tanto, este estudio investiga cómo la inclusión de sal marina en el agua de bebida puede influir en el comportamiento productivo de los pollos broilers y su viabilidad en la producción avícola.

Objetivo General

Evaluar el comportamiento productivo de pollos broilers utilizando sal marina en el agua de bebida.

Objetivos Específicos

Analizar la adición porcentual de sal marina en el agua de bebida en relación con el consumo de alimento, consumo de agua de bebida y la conversión alimenticia de los pollos broilers.

Identificar la adición porcentual óptima de sal marina en el agua de bebida que permita maximizar el rendimiento productivo de los pollos broilers.

Realizar análisis económico de los tratamientos en estudio.

Hipótesis

Ha. La suplementación porcentual de sal marina en el agua de bebida de los pollos broilers tendrá un efecto en el comportamiento de productividad en los pollos de engorde.

Hi. La suplementación porcentual de sal marina en el agua de bebida de los pollos broilers no tendrá un efecto en el comportamiento de productividad en los pollos de engorde.

CAPÍTULO I

1 MARCO TEORICO

1.1 Importancia de la crianza de pollos de engorde

La avicultura en el Ecuador es practicada en diferentes niveles sociales y económicos, debido a que establece una de las fuentes más importantes de trabajo y proporcionando carne de bajo costo. Este sector representa un rubro importante en la actividad pecuaria contribuyendo con aproximadamente el 70% de proteína animal ingerida por la población ecuatoriana, tanto en huevos como carne. La producción de carne de pollo ha seguido una tendencia progresiva, debido a su mayor demanda, facilidad de preparación y menor costo, si lo comparamos con carnes rojas tales como el ganado vacuno y porcino, (Constante, 2014).

La crianza de pollos de engorde es una actividad de gran relevancia económica y social en muchos países del mundo. Este sector avícola es esencial para la producción de carne de pollo, que es una de las principales fuentes de proteína animal en la dieta humana. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el consumo de carne de pollo ha aumentado significativamente en las últimas décadas debido a su accesibilidad y al aumento de la demanda de proteínas asequibles y saludables, (FAO, 2021). Además de su importancia económica, la crianza de pollos de engorde también tiene un impacto significativo en la seguridad alimentaria. Los pollos de engorde tienen un ciclo de crecimiento rápido, lo que permite una producción eficiente y continua de carne. Esto es crucial en regiones donde la producción de alimentos debe satisfacer rápidamente las necesidades de una población en crecimiento. La eficiencia de la producción de pollos de engorde se traduce en una menor utilización de recursos como agua y alimentos, lo que hace que esta industria sea relativamente sostenible en comparación con otras formas de producción de carne (Smith et al., 2019).

La carne de pollo broilers es la tercera carne más consumida a nivel mundial. El consumo de pollo broilers por persona al año es aproximadamente de 40 kg. Sin embargo, se encuentran países donde la demanda de pollo es mayor, (Rodríguez, 2020).

La alta calidad de la carne de pollo es una proteína con muchos beneficios nutricionales para el organismo. Los nutrientes que brinda el pollo son necesarios para el crecimiento, desarrollo y funcionamiento de nuestro organismo. Las grasas insaturadas que se encuentran presentes en la carne de pollo ayudan a proteger la salud del corazón. El pollo posee una amplia variedad de vitaminas y minerales. El complejo B, necesarias para llevar a cabo funciones importantes en el cuerpo, y minerales como el hierro, que ayuda a transportar el oxígeno a todas

las células, siendo fundamental para el buen funcionamiento del cerebro y rendimiento físico, también el fósforo, que es parte de los huesos, y el zinc, esencial para los procesos de crecimiento y defensa del organismo CONAVE, (Gutiérrez M. , 2022).

Uno de los mercados más importantes es la producción de proteína de origen animal para la población ecuatoriana anualmente con 263 millones de pollos, 495 mil toneladas de carne. El consumo per-cápita de pollo en el país es de 28 kilogramos al año, (Agrocalidad, 2023).

1.2 Relevancia de la producción avícola en la seguridad alimentaria.

En la industria avícola, uno de los sectores más trascendentales que garantiza la seguridad alimentaria del país, dio sus primeros pasos a inicios de la segunda mitad del siglo XX cuando en muchas ciudades aún no se habían construido mercados. De esta manera, la industria avícola se ha transformado en parte importante, tanto de la economía del país como de la adecuada nutrición de los ecuatorianos, con la responsabilidad permanente de seguir mejorando para el desarrollo del Ecuador, (La nota en línea , 2024).

En las producciones avícola, las normativas de higiene y seguridad alimentaria van encaminadas a toda la cadena de producción y distribución, especialmente, a las empresas y explotaciones de producción avícola, como primer eslabón de la cadena de producción alimentaria, las cuales tienen que asumir su parte de responsabilidad en la consecución de unos productos seguros y de calidad. Los escenarios de cría, el manejo, la higiene y la sanidad de nuestras explotaciones son factores determinantes en la calidad e inocuidad de los productos derivados, etc. El sector avícola es un mercado cada día más competitivo, que no puede quedar al margen de las demandas de los consumidores europeos en materia de calidad y seguridad alimentaria. El cumplimiento de los reglamentos representa el compromiso de nuestro sector de trabajar para obtener unos productos seguros y de calidad, (Porta, 2015).

La búsqueda de alternativas para abordar la situación del uso accidental de antibióticos en la avicultura fue el motivo principal detrás de este trabajo de investigación, donde se propone investigar sus efectos como método de investigación. Se cree que los poderes curativos y preventivos del agua de mar se basan en tres ejes equilibrados. Los tres ejes son: reposición hidráulica, equilibrio de la función enzimática y regeneración celular. Esto significa que el agua de mar aporta todos los minerales más puros y orgánicos a la vez que hidrata, es decir, aporta electrolitos en una forma fácilmente absorbible que restablece el equilibrio de las funciones

enzimáticas, sin las cuales las funciones del organismo se resentirían. Dado que el agua de mar proporciona a las células todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento, ella por sí sola las restaura, restablece el equilibrio del cuerpo y, por tanto, mejora la salud, (Delgado, 2015).

Cave recalcar que un sólido programa de bioseguridad es crítico para mantener la salud de la parvada de animales. Comprender y seguir las prácticas de bioseguridad debe ser parte del trabajo de todos los trabajadores. Para poder lograrlo, es fundamental contar con programas educativos y de entrenamiento del personal, realizándolos con frecuencia. La bioseguridad previene la exposición a los microorganismos causantes de enfermedades, (Puentes, 2023).

1.3 Requerimientos nutricionales en pollos de engorde

En las granjas avícolas nacionales los alimentos que más utilizan son, el maíz y la soya, se utilizan en formas de pasta o tostada. Asimismo, se combinan con pre-mezclas que incluyen vitaminas, minerales, fosfatos, harina de pescado (máximo del 2 al 3%), dado que el sabor no es del agrado del consumidor, por lo que se utiliza en cantidades muy limitadas, especialmente en las fases iniciales, (Chiriboga, 2015).

Tabla 1. Requerimientos nutricionales en pollos de engorde

Clases de nutrientes	Iniciación	Crecimiento	Engorde
Proteína cruda, (%)	23	21.70	21.50
Fibra cruda, (%)	5	3	1
EM, Kcal/kg, de alimento	31.30	31.70	32.00
Calcio, (%)	1.00	1.00	1.00
Lisina, (%)	1.25	1.20	1.10
Metionina, (%)	0.86	0.80	0.75
Cloruro de sodio	0.21	0.31	0.09

Fuente: (Yáñez, 2023).

En las dietas que se le adicionan al pollo cumplen la función de proporcionarle energía y nutrientes esenciales que promueve el desarrollo del ave, por otro lado, el agua, vitaminas,

minerales y aminoácidos, corresponden a los requerimientos nutricionales necesarios para los pollos broilers de engorde, (Pozo, 2021).

1.4 Efecto que causa el cloruro de sodio en pollos de engorde

El contenido de sales y otros minerales en el agua de bebida varía ampliamente, desde que el agua contiene muy poca sal, hasta altas cantidades salinas. La abundancia de la ingesta de sales minerales determina un aumento en la excreción urinaria, más consumo de agua, aumenta la humedad de la cama, trastornos del tejido plantar y deterioro de la producción avícola, (Rubina, 2019).

La adición del cloruro de sodio al agua, puede reducir significativamente los niveles de microorganismos dañinos tanto en la línea de flotación como en las heces de los pollos de engorde. Esta práctica es especialmente importante para disminuir la incidencia de infecciones bacterianas comunes en estos animales, (Weishuang, 2023).

Un exceso de cloruro de sodio en la dieta o en el agua puede causar intoxicación en las aves. Este exceso puede derivar de niveles demasiado altos de sal en la alimentación o en el agua de bebida. La intoxicación puede ocasionar problemas severos, como una disminución en el consumo de alimento, retraso en el crecimiento y una reducción en la capacidad de transporte de oxígeno, (Biovet S. , 2019).

1.5 Beneficios nutricionales del agua de mar

El agua de mar suministra al organismo, los minerales y oligoelementos necesarios para su correcto funcionamiento. Alivia los síntomas de las enfermedades respiratorias. Contribuye a la salud del organismo proporcionando sales minerales y elementos orgánicos en una forma fácilmente absorbible, desempeñando un papel crucial en la restauración de las células a su óptimo funcionamiento. Promueve la síntesis de proteínas, regula la función muscular y mantiene un metabolismo energético normal, disminuyendo el cansancio y la fatiga., (Alimentación natutal, 2022).

Tabla 2. Propiedades y composición química de la sal

Propiedades de la sal marina	Composición de la sal marina
Aporte de minerales esenciales	Cloruro de sodio 90%
Intensidad de sabor	Minerales y oligoelementos: Potasio, hierro, calcio y zinc
Salud y nutrición	Yodo
Beneficios para la piel	Agua 5%

Fuente: (Atida Mifarma, 2021).

Hay dos propiedades físicas más importantes del agua de mar son la temperatura y la salinidad, que determinan la densidad del agua. En el mar, la densidad suele aumentar con la profundidad, por lo que las capas superiores de agua siempre sustentan otras que son más densas. Sin embargo, esta situación de equilibrio puede romperse debido a la influencia de muchos factores, y agua más densa puede caer en cualquier momento sobre otras masas de agua con una densidad ligeramente menor, (Flórez, 2015).

1.6 Uso de sal marina en la alimentación de aves de corral.

La sal es un componente frecuentemente incluido en las dietas avícolas como fuente de sodio (Na) y cloro (Cl), ambos minerales esenciales para la salud. Esta contiene una alta concentración de cloruro sódico, que supera el 95%, desglosado en un 38% de sodio y un 58% de cloro (Blas et al., 2019). Su incorporación en la dieta es crucial, dado que los ingredientes principales como los cereales y la harina de soja son bajos en sodio; además, el cloro que aporta es fácilmente absorbido por las aves (María, 2021).

En las sales minerales es importante realizar un análisis cualitativo, ya que existen algunas consideradas neutras o “beneficiosas” (cloruro de sodio, bicarbonatos y carbonatos) y otras consideradas perjudiciales (sulfatos de magnesio, de sodio y de calcio, nitratos, nitritos, etc.), pudiendo provocar disminución de consumo, retraso en el crecimiento, intoxicación y disminución en el transporte de oxígeno, (Biovet S. , 2019).

1.7 Efecto de la sal marina en el comportamiento productivo de pollos broilers

Gongura (2022), concluye que el agua de mar tiene un efecto significativo en el comportamiento de los patógenos y en el bienestar de los pollos de engorde, afectando aspectos

como el impulso de cuadro sintomatológico, la ganancia de peso, la tasa de mortalidad y el índice de conversión alimenticia.

Los micronutrientes como el zinc y el selenio mejoran el plumaje y las respuestas inmunitarias, mientras que los macronutrientes como el calcio, el fósforo y el magnesio son componentes estructurales del organismo. La deficiencia o el exceso de vitaminas y minerales pueden afectar el consumo de alimento y causar trastornos metabólicos, (Yáñez, 2023).

Aunque la sal es un mineral que mejora el rendimiento productivo y la salud de las aves, su consumo excesivo puede resultar tóxico. Los principales síntomas de intoxicación por sal en los pollos son los siguientes: Agitación, Exceso de sed, Dificultad para caminar, Piel enrojecida o de coloración azul, Tambaleo, Convulsiones, Los pollos jóvenes pueden morir por envenenamiento de sal, (Criadeaves, 2022).

1.8 Beneficios de la sal marina en la salud y bienestar de los pollos broilers.

La absorción del agua de mar mejora la estabilidad de las heces y las necesidades de la micción con más frecuencia y más cantidad, así los riñones tienen un mejor funcionamiento. Por tanto, actúa rápidamente con la estimulación del principio de auto reparación de los seres vivos que posee, (Gutierrez, 2014).

Las sales minerales en los pollos de engorde mejoran el metabolismo y el trabajo de los órganos internos, ayuda a la formación de huesos, mantiene el equilibrio del pH del cuerpo, la sal también con otros minerales como el calcio y el potasio les ayuda a tener una mejor actividad del corazón, (Criadeaves, 2022).

La sal marina puede ayudar en la regulación de la digestión y la absorción de nutrientes en los pollos broilers. Esto se debe a que los minerales en la sal marina pueden estimular la producción de enzimas digestivas y mejorar la función gastrointestinal, (FAO, 2021).

1.9 Factores que afectan el comportamiento productivo en pollos broilers

Cuando los pollos consumen más sal, beberán agua adicional para ayudar a eliminarla. Esto provoca que expulsen gran parte del exceso de agua a través de las heces, haciéndolas húmedas y mal formadas. El exceso de sal puede deberse a errores en la mezcla del alimento, como no considerar los niveles de sal en algunos ingredientes, como la harina de pescado, o ignorar los niveles de sal en el agua de bebida, (Gary, 2017).

El suministro de minerales puede tener efectos positivos reduciendo las muertes por calor, pero su eficacia es diferente según el sexo y la condición corporal de los pollos por lo que hay que profundizar en sus evaluaciones, (Vasilio, 2015).

Los microminerales en la dieta influyen significativamente en la calidad de las heces. Un exceso de sodio, potasio, fósforo o magnesio, provoca un aumento en el consumo de agua, y como consecuencia un aumento de la humedad de las heces, que sobre todo en las épocas de frío puede provocar camas húmedas. Excesos de calcio y fósforo afectan negativamente el consumo de pienso y la calidad de las heces. Las fitasas reducen la inclusión de fosfatos y carbonato cálcico en el pienso, ya que degradan los fitatos (compuestos orgánicos en vegetales que contienen fósforo no disponible para animales monogástricos), aumentando así la disponibilidad del fósforo fítico y mejorando la digestibilidad, (Martínez, 2018).

1.10 Variables nutricionales que influyen en el desempeño de los pollos broilers

Los aditivos utilizados para incrementar la digestibilidad de los alimentos, la optimización de los procesos y la influencia del uso de recursos, es fundamental para buscar la mejora sostenible de las cadenas de suministro avícola, reduciendo el impacto ambiental a través de las cargas de N y P que están en los heces fecales, (Solis, 2021).

Cubrir las necesidades nutricionales en las aves de corral es de gran importancia, esto permite suplantar cada uno de los nutrientes requeridos por estas aves y ayudar en la genética de las mismas. La deficiencia de proteína y desbalance de aminoácidos, está involucrada con problemas de mal emplume, los pollos de engorde alimentados con raciones en bajos porcentajes, 18% de proteína no presentarían la cantidad necesaria de este nutriente para poder direccionarlo en la síntesis de la queratina, siendo esta, la escleroproteína de mayor escala en la formación de la pluma del ave, (López, 2020).

El mejoramiento de la genética, aplicada a la producción avícola, se utilizan los principios de la genética para desarrollar líneas o estirpes con la mejor adaptación para la producción de carne y huevos. Ciertamente la genética aplicada que se utiliza de forma marcada es para lograr los objetivos del programa de mejoramiento genético avícola, (Pincay G. , 2019).

Según López (2021), la nutrición constituye uno de los pilares fundamentales del bienestar animal y es esencial proporcionar un alimento adecuado para cada condición reproductiva y fisiológica del animal.

1.11 Importancia de la calidad del agua y su relación con el rendimiento productivo.

Si se quiere alcanzar estos propósitos, se debe cumplir ciertos parámetros de calidad que garanticen no sólo el rendimiento productivo de las aves, sino también que asegure la inocuidad necesaria para la salud de los consumidores de los productos alimenticios. El agua ingerida representa condiciones cercanas a termoneutralidad 1,8 a 2 veces más que el alimento consumido y en condiciones de exceso de temperatura, puede alcanzar hasta 4 veces más que la ingesta sólida. La calidad del agua se debe evaluar por varios criterios, sin embargo, agua de buena calidad para aves de corral porque muchos de los estándares derivan de recomendaciones para otras especies de animales o de estándares humanos. El agua es imprescindible para las funciones vitales y tiene relevancia en el presupuesto nutricional con el fin de asegurar crecimiento normal y buena producción. Existe una fuerte dependencia entre el consumo de agua y el del alimento al punto de mantener que las aves en producción comen porque beben agua. Además de lo mencionado, altos niveles de constituyentes de la ración tales como la proteína y la sal provocan un aumento del consumo de agua, (Adriana y otros, 2020).

El agua es un ingrediente esencial. En otras palabras, constituye del 68 al 76 por ciento de la composición corporal del ave, dependiendo de la edad. La buena calidad y gestión del agua es esencial para una producción eficiente de pollos. Las mediciones de la calidad del agua incluyen el pH, el contenido mineral y los niveles de contaminación microbiana. A medida que los pollitos crecen, el consumo de agua va en aumento a lo que transcurre el tiempo, (Puentes, 2023).

Hasta la fecha, se ha logrado un nivel muy alto de especificidad en la producción de pollos Cobb 500, cuya principal característica es el rápido crecimiento, el desarrollo de una importante masa muscular principalmente en el pecho y las patas, lo que le da una apariencia "redonda", muy diferente a otras razas u otros híbridos, el mismo tipo y generalmente se matan a una edad promedio de 6 a 7 semanas, (Lucia, 2023).

La mínima conversión alimenticia del Cobb500 quiere indicar que se desarrolla con raciones de menores densidades nutricionales y menor precio, reduciendo el coste de producción de carne de pollo, teniendo una competitividad en el mercado por su precio factible, (Garcia, 2022).

En la alimentación de pollos de engorde no solo posee beneficios inmunológicos, nutricionales, y ganancia de masa muscular, sino que además reduce el estrés digestivo,

originando un crecimiento más saludable y uniforme; además, no solo mejoran la producción avícola, sino que también favorecen significativamente al bienestar global de las aves, recalcando la importancia de considerar enfoques fitogenéticos como parte exhaustiva de las prácticas de alimentación en la cría de pollos de engorde, (Olvera, 2024).

1.12 Oligoelementos y minerales para mejorar la rentabilidad de la crianza de pollos broilers.

La crianza de pollos broilers requiere estrategias específicas para mejorar la eficiencia y la rentabilidad. Entre estas estrategias, es fundamentales el manejo adecuado de la alimentación, el control ambiental, la genética y la salud animal. La selección de ingredientes de alta calidad y la formulación precisa de dietas que satisfagan las necesidades nutricionales de los pollos en cada etapa de su crecimiento contribuyen significativamente a la optimización del rendimiento. Además, el uso de tecnología avanzada para monitorear y ajustar las condiciones ambientales, como la temperatura y la humedad, ayuda a prevenir enfermedades y a mejorar el bienestar de los animales, (Smith, 2019).

Los oligoelementos son minerales que, aunque necesarios en pequeñas cantidades, desempeñan roles cruciales en la fisiología de los pollos broilers. Elementos como el zinc, el cobre, el hierro, el manganeso y el selenio son vitales para funciones biológicas esenciales, incluyendo el crecimiento, la inmunidad y la reproducción. Su inclusión en la dieta debe ser cuidadosamente gestionada, ya que tanto la deficiencia como el exceso de estos elementos pueden provocar problemas de salud. La suplementación precisa de oligoelementos, especialmente a través de formas orgánicas que mejoran su biodisponibilidad, puede llevar a una mejor absorción y utilización, optimizando así el rendimiento productivo y la salud general de los pollos, (Ronchi, 2021).

Según Chacón (2023), la investigación y el desarrollo en el campo de la nutrición animal han llevado a innovaciones significativas en la administración de minerales y oligoelementos a los broilers. Nuevas formulaciones y tecnologías de liberación controlada permiten una absorción más eficiente y un suministro sostenido de estos nutrientes. Además, el uso de aditivos naturales y prebióticos que mejoran la digestibilidad y la salud intestinal de los pollos puede potenciar aún más los beneficios de la suplementación mineral. Estas innovaciones no solo mejoran la eficiencia y el bienestar animal, sino que también ofrecen soluciones más sostenibles y amigables con el medio ambiente para la industria avícola.

La rentabilidad y el éxito de los pollos de engorde depende de la alimentación inicial suministrada a los pollitos. Por lo tanto, es necesario establecer a la parvada un buen apetito y garantizar el máximo consumo para un futuro, (Saúl, 2021).

1.13 Consideraciones para la implementación de aditivos como la sal marina en la alimentación avícola.

En la producción de pollos de engorde, el alimento representa el 80% de los costos de producción, lo que se haga para minimizarlos redundará en un mayor beneficio económico, mejorar la producción con un costo de producción bajo repercutirá en una mayor rentabilidad en la explotación. Por tal motivación se utilizan los aditivos que son sustancias adicionales en el alimento de animales, usualmente en pequeñas cantidades, con la finalidad de complementar nutrientes limitantes, aumentar la ganancia de peso, mejorar la conversión alimenticia, así como la calidad de los productos de origen animal destinado para el consumo humano, cambiar la apariencia, aroma y sabor, consistencias u otras características tecnológicas en los alimentos, facilitar su almacenamiento y procesamiento, influir en el organismo y la prevención de enfermedades que se presentan ampliamente en explotaciones pecuarias, (Gutierrez, 2014).

Promotores del crecimiento: Los aditivos que forman parte integral de los piensos compuestos, que mejoran el peso diario de los animales y modifican la porción consumida, se denominan promotores del crecimiento. Por eso a menudo se les llama estimulantes del crecimiento. Hay dos explicaciones sobre cómo actúan los estimulantes del crecimiento, sus efectos sobre la microflora intestinal y/o el metabolismo. Los promotores actúan principalmente en el sistema digestivo y luego se excretan en las heces, (Delgado, 2015).

CAPITULO II

ESTUDIO DEL ARTE

Según María (2021), para alcanzar un rendimiento productivo óptimo, es necesario que las dietas aporten cantidades suficientes de sodio y cloro para satisfacer las necesidades de las aves. Las deficiencias en estos minerales pueden afectar negativamente la ganancia de peso y la utilización del alimento, además de provocar incidentes de picaje y canibalismo.

Llangona (2016) señala que, en respuesta a la creciente demanda de carne de pollo, la avicultura ha incrementado su producción y se ha convertido en uno de los sectores pecuarios más importantes a nivel mundial. Los avances genéticos han permitido desarrollar aves híbridas altamente productivas, superando a las razas antiguas. Además, mejoras en la calidad de los alimentos, prevención y tratamiento de enfermedades, y avances tecnológicos en prácticas de manejo y mecanización han permitido una explotación intensiva con grandes volúmenes de producción.

Según Gutiérrez (2014), el tratamiento con agua de mar a un nivel de 250 ml/gl en el agua de bebida (T2) produjo los mejores parámetros productivos en la crianza de pollos de carne, incluyendo consumo de alimento, conversión alimenticia, peso final y condición organoléptica de la carne, que fue clasificada con buena categoría.

Según Delgado (2015), la dosis de 350 ml de agua de mar utilizada en el tratamiento T2 es adecuada para implementarla como promotor de crecimiento en pollos de engorde, ya que al final del estudio, el grupo obtuvo un peso de 3,160.36 g, siendo el más eficiente y nutritivo durante el desarrollo.

García (2022) observó el desarrollo de pollos BB Cobb 500 al día 7 en un estudio con tres grupos: un grupo control, un grupo 1 con 350 ml de sal y un grupo 2 con 250 ml. Se detectó que algunos pollos de todos los grupos experimentaron problemas respiratorios, manifestados por jadeo, reflujo de mucosas y secreción ocular constante. Sin embargo, el grupo 2 (250 ml) mostró una particularidad adicional: dos individuos presentaron síndrome de cuello torcido, una condición congénita.

Zambrano y Briones (2023) manifiestan que el agua de mar puede ser utilizada como un promotor de crecimiento natural en granjas avícolas con pollos de engorde, siempre y cuando se cumplan las condiciones adecuadas de manejo, higiene y alimentación, y se dosifique correctamente según la edad del pollo.

Velásquez (2019) señala que la comercialización del pollo, en función de su masa comercializada, ha aumentado a un promedio anual del 6.7% entre el año 2000 y 2018, una tasa superior al crecimiento de la población. Este crecimiento del mercado se debe al incremento del comercio mayorista, minorista y de restaurantes. La mayoría de los clientes son socios comerciales dedicados a la distribución autorizada, además de las cadenas de supermercados.

Toala (2021) explica que los pollos broilers constituyen la mayor parte del mercado de carne avícola. El término inglés "broilers" significa "pollo asado" y se ha adoptado mundialmente como sinónimo de pollo. Este término se refiere a una variedad de pollos desarrollada específicamente para la producción de carne, que se cría de manera intensiva durante un período de 40 a 49 días. Al final de este período, el peso vivo promedio de estos pollos oscila entre 1.1 kg y 2.2 kg, y están destinados principalmente a la preparación a la brasa o parrilla.

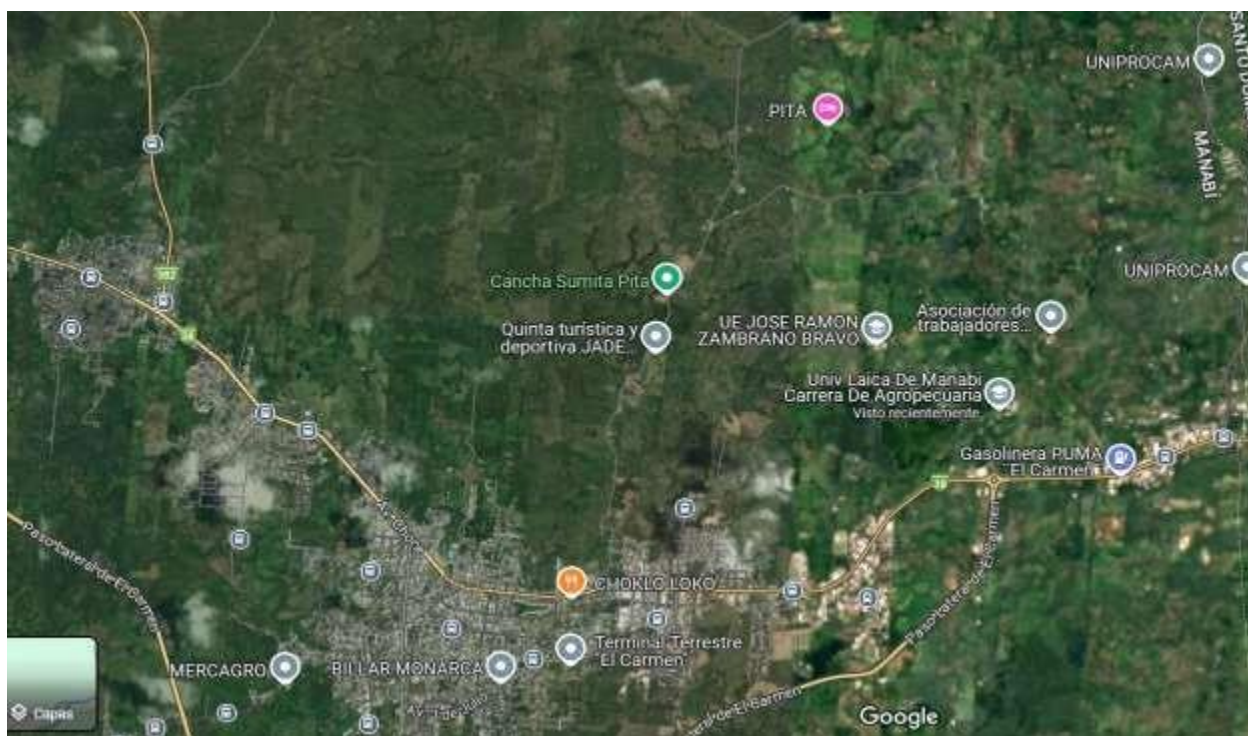
CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE ESTUDIO

3. Ubicación del ensayo

La presente investigación se realizó en la provincia de Manabí, en el cantón El Carmen, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí “Extensión el Carmen” Granja Experimental Río Suma.

Figura 1. Mapa de ubicación



3.1. Características agroclimáticas

A continuación, se detalla algunas características agroclimáticas:

Clima climático: Tropical Megatérmico Húmedo

Precipitación: 2500 – 3000 mm/anuales

Humedad: 80%

Temperatura: 24 – 25°C

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial del cantón El Carmen (2019).

3.2. Materiales

- Escoba
- Balanza
- Agua de sal marina
- Compartimiento de malla
- Comederos
- Bebederos
- Focos
- Vacunas
- 72 pollos
- Cascara de arroz
- Cortinas
- Galpón
- Balanceados
- Ventilador
- Balanceado
- Tanque

3.3. Variables

3.3.1. Variables dependientes

Ganancia de peso: Peso que gana el pollo diario

Consumo de alimento: La cantidad de alimento consumido

Consumo de agua: Es la bebida del pollo para su hidratación

Conversión alimenticia: Es la cantidad consumida y que es transformada en carne (peso vivo)

Porcentaje de mortalidad: Pollos muertos mediante los tratamientos

3.3.2. Variable Independiente

Porcentaje de sal marina en el agua de bebida: Este es el factor principal que se manipula en el estudio. Se pueden utilizar diferentes concentraciones de sal marina para evaluar su efecto en el comportamiento productivo de los pollos broilers.

Tipo de dieta: El tipo y la composición de la dieta proporcionada a los pollos broilers durante el estudio podrían considerarse como variables independientes, ya que la nutrición puede interactuar con el efecto de la sal marina en el agua de bebida.

Condiciones ambientales: Factores como la temperatura, la humedad y la iluminación en el entorno de crianza de los pollos podrían ser controlados y manipulados como variables independientes para evaluar su efecto en el comportamiento productivo en combinación con la sal marina en el agua de bebida.

3.4. Unidad Experimental

Para el análisis de los datos se utilizó un diseño completamente al Azar (D.C.A.), con 4 tratamientos y tres repeticiones por cada tratamiento.

3.5. Tratamientos

En la tabla 3 se presentan los distintos tratamientos utilizados en el ensayo experimental, que evaluó los diferentes porcentajes de inclusión agua marina en el agua de bebida.

Tabla 3. Disposiciones de los tratamientos en estudio

Tratamiento	Detalle
T1	0.5% de sal marina
T2	1% de sal marina
T3	1.5% de sal marina
T4	Testigo 0% sin sal marina

Fuente: (Delgado, 2015).

3.6. Características de las Unidades Experimentales

A continuación, se detallarán las características de las unidades experimentales:

Área global del galpón: 6 m de largo x 5m de ancho

Área por cada tratamiento: 1.8

Densidad de población: # 6 pollos por 0,60m² (10 pollos por 1 m²)

Número de aves por tratamiento: 18 pollos

Línea de Pollos: Broilers Cobb 500

Tabla 4. Características de la unidad experimental

Características de las unidades experimentales	
Superficie total del ensayo	22m ²
Línea de pollos	Cobb 550
Pollos por tratamiento	18 pollos
Tratamientos	4
Población del ensayo	72 pollos

Fuente: Banner Contreras

3.7. Análisis Estadístico

Se realizó un análisis de varianza (ADEVA) de todas las variables evaluadas y para la comparación de medias se aplicó la prueba de Tukey al 5%.

Tabla 5. Esquema de ADEVA

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	17
Tratamientos	3
Error	14

Fuente: Banner Contreras

3.8. Diseño experimental

El experimento se desarrolló utilizando un Diseño Completo al Azar (D.C.A.), con tres tratamientos y cuatro repeticiones.

3.9. Datos tomados

- **Peso vivo:** Se pesaron a todos los pollos antes de ingresar al galpón y de allí cada semana con ayuda de una balanza gramera y se expresó en gramos por ave semanal.
- **Incremento de peso:** Se determinó al finalizar el experimento, para ello se requirió de los pesos de los pollos al inicio y al final del ensayo, luego se aplicó la siguiente fórmula:

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

- **Consumo de alimento:** Se midió diariamente el consumo del alimento balanceado suministrado a las aves, se reportó a través de la variable conversión de alimento total; se expresó en kilos por ave.

$$\text{Consumo de alimento (kg)} = \text{Alimento suministrado} - \text{residuos}$$

- **Conversión alimenticia:** La conversión alimenticia se calculó en base al alimento consumido y el incremento de peso al final del trabajo de campo.

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Alimento consumido}}{\text{Incremento de peso}}$$

Incremento de peso

- **Mortalidad:** El porcentaje de mortalidad por tratamiento en la investigación se la calculó mediante la fórmula:

$$M = \frac{NAM}{NAI} \times 100$$

NAI

Donde:

M (%) = Mortalidad en el porcentaje

NAM = Número de aves muertas al finalizar el ensayo

NAI = Número de aves al iniciar el ensayo

3.10. Manejo del ensayo

Se realizó las divisiones en galpón del Proyecto Avícola ULEAM para cada tratamiento con sus respectivas repeticiones.

3.11. Manejo de la Investigación

3.11.1. Desinfección del galpón

Se realizó la desinfección del galpón con el 0,5% creso y cal viva dejándolas por 8 días con el producto, luego se colocó 10 cm de cama de cascarilla de arroz por cada repetición.

3.11.2. Recepción de los pollos

Para la recepción de los pollos bb, se acondicionó en el galpón con bebederos y comederos, además de la instalación de bombillas de 120 vatios para proporcionar la temperatura adecuada a los pollitos recién nacidos. Para llevar a cabo la investigación, se utilizaron pollitos de tan solo 1 día de edad.

3.11.3. Manejo de la alimentación

La alimentación se suministró siguiendo los requerimientos establecidos en la tabla alimenticia del alimento balanceado comercial. Los animales tuvieron acceso a los respectivos comederos de forma libre, permitiendo registrar tanto la cantidad de alimento proporcionado como el sobrante cada 24 horas. De esta manera, se pudo evaluar el consumo diario de alimento y consumo del agua bajo los diferentes tratamientos.

3.11.4. Plan de vacunación

Se implementó un plan de vacunación específico para el manejo de los pollos broilers recomendado casa comercial. Después de la primera semana de su llegada, se administró la primera vacuna, que incluyó la combinación de New Castle y bronquitis, aplicando la dosis correspondiente por pollito. Luego de transcurridos 7 días, se administró la segunda vacuna, que protege contra la enfermedad de Gumboro. Posteriormente, a los 12 días se procedió con la revacunación contra New Castle, y finalmente, a los 15 días se aplicó la revacunación para proteger nuevamente contra la enfermedad de Gumboro.

3.11.5. Pesaje de los tratamientos

Se registró el peso inicial de las aves al momento de ingresarlas al galpón experimental, cuando tenían tan solo 1 día de edad, utilizando una balanza para tal fin.

Durante la primera semana de vida de los pollitos, se llevó a cabo un pesaje individual de cada uno de ellos. Asimismo, durante la investigación, se realizó una aleatorización de los pollitos y se procedió a asignarlos a los distintos tratamientos y repeticiones, a los cuales se les colocaron letreros de identificación correspondientes a los porcentajes de sal marina suministrada utilizados (0.5%, 1%, 1.5%) y el grupo de control (testigo sin sal marina), (Gutiérrez, 2014). A lo largo del estudio, se llevó a cabo un seguimiento semanal, donde se pesaron los pollos para monitorear su desarrollo y comportamiento productivo.

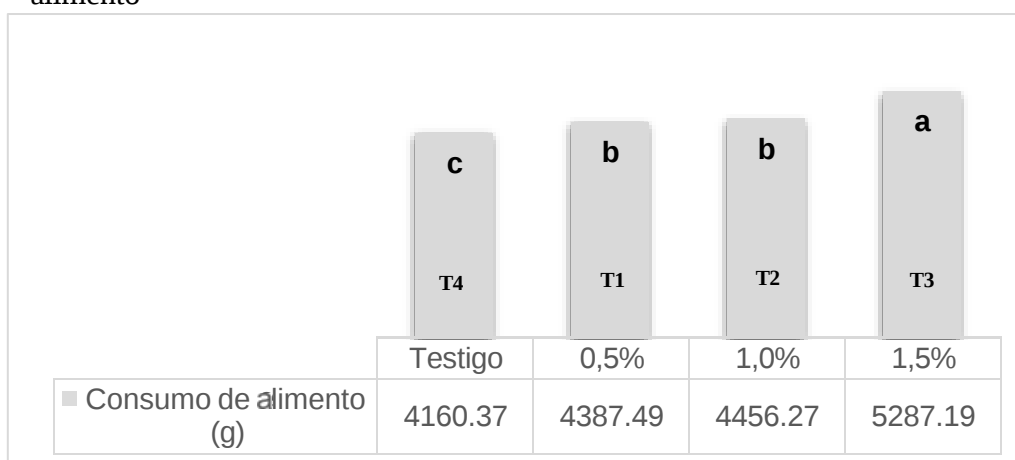
El peso se tomó a los 42 días donde finalizó la investigación.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis del consumo de alimento en la Figura 2, muestran que el consumo de alimento varió entre los diferentes tratamientos de pollos. El tratamiento testigo (TG), presentó el menor consumo de alimento con 4160,37 g, en comparación, los tratamientos adicionados con sal marina (T1, T2, y T3) presentaron un consumo significativamente mayor. De estos tratamientos T3, con la mayor concentración de sal marina (1,5%), mostró un consumo significativamente más alto (5287.19 g) en comparación con los demás g.

Figura 2. Efecto de los niveles de sal marina en el agua sobre el consumo de alimento



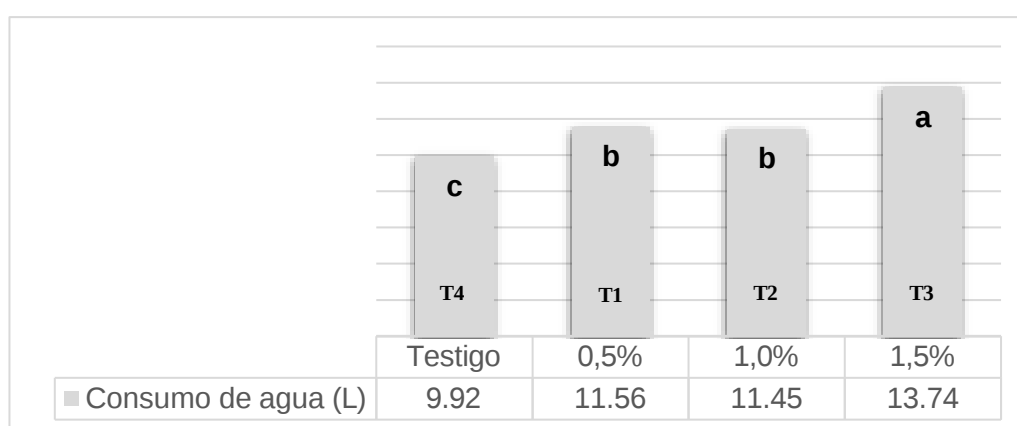
Nota: Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Los resultados sugieren que la adición de sal marina en el agua de bebida puede tener un efecto significativo en la ingesta de alimento en pollos de engorde dependiendo la concentración utilizada. Esto podría deberse a que el sodio actúa como un estimulante, mejorando la palatabilidad del alimento (Chen et al., 2022). Investigaciones previas, como la de Jiang et al. (2019) y Rubina et al. (2019), también han analizado el impacto de la sal en la alimentación de aves de corral y encontraron que la inclusión de cloruro de sodio (NaCl) en la dieta, hasta un 0,16 y 0,75% respectivamente, aumentaron el consumo de alimento. Sin embargo, estos autores reportan efectos negativos asociados a niveles elevados de sal, a diferencia de nuestros hallazgos, que indican que un aumento en la concentración de sal marina hasta el 1,5% puede ser beneficioso. Esta discrepancia podría estar relacionada con la capacidad de los pollos para regular su equilibrio electrolítico y osmótico dentro de ciertos límites, lo que les permite aprovechar la sal de manera más eficaz antes de que su concentración se torne perjudicial. Aunque, las diferencias observadas entre los estudios pueden atribuirse a diversos

factores, como la especie aviar utilizada, el tipo de dieta y las condiciones ambientales (Zhang et al., 2022).

Respecto al consumo de agua (Figura 3), se observaron diferencias significativas entre los tratamientos ($p < 0,05$). El tratamiento testigo (TG) presentó el menor consumo promedio de agua con 9,92 L, mientras que el tratamiento (T3) con la concentración de sal marina al 1,5% mostró el mayor consumo, alcanzando 13,74 L. Por otro lado, los tratamientos intermedios, T1 (0,5%) y T2 (1%), registraron consumos de 11,56 L y 11,45 L respectivamente, los cuales no fueron significativamente diferentes entre sí, pero sí lo fueron con respecto a TG.

Figura 3. Efecto de los niveles de sal marina en el agua sobre el consumo de agua



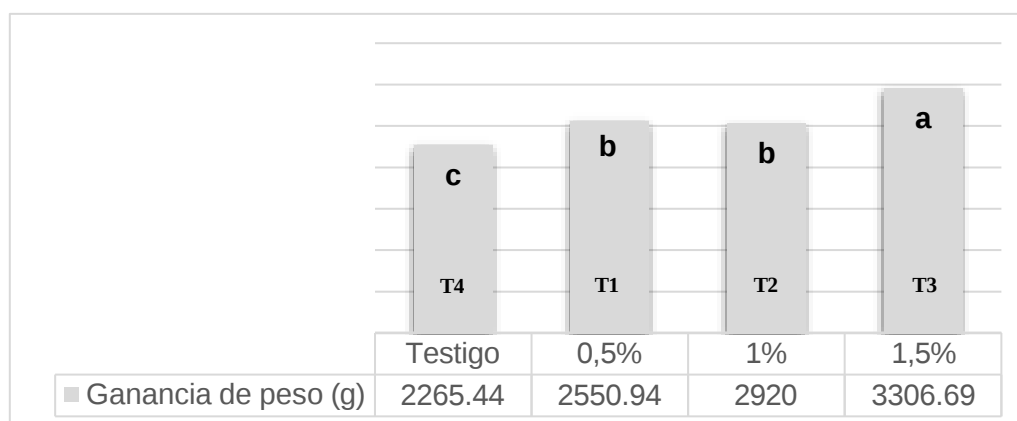
Nota: Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Los resultados sugieren que la adición de sal marina en el agua tiene un efecto directo sobre el consumo de agua. Los pollos consumieron agua en una proporción mucho mayor a la recomendada con relación al alimento. Este efecto se debe al impacto de la sal sobre la osmolaridad sanguínea, así como a la activación de mecanismos neurohormonales que desencadenan la sensación de sed inducida (Zhang et al., 2022). Este hallazgo es consistente con el estudio de Rubina et al. (2019), que demuestra que el aumento en los niveles de sal puede elevar el consumo de agua en los animales hasta en un 10,68%. Asimismo, Vieira et al. (2003) reportaron que las aves alimentadas con dietas que contenían niveles más altos de sodio (hasta un 0,48%) mostraron un incremento del 25% en el consumo de agua, sugiriendo que el sodio impacta directamente en la necesidad de hidratación de las aves sin efectos adversos en su rendimiento.

Por otra parte, los resultados en la Figura 4, muestran diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en la ganancia de peso de los pollos broilers entre los distintos tratamientos con adición de sal marina en el agua de bebida. El tratamiento testigo alcanzó una

ganancia de peso promedio de 2265,44 g, que fue significativamente inferior a la de los tratamientos con sal marina. En contraste, con los tratamientos con 0,5% (2550,94 g) y 1% (2920 g) de sal marina mostrando una mejora considerable en la ganancia de peso en comparación con el tratamiento testigo. Este incremento fue aún más evidente en el tratamiento con 1,5%, que registró la mayor ganancia de peso con 3306,69 g.

Figura 4. Efecto de los niveles de sal marina en el agua sobre la ganancia de peso



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

Los datos obtenidos revelan que la adición de sal marina en el agua de bebida de los pollos broilers tuvo un impacto positivo sobre la ganancia de peso, con un aumento significativo a medida que incrementaba el porcentaje de sal. De manera similar, Rubina et al. (2019) y Osita et al. (2022) reportaron mejoras en el rendimiento productivo de los broilers al suplementar con cloruro de sodio (NaCl) en el agua de bebida. En sus estudios, observaron que la concentración de 0,75% y 0,43% de NaCl mejoró significativamente el peso vivo (PV) de los pollos, mientras que una mayor concentración de 1,25% y 0,53% en alimento resultó en una disminución del peso. Contrario a estos resultados, en el presente estudio la concentración más alta de sal marina (1,5%) no solo no redujo la ganancia de peso, sino que resultó en el mayor incremento de peso vivo, alcanzando los 2950,94 g. La diferencia en los resultados podría deberse a la composición mineral de la sal marina en comparación con el cloruro de sodio (NaCl) puro. Mientras que el NaCl aporta principalmente sodio y cloro, la sal marina contiene otros minerales traza como magnesio, calcio y potasio, que podrían contribuir a un mejor equilibrio electrolítico (Hirose et al., 2003; Tallmadge et al., 1964). Estos minerales adicionales pueden favorecer una mejor absorción de nutrientes y una hidratación más efectiva, lo que podría explicar la mayor ganancia de peso observada (Ameen et al., 2023).

Respecto al índice de conversión alimenticia, los resultados muestran diferencias entre los tratamientos, aunque no son significativas ($p > 0,05$). El tratamiento con 1,5% de sal marina presentó el valor más bajo (1,72) lo que indica un mejor aprovechamiento del alimento en relación con el peso ganado, aunque esta diferencia no fue significativamente distinta en comparación con el tratamiento testigo, que presentó un valor de 1,86. Asimismo, los tratamientos con 0,5% y 1% de sal marina mostraron valores de 1,74 y 1,76, respectivamente, que también indican una tendencia a un mejor aprovechamiento en comparación con el tratamiento testigo.

Figura 5. Efecto de los niveles de sal marina en el agua sobre la conversión alimenticia



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

Los resultados sobre la conversión alimenticia sugieren que agregar sal marina al agua de bebida en diferentes concentraciones (0.5%, 1%, y 1.5%) podría mejorar la eficiencia con la que los animales convierten el alimento en peso (Jácome-Gómez et al., 2024), lo que puede ser atribuido a la optimización del balance electrolítico y la ingesta de agua, factores que son críticos para el rendimiento de los pollos. Esto es consistente con el estudio de Rubina et al. (2019) que reportaron que niveles moderados de sal en la dieta pueden mejorar la eficiencia alimenticia en pollos, mientras que altas concentraciones de sal pueden inducir estrés osmótico, afectando negativamente el rendimiento.

Por otro lado, la Tabla 6 muestra la tasa de mortalidad de los pollos de engorde en función de las diferentes concentraciones de sal marina en el agua de bebida. El tratamiento testigo (TG) presentó una mortalidad del 11,11%. Los tratamientos T1 y T2 mostraron una mortalidad del 5,56%. Sin embargo, en el tratamiento T3, la mortalidad aumentó nuevamente al 11,11%.

Tabla 6. Tasa de mortalidad de los pollos de engorde en el estudio

Tratamientos	% Sal Marina	% Mortalidad
TG	Testigo	11,11
T1	0,5	5,56
T2	1	5,56
T3	1,5	11,11

Nota: % porcentaje de mortalidad.

La tasa de mortalidad observada sugiere que las concentraciones de sal marina en el agua de bebida pueden influir en la salud de los animales. En este estudio, los tratamientos con 0,5% y 1% de sal marina resultaron en una mortalidad más baja, lo que podría estar relacionado con un efecto positivo en la fisiología de los pollos. Ya que en el tratamiento testigo se tuvo mortalidad las primeras dos semanas de vida mientras que en tratamiento T3 (1,5%) la mortalidad se presentó en la cuarta y quinta semana de vida donde coincide la cantidad de sal marina suministrada en el tratamiento. Estudios previos han señalado que niveles moderados de sal pueden contribuir a mejorar la ingesta de agua y el equilibrio electrolítico, factores que son cruciales para la salud aviar (Gieco et al., 2020; Sigolo et al. (2021). Sin embargo, el aumento de la mortalidad al 1,5% de sal marina en el presente estudio se alinea con hallazgos de investigaciones que sugieren que altas concentraciones de sal pueden resultar en estrés osmótico, afectando la salud y el crecimiento de los pollos. Por ejemplo, un estudio de Jaramillo Ordóñez (2022) encontró que la exposición a altos niveles de sal (1,5%) llevó a un aumento en la mortalidad y problemas de crecimiento en pollos de engorde. Esto resalta la importancia de mantener las concentraciones de sal dentro de rangos óptimos para maximizar la salud de los animales.

Es relevante considerar que las condiciones ambientales y las prácticas de manejo pueden influir en la respuesta de los pollos a las concentraciones de sal. Por ejemplo, el estrés térmico y la calidad del agua pueden interactuar con los efectos de la sal, lo que podría explicar las variaciones en la mortalidad observadas en diferentes estudios (Yu et al., 2022).

4.1. Análisis económicos de los tratamientos en estudio

Los resultados del análisis económico de los tratamientos, presentados en la Tabla 7, revelan que la adición de sal marina al agua de bebida de los pollos de engorde tuvo un efecto positivo en las ganancias obtenidas en los tratamientos evaluados. En particular, el tratamiento 2, con una adición de 0,5 % de sal marina, registró el ingreso más alto, alcanzando un valor de \$0,65 por libra de carne de pollo. Esto representa una diferencia significativa en comparación con el tratamiento testigo (0 % de sal), que obtuvo un valor de \$0,57 por libra.

En cuanto a los ingresos por ventas, el tratamiento T3 registró el mayor ingreso con \$4.25, seguido por el tratamiento T2 con \$3.41, mientras que el tratamiento testigo (T1) obtuvo un ingreso de \$2.97. El precio de venta, fijado en \$1.067 por libra, se determinó considerando la oferta y demanda del mercado nacional (Parrales & Castillo, 2017).

Tabla 7. Análisis económico

Detalle	Tratamiento Testigo	Tratamiento 1 0,5%	Tratamiento 2 1%	Tratamiento 3 1,5%
Peso total de los pollos (libra)	114,6	141,55	139,5	121
Precio el pollo en libras	1,00 \$	1,00 \$	1,00 \$	1,00 \$
Ingreso de venta de pollos	114,6 \$	141,55 \$	139,5 \$	121\$
Costos fijos				
Pollitos BB	13,50 \$	13,50 \$	13,50 \$	13,50 \$
Vacunas	2,00 \$	2,00 \$	2,00 \$	2,00 \$
Camas	3,00 \$	3,00 \$	3,00\$	3,00 \$
Focos	0,50 \$	0,50 \$	0,50 \$	0,50 \$
Desinfectante	1,25 \$	1,25 \$	1,25 \$	1,25 \$
Total costos fijos de los Tratamientos	20,25 \$	20,25 \$	20,50 \$	20,25\$
Costos variables				
Balanceado (Wayne premium)	48.96\$	59.4\$	60.30\$	52,78\$
Adición total de sal marina en los tratamientos (g)	0	5/8	5/2,5	68/
Costo total de Sal Marina (Funda 500gramos cuesta 1\$)	0\$	1,15\$	1,14\$	1.37\$
Total, costos variables de los Tratamientos	48,96\$	60,55\$	61.44\$	54,15\$
Gastos totales de los tratamientos	69,21\$	80,80\$	81,69	74,40\$
Ganancia por tratamiento	45,39 \$	60,75 \$	57.81\$	46.60 \$
Ganancia por pollo	2,52\$	3,7\$	3,21\$	2,58\$
Ganancia por libra	0,50 \$	0,65\$ \$	0,57 \$	0,39\$

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES

- La adición de sal marina en el agua de bebida aumentó el consumo de alimento balanceado de los pollos, especialmente en el tratamiento con un 1,5% de sal marina con 5012,08 (g), que presentó un consumo significativamente mayor en comparación con el testigo 4160,37 (g). Esto respalda la hipótesis de que el sodio puede actuar como un estimulante de la ingesta alimentaria. Los resultados indicaron un incremento notable en el consumo de agua a medida que se aumentaba la concentración de sal marina, siendo el tratamiento con 1,5% con 13,74, el que mostró el mayor consumo. Este hallazgo sugiere que la sal marina puede aumentar la necesidad de hidratación en los pollos, posiblemente debido a su impacto en la osmolaridad sanguínea y la activación de mecanismos que inducen sed.
- Se observó una mejora significativa en la ganancia de peso de los pollos broilers con la adición de sal marina, con el tratamiento tratado de 1,5% con 2950,94g, alcanzando la mayor ganancia de peso. Este resultado es consistente con estudios previos que afirman que la suplementación con sal marina puede mejorar el rendimiento productivo, aunque la composición mineral de la sal marina podría jugar un papel crucial en este efecto.
- El tratamiento con 1,5% de sal marina con 1,72, demostró la mejor conversión alimenticia, sugiriendo una utilización más eficiente del alimento en relación con el peso ganado. Sin embargo, el 1% de sal marina con 1,76, mostró un incremento en la conversión alimenticia menos favorable, lo que podría estar asociado con efectos negativos de altas concentraciones de sal, como el estrés osmótico.
- Las tasas de mortalidad fueron más bajas en los tratamientos con 0,5% y 1% de sal marina, indicando que niveles moderados pueden favorecer la salud de los pollos. Sin embargo, la mortalidad aumentó nuevamente en el tratamiento con 1,5%, subrayando la necesidad de mantener concentraciones óptimas para prevenir efectos adversos en la salud y crecimiento de los animales.
- El análisis económico de los tratamientos evaluados indicó que el tratamiento 2, con un 0,5 % de sal marina, generó la mayor ganancia, alcanzando \$0,65 por libra de carne de pollo. En contraste, el tratamiento testigo, sin adición de sal, obtuvo la menor ganancia, con un valor de \$0,50 por libra.

CAPITULO VI

6. RECOMENDACIONES

- **Concentración Óptima:** Se recomienda utilizar una concentración de sal marina de hasta el 1% en el agua de bebida para maximizar el rendimiento productivo y la salud de los pollos, evitando concentraciones superiores que pueden ser perjudiciales.
- **Consideraciones Prácticas:** Es fundamental considerar las condiciones ambientales y las prácticas de manejo al implementar la adición de sal marina, dado que estos factores pueden influir en los resultados observados.
- Se recomienda monitorear regularmente la salud de los pollos al agregar sal marina en su dieta. Observar signos de estrés o problemas digestivos puede ayudar a ajustar la cantidad de sal y evitar efectos negativos en el bienestar de las aves.

BIBLIOGRAFÍAS

- La Nota en Línea. (s.f.). *La industria avícola aporta a la seguridad alimentaria por más de 70 años*. Recuperado el 22 de mayo de 2024, de <https://lanotaenlinea.com/la-industria-avicola-aporta-a-la-seguridad-alimentaria-por-mas-de-70-anos/>
- Agrocalidad. (2023, mayo 2). *Ecuador exporta por primera vez carne de pollo*. Recuperado de <https://www.agricultura.gob.ec/ecuador-exporta-por-primera-vez-carne-de-pollo/>
- Alimentación Natural. (2022, diciembre 14). *Agua de mar para animales*. Recuperado de <https://www.alimentacionparamascotas.com/agua-de-mar-para-animales/>
- Andaluz, J. (2022). *Análisis de los principales suplementos nutricionales utilizados en el desarrollo productivo de pollos de engorde en la etapa inicial*. Babahoyo: Universidad Técnica de Babahoyo. Recuperado de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/13109/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000222.pdf?sequence=1>
- Andy, J. (2022). *Suplementación alimentaria con orégano (Origanum vulgare) en el pienso comercial de pollos de engorde*. Babahoyo: Universidad Técnica de Babahoyo. Recuperado de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/11338/E-UTB-FACIAG-MVZ-000067.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Atida Mifarma. (2021). *Sal marina: conoce todas sus propiedades y beneficios*. Recuperado de https://www.atida.com/es-es/blog/2021/07/sal-marina-conoce-todas-sus-propiedades-y-beneficios/#1_Composicion
- Baltazar, M. (2020). *Evaluación de la calidad del agua en granjas de pollos de engorde en el municipio La Guardia del departamento de Santa Cruz*. Santa Cruz: Universidad Evangélica Boliviana. Recuperado de <https://difuciencia.com/files/original/8747d472b6ddbfbfffd70b3cb23a82ed390aeef.pdf>
- Bedoya, M. (2020). *Efecto de cuatro niveles (5, 10, 15 y 20%) de harina de papa (Solanum tuberosum) en la alimentación de pollos de engorde en la fase de crecimiento y acabado en el CEASA*. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi. Recuperado de <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6737/1/PC-000897.pdf>

- Biovet. (2019, septiembre 27). *Calidad del agua en la producción avícola*. Veterinaria Digital. Recuperado de <https://www.veterinariadigital.com/articulos/calidad-del-agua-en-la-produccion-avicola/>
- Chacón, E. (2023, noviembre 22). *Efecto del prebiótico Bio Optimize sobre el bienestar animal y variables productivas de pollos de engorde*. Dialnet, 14(2), 103–114. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9210329.pdf>
- Chauvin, J. D. (2018). *Plan de negocios para la creación de una empresa dedicada a la elaboración y comercialización de sal marina mezclada con especias medicinales en la ciudad de Quito*. Quito: Universidad de las Américas. Recuperado de <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/10083/1/UDLA-EC-TIC-2018-69>
- Chávez, L. Z. (2023). *Evaluación comparativa de diferentes fuentes de alimentación para la producción de pollos de engorde (Cobb 500) en el municipio El Triunfo, Honduras, en el periodo comprendido de enero a junio 2023*. León: Universidad de Ciencias Comerciales (UCC). Recuperado de <http://repositorio.ucc.edu.ni/1196/1/6.1.%20PRODUCCI%C3%93N%20AVICOLA>
- Chiriboga, P. (2015). *Evaluación de tres balanceados energéticos-proteicos comerciales y dos aditivos alimenticios en la alimentación de pollos parrilleros*. Quito: Universidad Central del Ecuador. Recuperado de <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/56820723-8bb8-43ed-a3a1-6aede13ad887/content>
- Constante, D. (2014). *Efecto de la acidificación del agua de bebida en la producción de pollos broilers Santa Elena, Ecuador*. La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena. Recuperado de <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/2078>
- Criasdeaves. (2022, 24 de enero). *Sal mineral para gallinas*. Recuperado de <https://criadeaves.com/gallinas-ponedoras/sal-mineral-para-gallinas/>
- Cuellar, J. (2020, 29 de diciembre). *Bioseguridad en la granja avícola*. Veterinaria Digital. Recuperado de <https://www.veterinariadigital.com/articulos/bioseguridad-en-la-granja-avicola/>
- David, D. (2020). *Manejo de broilers en fase de inicio*. Veterinaria Digital. Recuperado de <https://www.veterinariadigital.com/articulos/manejo-de-broilers-en-fase-de-inicio/>

- Delgado, G. (2015). *Evaluación del uso de agua de mar como promotor de crecimiento en pollos de engorde (Cobb 500) en fase de crecimiento y acabado en el distrito Gregorio Albarracín Lanchipa - Tacna, 2015*. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Recuperado de <https://repositorio.unjbg.edu.pe/server/api/core/bitstreams/9544943f-cd87-42d8-9282-9a6ff3e0ae8e/content>
- FAO. (2021). *Disponibilidad de piensos y nutrición de aves de corral en países en desarrollo*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Recuperado de <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/87f838d2-1bf2-44fd-96ca-6afa07b75e2d/content>
- Flórez, D. (2015). *El agua de mar en la alimentación y en la terapéutica*. Boletín de la Sociedad Española de Hidrología Médica, 30(1), 37-55. Recuperado de [https://hidromed.org/hm/images/pdf/0378.BSEHM%202015_30\(1\)37-55_Flores-Calle_Agua](https://hidromed.org/hm/images/pdf/0378.BSEHM%202015_30(1)37-55_Flores-Calle_Agua)
- García, L. (2022). *Efecto del agua de mar sobre el comportamiento de los patógenos en el bienestar de pollos de engorde en el distrito de Ate, Lima-Perú, 2021*. Recuperado de <https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/7540>
- Gary, D. (2017). *Avicultura: El paso del pienso de los pollos, un problema complejo*. Recuperado de <https://avicultura.com/el-paso-del-pienso-de-los-pollos-un-problema-complejo/>
- Gómez, J. (2022). *Evaluación del rendimiento productivo de 3 campañas de pollos de engorde de la línea Cobb 500 en Tacna*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina. Recuperado de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/5770/romero-gomez-diego-jair.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Gongura, C. (2022). [Título del documento no disponible]. Huánuco: Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Recuperado de <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/56820723-8bb8-43ed-a3a1-6aede13ad887/content>
- Gutiérrez, A. (2015). *Evaluación de parámetros productivos en pollos de engorde suplementados con microorganismos probióticos*. Revista Dialnet, 202(2), 81-85.

Recuperado de <file:///C:/Users/Hacker%20Zone/Downloads/Dialnet-EvaluacionDeParametrosProductivosEnPollosDeEngorde-5735692.pdf>

Gutiérrez, M. (2014). *Efecto de tres niveles de agua de mar sobre los parámetros productivos de pollos de engorde línea Cobb 500*. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo.

Recuperado de <https://dspace.unitru.edu.pe/server/api/core/bitstreams/090b8cd8-2467-432c-81c0-2cffe4d2ef5b/content>

Gutiérrez, M. (2022, 10 de julio). *Ecuador promueve consumo del pollo: Alto valor nutricional para su población*. aviNews. Recuperado de <https://avinews.com/ecuador-promueve-consumo-pollo-alto-valor-nutricional/>

Ismael, B. (2014). *Estudio de factibilidad para la industrialización de un aceite de alta calidad nutricional y medicinal extraído del Sacha Inchi*. Guayaquil: Universidad Católica Santiago de Guayaquil. Recuperado de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/2221/1/T-UCSG-PRE-ESP-CFI-60.pdf>

Llangona, M. (2016). *Aceites esenciales y fenoles de Allium sativum Var. Paisana (ajo) en la producción de pollos broiler*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Recuperado de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5330/1/17T1375.pdf>

López, C. (2020). *Evaluación comparativa de desempeño zootécnico y grado de emplume en dos líneas genéticas de pollo de engorde comercial*. Bucaramanga: Universidad Cooperativa de Colombia. Recuperado de <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/20b740b0-0390-4cdf-832f-4b802340c2a5/content>

López, M. (2021). *Influencia de la nutrición en el bienestar animal en pollos de engorde*. Santander: Universidad Francisco de Paula Santander. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/352799716_influencia_de_la_nutricion_en_el_bienestar_animal_en_pollos_de_engorde

Lucía, C. (2023). *Evaluación de parámetros productivos en pollos Cobb 500 alimentados con diferentes tipos de balanceados en el cantón Chone, 2022*. Chone: Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM). Recuperado de <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/4720/1/ULEAM-AGRO-0209>

- M., A., Venturino, J., Ormaechea, M. V., Spizzo, S. R., & Dragan, A. (2020). *Estudio de la calidad del agua de bebida para aves en granjas avícolas de la región centro-oeste de la provincia de Entre Ríos*. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 10(10), 72-78.
- Manrique, M. (2019). *Cría de pollos de engorde*. Agrotendencia. Recuperado de <https://agrotendencia.tv/agropedia/cria-de-pollos-de-engorde/>
- Margot, I. (2018). *Determinación del costo de producción avícola según la NIC 41*. Unidad Académica de Ciencias Empresariales. Recuperado de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/2627>
- Maria. (2021, 30 de septiembre). *La sal en formulación de dietas para aves*. DELTlabs. Recuperado de <https://www.deltalabs.online/la-sal-en-formulacion-de-dietas-para-aves/>
- Martínez, S. (2018, 4 de diciembre). *Principales factores que afectan a la salud intestinal de las aves*. AviNews. Recuperado de <https://avinews.com/principales-factores-que-afectan-a-la-salud-intestinal-de-las-aves/>
- Montalván, P. (2023). *Comportamiento productivo de pollos de engorde Cobb 500 alimentados con diferentes porcentajes de forraje hidropónico de maíz (Zea mays)*. Managua, Nicaragua: Universidad de Ciencias Comerciales (UCC). Recuperado de <http://repositorio.ucc.edu.ni/1271/1/TESIS%20FVH%20EN%20POLLOS%20DE%20ENGORDE%20ULTIMO%20IMPRIMIR>
- Moreira, R., & V., L. (2019). *Dificultades en la microempresa Granja Avícola «M&R» en la ciudad de Santo Domingo (Ecuador)*. *Revista Espacios*, 40(38), artículo 2. Recuperado de <https://www.revistaespacios.com/a19v40n38/a19v40n38p02>
- Olvera, A. (2024). *Estrategias suplementarias con promotores de crecimiento naturales en la alimentación de pollos de engorde*. Babahoyo: Universidad Técnica de Babahoyo. Recuperado de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/15966/E-UTB-FACIAG-%20AGROP-000084.pdf>
- Osorio, H. (2016, 3 de junio). *Calidad del aire en galpón avícola con ventilación natural durante la fase de pollitos*. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 20(7), 1-6. Recuperado de <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/BNTw6GsJ4fP5dzsWPCgSVcP/?format=pdf&lang=es>

- Pincay, F. (2019). *Comportamiento productivo de pollos de engorde que consumen torta de sachu inchi (Plukenetia volubilis) como sustituto parcial de la soya (Glycine max)*. Jipijapa: Universidad Estatal del Sur de Manabí. Recuperado de <https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/1995/1/UNESUM-ECU-ING.AGROPE-2019-10.pdf>
- Porta, R. (2015, 26 de marzo). *La seguridad alimentaria y sus implicaciones prácticas en la producción de huevos (I)*. Portal Veterinaria. Recuperado de <https://www.portalveterinaria.com/avicultura/articulos/8712/la-seguridad-alimentaria-y-sus-implicaciones-practicas-en-la-produccion-de-huevos-i.html>
- Pozo, J. S. (2021). *Efecto de la cúrcuma (Curcuma longa) como promotor de crecimiento sobre las características organolépticas y la canal en pollos de engorde*. La Libertad: UPSE. Recuperado de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6518/1/UPSE-TIA-2021-0132>
- Puentes, P. (2023). *Evaluación del efecto de cuatro niveles de treonina en la ganancia de peso de pollos Cobb 500 en el centro de gestión, innovación y transferencia de conocimiento “Finca Tigrillo” de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, 2022*. Chone: ULEAM. Recuperado de <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/4719/1/ULEAM-AGRO-0208>
- Quintero, R. (2022, 15 de enero). *Manejo de recepción de un pollo de engorde*. ABC Avícola. Recuperado de <https://www.abcavicola.com/post/manejo-de-recepci%C3%B3n-de-un-pollo-de-engorde>
- Reyes, L. (2020). *Evaluación de días de temperatura y horas luz sobre la ganancia de peso en pollos broiler en el Cantón Mira – Parroquia La Concepción*. Tulcán: Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Recuperado de <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/953/1/376-%20DUARTE%20REYES%20KAREN%20LICETH.pdf>
- Rodríguez, P. (2020). *Evaluación de dos niveles de aceite de orégano como promotor de crecimiento en pollos Broilers en la ciudad Babahoyo Provincia de Los Ríos*. Babahoyo: Universidad Técnica de Babahoyo. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/8031/TE-UTB-FACIAG-MVZ-000018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Ronchi. (2021). El uso de minerales orgánicos en la dieta de los pollos de engorde asegura un mayor rendimiento. *AviNews*. Recuperado de <https://avinews.com/el-uso-de-minerales-organicos-en-la-dieta-de-los-pollos-de-engorde-asegura-un-mayor-rendimiento/>
- Rubina, S. (2019). *Efecto de diferentes niveles de cloruro de sodio sobre el rendimiento productivo de los pollos de engorde*. *Peruvian Agricultural Research*, 28(10), 48-52. Disponible en <https://revistas.unjfsc.edu.pe/index.php/PeruvianAgriculturalResearch/article/download/582/562/1569#:~:text=Conclusiones%3A%20La%20inclusi%C3%B3n%20de%20cloruro,en%20el%20agua%20de%20bebida>
- Saúl. (2021). Cómo potenciar el rendimiento del pollo de engorde. *Wayne*. Recuperado de <https://www.molinoschampion.com/rendimiento-del-pollo-de-engorde/>
- Smith, M. (2019). *Comportamiento productivo y metabolismo energético de pollos de engorde alimentados con dietas con diferentes densidades de nutrientes*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina. Disponible en <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3857/arjona-smith-mario-isaac.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Solis, G. (2021). *Evaluación de impacto ambiental en la producción de pollos de engorde en la unidad avícola de Zamorano: Efecto de uso de dietas nutracéuticas*. Honduras: Zamorano. Recuperado de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/5f3e11c2-7d3d-4ca9-b73f-e28a417d0e5a/content#:~:text=Los%20impactos%20ambientales%20de%20la,como%20se%20mencion%C3%B3%20con%20anterioridad>
- Toala, L. (2021). *Producción y comercialización de pollos en el cantón La Libertad, provincia de Santa Elena*. La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena. Recuperado de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/5960/1/UPSE-TIA-2021-0029.pdf>
- Torres, C.** (2021). *Evaluación de factores de riesgo que afectan la mortalidad en pollos de engorde durante el proceso de traslado granja-planta de faenamiento en el centro norte de la región interandina*. *Siembra*, 8(1), 3. Disponible en <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/siembra/v8n1/2477-8850-siembra-08-01-02559.pdf>

- Vasilio, V. (2015). Estrategias alimentarias para combatir el estrés calórico en pollos: 2. *El Sitio Avícola*. Recuperado de <https://www.elsitioavicola.com/articles/2755/estrategias-alimentarias-para-combatir-el-estras-calarico-en-pollos-2/>.
- Velasquez, J. (2019). *Crianza y comercialización de pollos de engorde*. Lima: Universidad San Ignacio de Loyola. Disponible en <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/92167c0d-b6e9-404f-a70e-7f55dfd50d/content>.
- Weishuang, M. (2023). Dicloroisocianurato de sodio: mejora de la salud de los pollos de engorde. *Axón Vet Noticias*. Recuperado de <https://axoncomunicacion.net/dicloroisocianurato-de-sodio-mejora-de-la-salud-de-los-pollos-de-engorde/>.
- Yáñez, N. (2023). *Evaluación del comportamiento productivo de pollos Cobb 500 con diferentes niveles de ácido guanidinoacético*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Disponible en <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/20777/1/17T01928.pdf>.
- Zambrano, A. (2019). *Adición de diferentes equivalencias de balance electrolítico y su efecto en los parámetros productivos de pollos de ceba Cobb 500*. Calceta: ESPAMMFL. Recuperado de <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/969/1/TMV137.pdf>.
- Zambrano, R., & Briones, C. (2023). Promotores de crecimiento Hematofos B12 en pollos de engorde. *Revista Científica Agropecuaria*, 28-39. Disponible en <file:///C:/Users/Hacker%20Zone/Downloads/311-Texto%20del%20art%C3%ADculo-551-2-10-20231227.pdf>.
- Chen, Y., Wang, Z., Yang, Z., Yang, Y., Yang, J., Han, H., & Yang, H. (2022). The effect of different dietary levels of sodium and chloride on performance, blood parameters and excreta quality in goslings at 29 to 70 days of age. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 106(1), 98-109. <https://doi.org/10.1111/jpn.13541>
- Gieco, A. M., Venturino, J. J., Ormaechea, M. V., Spizzo, S. R., Dragán, A. N., Sequin, C. J., ... & Reynafé, M. E. (2020). Estudio de la calidad del agua de bebida para aves en granjas avícolas de la región centro-oeste de la provincia de Entre Ríos: Granjas de postura comercial. *Suplemento CDyT*. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/211458>

- Hirose, S., Kaneko, T., Naito, N., & Takei, Y. (2003). Molecular biology of major components of chloride cells. *Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Biochemistry and Molecular Biology*, 136(4), 593-620. [https://doi.org/10.1016/S1096-4959\(03\)00287-2](https://doi.org/10.1016/S1096-4959(03)00287-2)
- Jácome-Gómez, J. R., Valencia-Enríquez, X. P., Salcán-Sánchez, E. J., Martínez Sotelo, M. C., & de La Cruz Chicaiza, D. L. (2024). *Daucus carota* L. como fuente de pigmento natural y su efecto sobre los parámetros zootécnicos en pollos de engorde Cobb 500. *La técnica*, 14(1), 29-36. <https://doi.org/10.33936/latecnica.v14i1.6219>
- Jaramillo Ordóñez, L. N. (2022). *Utilización de diferentes niveles de electrolitos (potasio, inositol, cloruros) en etapas de crecimiento y engorde en pollos broiler COOB 500 en la ciudad de Macas sometidos a estrés calórico* Trabajo de Integración Curricular, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Carrera Zootecnia]. <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/17532>
- Jiang, S. Q., Azzam, M. M., Yu, H., Fan, Q. L., Li, L., Gou, Z. Y., ... & Jiang, Z. Y. (2019). Sodium and chloride requirements of yellow-feathered chickens between 22 and 42 days of age. *animal*, 13(10), 2183-2189. <https://doi.org/10.1017/S1751731119000594>
- Rubina, S. C., Pujada, H. N., & Airahuacho, F. E. (2019). Efecto de diferentes niveles de cloruro de sodio sobre el rendimiento productivo de los pollos de engorde. *Peruvian Agricultural Research*, 1(2). <https://doi.org/10.51431/par.v1i2.582>
- Sigolo, S., Ahmadian, A., Seidavi, A., Gallo, A., & Prandini, A. (2021). Effects of different dietary electrolyte balances on growth performance, carcass traits, blood parameters and immune responses of broilers. *Journal of Applied Animal Research*, 49(1), 472-478. <https://doi.org/10.1080/09712119.2021.2009840>
- Tallmadge, J. A., Butt, J. B., & Solomon, H. J. (1964). Minerals from sea salt. *Industrial & Engineering Chemistry*, 56(7), 44-65. <https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/ie50655a008>
- Vieira, S. L., Penz Jr, A. M., Pophal, S., & de Almeida, J. G. (2003). Sodium requirements for the first seven days in broiler chicks. *Journal of Applied Poultry Research*, 12(3), 362-370. <https://doi.org/10.1093/japr/12.3.362>
- Yu, H., Azzam, M. M., Wang, Y. B., Lin, X. J., Alqhtani, A. H., Al-Abdullatif, A. A., ... & Jiang, S. Q. (2022). Dietary requirements of sodium and chloride for slow-growing

broiler breeds during finisher phase of production. *Journal of Applied Poultry Research*, 31(2), 100243. <https://doi.org/10.1016/j.japr.2022.100243>

Zhang, W., Wu, B., Wu, W., Cui, X., Li, D., Gao, F., ... & Luo, X. (2022). An optimal dietary sodium chloride supplemental level of broiler chicks fed a corn-soybean meal diet from 1 to 21 days of age. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 1077750. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.1077750>

Parrales, A., & Castillo, F. (2017). Evaluación de la efectividad de microorganismos de montaña y agua de mar en la producción de pollos de engorde, Finca Santa Rosa. Universidad Nacional Agraria Facultad de Ciencia Animal Departamento de Medicina Veterinaria. <https://repositorio.una.edu.ni/3603/1/tnq52p259.pdf>

ANEXOS.

Anexo 1. Análisis de varianza consumo de alimento

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Columna1	65	0.49	0.47	8.91

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	10119810.70	3	3373270.23	19.73	<0.0001
Tratamiento	10119810.70	3	3373270.23	19.73	<0.0001
Error	10430466.72	61	170991.26		
Total	20550277.42	64			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=383.30218

Error: 170991.2577 gl: 61

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
TC	4208.56	16	103.38	a
T2	4484.76	17	100.29	a b
T1	4596.31	16	103.38	b
T3	5287.19	16	103.38	c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 2. Análisis de varianza consumo de agua

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CaA	65	0.80	0.79	6.96

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	168736577.79	3	56245525.93	80.43	<0.0001
Tratamiento	168736577.79	3	56245525.93	80.43	<0.0001

Error	42656259.65	61	699282.95
Total	211392837.44	64	

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=775.14116

Error: 699282.9451 gl: 61

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
TC	10006.88	16	209.06	a
T2	11491.47	17	202.82	b
T1	12074.06	16	209.06	b
T3	14508.75	16	209.06	c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 3. Análisis de varianza ganancia de peso

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
G.P	65	0.38	0.34	12.23

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4657685.72	3	1552561.91	12.23	<0.0001
Tratamiento	4657685.72	3	1552561.91	12.23	<0.0001
Error	7742636.44	61	126928.47		
Total	12400322.15	64			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=330.24317

Error: 126928.4662 gl: 61

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
TC	2545.50	16	89.07	a
T1	2881.25	16	89.07	b
T2	2920.00	17	86.41	b
T3	3306.69	16	89.07	c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 4. Análisis de varianza ganancia índice de conversión alimenticia

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
I.C.A	12	0.72	0.61	14.39

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1.11	3	0.37	6.71	0.0141
Tratamiento	1.11	3	0.37	6.71	0.0141
Error	0.44	8	0.06		
Total	1.56	11			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.61506

Error: 0.0553 gl: 8

Tratamiento	Mediasn	E.E.	
T2	1.35 3	0.14	a
TC	1.47 3	0.14	a
T1	1.57 3	0.14	a b
T3	2.14 3	0.14	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 5. Implementación de sal en el agua



Anexo 6. Pesaje de pollo



Anexo 7. Mezcla de sal en el agua



Anexo 8. Sal marina



Anexo 9. Toma de datos del peso



Anexo 10. Cama nueva



Anexo 11. Asistencia y Monitoreo



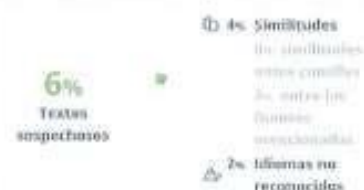
Anexo 12. Toma de datos y peso de alimento



Anexo 13. Confort de los pollos



1.- 2024(2)-TESIS- Sal Marina POLLOS - BANNER CONTRERAS



Nombre del documento: 1.- 2024(2)-TESIS- Sal Marina POLLOS -
BANNER CONTRERAS.docx
ID del documento: c549ae242b2dca28d1c175f88d0f51e2e07aa7b
Tamaño del documento original: 3,92 MB
Autores: []

Depositante: Janeth Jácome Gómez
Fecha de depósito: 21/12/2024
Tipo de carga: Interfaz
Fecha de fin de análisis: 21/12/2024

Número de palabras: 12.499
Número de caracteres: 86.044

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes de similitudes

Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	repositorio.uileam.edu.ec https://repositorio.uileam.edu.ec/bitstream/123456789/14320/4/48.pdf 14 fuentes similares	2%		(1) Fuentes similares: 2% (22 palabras)
2	repositorio.gowar.gov.ec https://repositorio.gowar.gov.ec/bitstream/123456789/14320/4/48.pdf 2 fuentes similares	1%		(1) Fuentes similares: 1% (10 palabras)
3	TESIS FINAL only (1) (3).docx TESIS FINAL only (1) (2).docx El documento proviene de mi grupo 0 fuentes similares	1%		(1) Fuentes similares: 1% (10 palabras)
4	repositorio.uileam.edu.ec https://repositorio.uileam.edu.ec/bitstream/123456789/14320/4/48.pdf 23 fuentes similares	1%		(1) Fuentes similares: 1% (10 palabras)
5	repositorio.uileam.edu.ec https://repositorio.uileam.edu.ec/bitstream/123456789/14320/4/48.pdf 22 fuentes similares	1%		(1) Fuentes similares: 1% (10 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	repositorio.uileam.edu.ec https://repositorio.uileam.edu.ec/bitstream/123456789/14320/4/48.pdf	< 1%		(1) Fuentes similares: < 1% (32 palabras)
2	www.revistachilvianas.ciencia.bo http://www.revistachilvianas.ciencia.bo	< 1%		(1) Fuentes similares: < 1% (34 palabras)
3	repositorio.uileam.edu.ec https://repositorio.uileam.edu.ec/bitstream/123456789/14320/4/48.pdf	< 1%		(1) Fuentes similares: < 1% (26 palabras)
4	repositorio.uileam.edu.ec https://repositorio.uileam.edu.ec/bitstream/123456789/14320/4/48.pdf	< 1%		(1) Fuentes similares: < 1% (27 palabras)
5	Documento de otro usuario El documento proviene de otro grupo	< 1%		(1) Fuentes similares: < 1% (22 palabras)

Fuentes ignoradas

Estas fuentes han sido excluidas del cálculo del porcentaje de similitud por el propietario del documento.

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	repositorio.uileam.edu.ec https://repositorio.uileam.edu.ec/bitstream/123456789/14320/4/48.pdf	3%		(1) Fuentes similares: 3% (32 palabras)
2	repositorio.uileam.edu.ec https://repositorio.uileam.edu.ec/bitstream/123456789/14320/4/48.pdf	3%		(1) Fuentes similares: 3% (34 palabras)
3	Santiago Alexander Anzules Zapata.docx Santiago Alexander Anzules Za... El documento proviene de mi grupo	2%		(2) Fuentes similares: 2% (20 palabras)
4	repositorio.uileam.edu.ec https://repositorio.uileam.edu.ec/bitstream/123456789/14320/4/48.pdf	2%		(1) Fuentes similares: 2% (34 palabras)

Janeth Jácome