



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables

Carrera de Medicina Veterinaria

**Uso de acidificante y probiótico en el agua de bebida de pollos
broiler**

**Trabajo de Integración Curricular
previa a la obtención del Título de Médico
Veterinario.**

AUTOR

Jonathan Benigno Ojeda Camacho

DIRECTOR

MVZ. Galo Vinicio Escudero Sánchez, Mg. Sc.

Loja – Ecuador

2023

Certificación

Loja, 23 de septiembre de 2022

Dr. Galo Vinicio Escudero Sánchez, Mg. Sc

DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICO:

Que he revisado y orientado todo proceso de la elaboración del Trabajo de Integración Curricular denominado: Uso de acidificante y probiotico en el agua de bebida de pollos broiler, previo a la obtención del título de Médico Veterinario de autoría de la estudiante Jonathan Benigno Ojeda Camacho con cedula de identidad 150715074, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.



MVZ. Galo Vinicio Escudero Sánchez, Mg. Sc

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Autoría

Yo, **Jonathan Benigno Ojeda Camacho**, declaro ser autor/a del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.



Firma:

Autor: Jonathan Benigno Ojeda Camacho

Cédula de Identidad: 1150715074

Fecha: 08/02/2023

Correo electrónico: jonathan.ojeda@unl.edu.ec

Teléfono o Celular: 0989004958

Carta de autorización por parte del autor para consulta, reproducción parcial o total y publicación electrónica de texto completo del Trabajo de Integración Curricular

Yo **Jonathan Benigno Ojeda Camacho** declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Uso de Acidificante y Probiotico en el Agua de Bebida de Pollos Broiler** como requisito para optar el título de **médico veterinario** autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del trabajo de integración curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los ocho días del mes de febrero del dos mil veintitrés.



Firma:

Autor: Jonathan Benigno Ojeda Camacho

Cédula: 1150715074

Dirección: Loja, Loja

Correo electrónico: Jonathan.ojeda@unl.edu.ec

Teléfono celular: 0989004958

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de Trabajo de Integración Curricular: Dr. Galo Vinicio Escudero Sánchez, Mg.

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mis padres, Ángel y Carmita, quienes me forjaron como la persona que soy actualmente y me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos, muchos de mis logros se los debo a ustedes ya que, gracias a sus valores infundados en mí, pude alcanzar este logro.

A mi hermano Rene que con su motivación y cariño me impulsó para salir adelante y no rendirme en el camino de la vida, de la misma manera dedico este trabajo a mis tíos Rosendo y María, a todos mis primos quienes me ayudaron y me acompañaron durante todo este proceso.

Este trabajo también va dedicado a mi familia en general y a mis amigos, que dedicaron parte de su tiempo para ayudarme y brindarme consejos y no dejarme caer cuando el camino se tornaba difícil.

Jonathan Benigno Ojeda Camacho

Agradecimientos

Primeramente, quiero agradecer a Dios por ser mi guía y acompañarme en el transcurso de mi vida, brindándome paciencia y sabiduría para tomar buenas decisiones y con éxito lograr mis objetivos propuestos.

A mis padres por ser mi motivación principal para no rendirme nunca, por todo su amor, consejos, comprensión y apoyo, pese a las adversidades e inconvenientes que se presentaron.

A mi hermano y a toda mi familia por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso y estar conmigo en todo momento.

A mi director de trabajo de integración curricular el Dr. Galo Escudero que con sus conocimientos me orientó para la elaboración de esta investigación, de igual manera agradezco al Dr. Rodrigo Abad que con sus consejos fueron fundamentales para la elaboración de este trabajo.

Agradezco a todos los docentes de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, que, con su sabiduría, conocimiento y apoyo, me motivaron a desarrollarme como persona y profesional en la Universidad Nacional de Loja.

Finalmente, y sin menos importancia, agradezco a todos mis amigos que me ayudaron de una manera desinteresada, gracias por toda su ayuda y buena voluntad.

Jonathan Benigno Ojeda Camacho

Índice de Contenidos

Portada.....	i
Certificación	ii
Autoría.....	iii
Carta de autorización.....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimientos.....	vi
Índice de Contenidos.....	vii
Índice de Tablas.....	x
Índice de Figuras.....	xi
Índice de Anexos.....	xii
1. Título.....	1
2. Resumen.....	2
2.1. Abstract... ..	3
3. Introducción.....	4
4. Marco Teórico.....	6
4.1. Antibióticos promotores de crecimiento.....	6
4.2. Papel de la Microbiota Intestinal.....	6
4.3. Acidificantes.....	7
4.4. Probióticos.....	8
4.5. Costos de Producción.....	9
4.6. Estudios Relacionados.....	10
5. Materiales y Métodos.....	11

5.1.	Área de estudio.....	11
5.2.	Procedimiento.....	11
5.2.1.	Enfoque Metodológico.....	11
5.2.2.	Diseño de la Investigación.....	12
5.2.3.	Tamaño de la muestra y tipo de muestreo.....	12
5.2.4.	Técnicas.....	12
5.2.4.1.	Desinfección del galpón.....	12
5.2.4.2.	Preparación del galpón.....	12
5.2.4.3.	Recepción del Pollo BB.....	13
5.2.4.4.	Sanidad.....	13
5.2.4.5.	Tratamientos.....	13
5.2.4.6.	Instrumentos utilizados en el trabajo de campo.....	14
5.2.4.7.	Instrumentos para recolectar información.....	14
5.2.4.8.	Insumos:.....	14
5.2.4.9.	Variables de Estudio.....	17
5.3.	Procesamiento de análisis de datos.....	18
5.4.	Consideraciones éticas.....	18
6.	Resultados.....	20
6.1.	Peso Vivo.....	20
6.2.	Consumo Medio Diario.....	21
6.3.	Ganancia Media Diaria.....	22
6.4.	Conversión Alimenticia.....	22
6.5.	Mortalidad.....	23

6.6.	Costos de Producción.....	24
7.	Discusión.....	27
7.1.	Peso Vivo.....	27
7.2.	Consumo Medio Diario.....	27
7.3.	Ganancia Media Diaria.....	28
7.4.	Conversión Alimenticia.....	28
7.5.	Mortalidad.....	29
7.6.	Análisis Económico.....	29
8.	Conclusiones.....	30
9.	Recomendaciones.....	31
10.	Bibliografía.....	32
11.	Anexos.....	34

Índice de Tablas:

Tabla 1. Peso vivo	20
Tabla 2. Consumo medio diario.....	21
Tabla 3. Ganancia media diaria	22
Tabla 4. Conversión alimenticia	22
Tabla 5. Mortalidad.....	24
Tabla 6. Análisis de Costo de Producción	24
Tabla 7. Análisis de ingresos.....	26

Índice de Figuras:

Figura 1. Ubicación de la quinta experimental punzara.....	11
Figura 2 Unidad experimentales ubicadas en el galpón.....	12
Figura 3. Peso vivo en semana final.....	21
Figura 4. Conversión alimenticia acumulada.....	23
Figura 5. Mortalidad por tratamiento.....	24

Índice de Anexos:

Anexo 1. Estimación de Peso Vivo en SAS University Edition.....	34
Anexo 2. Estimación de Consumo Medio Diario en SAS University Edition.....	34
Anexo 3. Estimación de Ganancia Media Diaria en SAS University Edition.....	35
Anexo 4. Estimación de Conversión Alimenticia en SAS University Edition.....	35
Anexo 5. Estimación de Mortalidad en SAS University Edition.....	36
Anexo 6. Elaboración de bebederos para tratamientos.....	36
Anexo 7. Recepción y pesaje de pollitos.....	37
Anexo 8. Elaboración de dietas.....	37
Anexo 9. Toma de datos sobre pesos de animales.....	38
Anexo 10. Análisis de balanceado en el laboratorio de Bromatología.....	39
Anexo 11. Culminación de trabajo de campo.....	39
Anexo 12. Certificación de traducción de resumen.....	40

1. Título

Uso de acidificante y probiótico en el agua de bebida de pollos broiler

2. Resumen

En la presente investigación se evaluó tres tipos de tratamientos dos con aditivos (probiótico y acidificante) y un control en pollos broiler con el fin de mejorar parámetros productivos. Se realizó en la Quinta Experimental Punzara de la Universidad Nacional de Loja, se evaluó dos aditivos (probiótico y acidificante), en edades tempranas (1-28 días) de pollos broiler con el fin de evaluar peso vivo, consumo medio diario, ganancia media diaria, conversión alimenticia y mortalidad; se utilizaron 299 pollos broiler de un día de edad que fueron alojados en unidades experimentales de 10 animales. El diseño del ensayo fue con un modelo de medidas repetidas. Se aplicó en los tratamientos tres y cinco el suministro de acidificante (ácido cítrico) en 1 gr por litro de agua de bebida. En el tratamiento dos y cuatro se administró 0,80 gr de probiótico (*Saccharomyces Cerevisiae*) en 1 kg de alimento; todos los tratamientos cubrieron los requerimientos de la línea genética Cobb 500. Los animales fueron sacrificados a los 42 días de edad. Las variables fueron comparadas en un t-test protegido. Los parámetros productivos no tuvieron diferencias significativas a excepción de la conversión alimenticia en la semana cinco ($p=0,033$). El tratamiento de mayor rendimiento económico fue el que se administró probiótico y control con 25,49% y 24,99 respectivamente. Concluyendo que el uso de un probiótico y acidificante podría considerarse como alternativa para la producción de pollos broiler desde el punto de vista económico y sanitario.

Palabras clave: Acidificante, probiótico, tratamiento.

2.1. Abstract

The present research work aims to evaluate three types of treatments, two with additives (probiotic and acidifier) and a control in broiler chickens in order to improve productive parameters. It was carried out at Punzara Experimental House of Universidad Nacional de Loja, two additives (probiotic and acidifier) were evaluated, at early ages (1-28 days) of broiler chickens in order to evaluate live weight, average consumption daily, average daily gain, feed conversion and mortality; 299 one day-old broiler chickens were used, which were housed in experimental units of 10 animals. The trial design was with a repeated measures model. In treatments three and five the supply of acidifier (citric acid) was applied, 1 gr per liter of drinking water. In treatment two and four, 0.80 gr of probiotic was administered. (*Saccharomyces Cerevisiae*) in 1 kg of food; all treatments covered the requirements of the Cobb 500 genetic line. The animals were sacrificed when they were 42 days old. Variables were compared in a protected t-test. Productive parameters did not have significant differences except for the conversion diet in week five ($p=0.033$). The highest economic performing treatment was the one that was administered probiotic and control with 25.49% and 24.99 respectively. Concluding that the use of a probiotic and acidifier could be considered as an alternative for the production of broiler chickens from the point of view of economic and health point of view.

Keywords: Acidifier, probiotic, treatment.

3. Introducción

La producción avícola es un importante aporte en la economía ecuatoriana debido a la demanda de carne y huevos que existe, convirtiéndose en una fuente de trabajo para un segmento de la población, sin embargo, presenta una problemática variada en sus diferentes eslabones de producción (Colina, León, Castañeda y Matos, 2017). Existen problemas en la producción en la industria de carne, tales como enfermedades, nutricionales, metabólicas y fisiológicas generados un desconocimiento de la salud intestinal enfocada a la presencia de microbiota en la luz intestinal por la colonización de bacterias patógenas que provocan la aparición de problemas gastrointestinales o por el uso de antibióticos que matan todo tipo de microorganismos tanto saprofitos y patógenos, aspecto que es crucial el papel que desarrolla la flora intestinal (Martínez, 2017).

Los productores avícolas emplean antibióticos como promotores de crecimiento para potenciar la producción sin un debido control, de esta manera en un intento por controlar las pérdidas ocasionadas por la aparición de enfermedades, instauran tratamientos antimicrobianos con dosis inadecuadas, de modo que los microorganismos pueden llegar a adaptarse provocando la resistencia bacteriana. (Mottet y Tempio, 2018).

Los nutricionistas productores de alimento balanceado para especies monogástricas, entre ellas las aves, están aceptando la tendencia mundial de utilizar aditivos naturales en la elaboración de las dietas alimenticias para mejorar resultado en sus producciones, mediante la utilización de aditivos económicos y efectivos (Grashorn, 2017). De esta manera cuando se introduce a una dieta un probiótico se busca mantener colonizado el intestino del ave, y no ser ocupado por un patógeno o por un microorganismo indeseable; así los probióticos juegan un rol importante en la disminución de infecciones bacterianas, especialmente combatiendo patógenos como *Staphylococcus aureus*, *Escherichia Coli*, *Salmonella enteritidis*, *Salmonella tiphymurium*, entre otros (González, 1962).

El uso de acidificantes en la industria avícola tiene como fin ejercer un efecto en el control del desarrollo bacteriano y de este modo actúan en calidad de promotores del crecimiento, además reducen el pH en el tracto gastrointestinal, evitando de esta manera un ambiente propicio para la proliferación de los microorganismos patógenos, que afectan la salud y bienestar del animal (Supe y Febián, 2017). Bajo estos antecedentes el presente ensayo plantea la evaluación de aditivos (probiótico y acidificante) como alternativa para mejorar parámetros productivos en pollos broiler y tomar decisiones en producción.

Por lo indicado, en el presente trabajo se plantearon los siguientes objetivos:

- Evaluar el efecto de un acidificante y probiótico en parámetros productivos en pollos Broiler.
- Evaluar el rendimiento económico de los tratamientos

4. Marco Teórico

4.1. Antibióticos promotores de crecimiento

Uno de los propósitos más importantes en los sistemas de producción avícola, es la alimentación con la adición de diferentes antibióticos como promotores de crecimiento (PC), cuyo objetivo es mejorar los parámetros productivos disminuyendo microbiota patógena, sin embargo pueden inducir resistencia a algunas enfermedades en aves por esta razón, es necesario buscar alternativas para la sustitución de los PC (antibióticos), por promotores de crecimiento no antibióticos que beneficien la colonización de microbiota benéfica para el tracto gastrointestinal impidiendo que colonicen bacterias patógenas, entre estos se destacan como principales opciones los probióticos, prebióticos, ácidos orgánicos, enzimas y extractos vegetales (Iglesias et al., 2019).

Los promotores de crecimiento son antimicrobianos utilizados en pequeñas dosis en los alimentos para animales con el fin de controlar las bacterias en el tracto digestivo, lo que mejora la ganancia de peso y la conversión alimenticia. El control de patógenos zoonóticos, tales como la *Salmonella*, *Campilobacter*, *Escherichia coli* y *enterococos*. Los antibióticos como aditivos en dosis bajas se emplean para aumentar la producción de las especies avícolas, principalmente para promover el crecimiento, aumentar la eficiencia alimenticia, reducir la morbilidad, mortalidades debidas a infecciones clínicas y mejorar la absorción de nutrientes (Mendoza, 2020).

4.2. Papel de la Microbiota Intestinal.

El intestino delgado del pollo recién nacido es inmaduro y su desarrollo requiere cambios morfológicos, bioquímicos y moleculares, estos cambios acontecen durante las 2 primeras semanas de vida, y los más trascendentes son los que suceden dentro de las 24 h después del nacimiento. A medida que el animal crece, se establece una comunidad microbiana cada vez más compleja, y cada región desarrolla un perfil microbiano específico. Cuando los animales se desarrollan en sistemas de producción extensivos o en forma silvestre, el aparato digestivo es colonizado espontáneamente por el microbiota del entorno y se genera una simbiosis benéfica con el hospedador. El tracto gastrointestinal (TGI) de los pollos contiene bacterias, hongos y protozoos, aunque las bacterias son los microorganismos predominantes (Pandit et al., 2018).

En las crianzas intensivas, la posibilidad de adquirir el microbiota autóctona natural está fuertemente disminuida, lo que conduce a que el intestino sea fácilmente colonizado por patógenos, entre los que sobresalen *Escherichia coli* y *Salmonella spp.*, que pueden desencadenar respuestas inflamatorias, producir infecciones localizadas o sistémicas, o sintetizar toxinas o compuestos perjudiciales. Si consideramos las importantes pérdidas económicas que originan estos agentes patógenos en las explotaciones aviares, es evidente el interés que se puede encontrar en la manipulación del microbiota intestinal como una estrategia para prevenir la colonización de enteropatógenos, así como para promover la salud y el rendimiento productivo de los animales (Salazar, 2020).

4.3. Acidificantes.

Es una sustancia que ayuda a un descenso del pH en el sistema digestivo del ave favoreciendo las funciones biológicas naturales de aves para producir no sólo un incremento de la viabilidad, ritmo de crecimiento e índice de conversión, sino también mejor uniformidad en el lote. Con la utilización de acidificantes en la alimentación animal reducimos la colonización del tracto intestinal de la mayoría de gérmenes patógenos, que inciden en la salud animal (Gómez, 2020).

Según Digat (1996), manifiesta que un acidificante es una sustancia que se puede presentar en la comercialización en forma sólida o líquida, de tal manera que a diferencia de los antibióticos son productos de carácter sintético idénticos a los naturales que se los puede administrar a los animales en la mayoría o todas las etapas de vida. Los acidificantes tienen ventajas como productos metabólicos naturales en todos los seres vivos, de tal manera que no se encuentran como productos no deseables en la carne de los animales faenados, así no tiene necesidad de ser retirados. En la dieta de los pollos Broiler mejoran los indicadores productivos y la morfología intestinal en las aves, los animales tienen mayor apetito, por otro lado, se puede destacar que también pueden disminuir el pH intestinal dando como resultado un aumento de bacterias beneficiosas y una disminución en los patógenos que pueden reflejar mejoras en el rendimiento de los parámetros productivos (Alvarez, et al, 2017).

El ácido cítrico posee poderosa acción antibacteriana, de tal manera que ayuda a mantener una acción de equilibrio bacteriano en el organismo de los animales especialmente en la flora intestinal, en el tracto gastrointestinal y a su vez puede reducir la carga de salmonella (González, 1962).

Se pueden presentar un efecto directo de los acidificantes sobre el organismo animales y su metabolismo, así tenemos:

- **Proventrículo:** Ayuda a ajustar un pH ácido favorable a la acción de la pepsina con efecto al apoyo a la digestión gástrica.
- **Duodeno:** Posee un efecto antimicrobiano, con efecto de optimizar la flora intestinal.
- **Metabolismo:** Ayuda a utilizar la energética como molécula fisiológica con efecto de suministro de nutrientes.

En los efectos de promotores del crecimiento de los animales se puede dar por un aumento de la digestibilidad de los nutrientes a causa de las sales que componen, por otro lado, la acción antimicrobiana de estos productos conduce también a una reducción de la densidad de microorganismos y de sus metabolitos en el tracto digestivo, así el modo de acción de los acidificantes se viene relacionado con el incremento de la digestibilidad y retención de nutrientes. (Barroeta, Izquierdo y Pérez, 1985).

En el parámetro de mortalidad es importante mencionar que el uso de acidificantes disminuye la mortalidad por su efecto sobre las bacterias patógenas causantes de septicemia desde el intestino. De esta manera la mortalidad desciende de 3,75 al 1,8%, proporcionando numerosos beneficios en la producción avícola, con su principal función es disminuir el pH del tracto gastrointestinal a través de un adecuado balance microbiano, lo que ayuda a la mejor asimilación de los nutrientes, mejorando la producción avícola. Los ácidos orgánicos son utilizados en la industria avícola, demostrando ser una alternativa en la modulación del microbiota entérica e inhibición de bacterias patógenas intestinales, como *E coli*, *Salmonella Typhimurium* y *Campylobacter coli* además de promover la colonización de flora benéfica (Sánchez, Vayas, Mayorga, Freire, 2021).

4.4.Probióticos

Son sustancias que favorecen el crecimiento de otros microorganismos presentando mecanismos de acción que ayudan a la flora intestinal de los animales y permite que los microorganismos probióticos colonicen ampliamente el intestino que las bacterias patógenas y compitan en una adhesión en la pared intestinal (Vélez, 2019).

Tienen la función de impedir el desarrollo de bacterias tóxicas, producir enzimas para mejorar la descomposición de los alimentos y mejorar la utilización de los nutrientes, de tal manera han dejado de ser solamente bacterias benéficas y se han transformado en sustancias

que actúan contra la colonización de microorganismos perjudiciales (Iñiguez, Espinoza y Galarza, 2021). Además, ayudan a los animales en un mejor desarrollo de sus órganos digestivos, favorece la ganancia de peso, mejora la conversión alimenticia, mejora su rendimiento en el ambiente intestinal y aumenta la eficiencia de los procesos de digestión y absorción de nutrientes (Chávez, Lopez y Parra, 2018).

Otro beneficio en el mecanismo de acción es sobre la capa de mucina que tiene la función de lubricar y proteger el intestino, que viene a actuar como filtro seleccionador de nutrientes e impide el paso de moléculas y agentes nocivos.

El uso de los probióticos en la dieta de los pollos desde el punto de vista nutricional a través de la alimentación utilizada en dietas puede llegar a ocasionar reacciones inmunológicas en ellos, así este suplemento ayuda a mejorar parámetros productivos, fisiológicos y nutricionales. (Vélez, 2019)

Según Chavez (2017), al añadir un probiótico en las dietas de los animales se mejora la disponibilidad de los nutrientes, de tal manera que se viene a estimular el crecimiento y desarrollo de la molleja, además del proventrículo.

En el campo de la avicultura se conoce probióticos como *Lactobacillus sp*, *Streptococcus faecium*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus stearrowthermophyllus* y *Saccharomyces cerevisiae*. (Vélez, 2019)

4.5. Costos de Producción.

La avicultura en producción requiere un tratamiento especial para lograr mantener la empresa en el mercado; éstos deben ser monitoreados constantemente para garantizar la rentabilidad y la ganancia neta del sector, que de esta manera pueden ofrecer productos con precios competitivos. Los costos de producción de pollos de engorde con objeto de estudio dependen de las condiciones impuestas por la industria matriz, volumen de producción y del tamaño de la granja, de esta manera la capacidad de la granja implica costos fijos que afectan los costos de producción, especialmente cuando no se trabaja a plena capacidad. Se tiene que tener en cuenta la demanda de carne del sector como un punto más alto para la comercialización (Domínguez y Estrada, 2019).

4.6. Estudios Relacionados.

Reyes (2017) menciona que el uso de un probiótico en la alimentación de pollos broiler mejora los parámetros productivos y menora el uso de antibióticos que puedan causar efectos secundarios.

Según Álvarez et al., (2018) manifiesta que el uso de acidificantes en pollos broiler pueden ayudar a mejorar el pH intestinal en aves aumentando la presencia de bacterias beneficiosas, mejorando el crecimiento y rendimiento de las aves, además de no afectar el consumo de alimento.

Por su parte Jaramillo (2017) informa que usar acidificantes presenta mejoras en el desarrollo alométrico de cantidad, longitud y amplitud de las vellosidades duodenales, lo que se refleja en una mejor ganancia de peso al final del ciclo productivo del pollo de engorde.

Alkhalif et al., (2019) menciona al utilizar un probiótico ayuda a la eficiencia de la digestión y reduce el colesterol sérico.

5. Materiales y Métodos.

5.1. Área de estudio

El trabajo con los tratamientos en pollos Broiler, se llevó a cabo en el galpón del Programa Avícola de la Quinta Experimental Punzara, Figura 1, perteneciente a la Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional de Loja, ubicada al sur – oeste de la Hoya de Loja, en el sector “La Argelia”, con un tiempo de duración de 6 semanas en donde se administra los tratamientos y una alimentación equitativa para todos los 3 grupos de animales que cuenta con las siguientes características meteorológicas:

- **Altitud:** 2 160 metros sobre el nivel del mar.
- **Temperatura:** oscila de 12 a 18° C con un promedio de 15,5°C
- **Precipitaciones:** 759,7 mm anuales.
- **Humedad relativa:** media de aproximadamente el 70 %. (Sánchez y Jiménez, 2017)



Figura 1: Ubicación de la Quinta Experimental Punzará y del galpón (Google Maps, 2017).

5.2. Procedimiento

5.2.1. Enfoque Metodológico.

Basándose en la estructura del ensayo se puede delimitar que es de enfoque cuantitativo

5.2.2. *Diseño de la Investigación.*

Se realizó un trabajo de Estudio Experimental completamente aleatorizado distribuidos entre machos y hembras.

Jaula Vacía	Jaula 16-T3		Jaula Vacía	Jaula 1-T1
Jaula 30 -T1	Jaula 17-T2		Jaula 15-T3	Jaula 2-T2
Jaula 29 -T3	Jaula 18-T3		Jaula 14-T2	Jaula 3-T3
Jaula 28-T2	Jaula 19-T2		Jaula 13-T1	Jaula 4-T2
Jaula 27-T3	Jaula 20-T1		Jaula 12-T1	Jaula 5-T3
Jaula 26-T2	Jaula 21-T1		Jaula 11-T3	Jaula 6-T1
Jaula 25-T1	Jaula 22-T3		Jaula 10-T2	Jaula 7-T1
Jaula 24-T1	Jaula 23-T2		Jaula 9-T3	Jaula 8-T2

Figura 2. Unidades Experimentales ubicadas en el galpón.

5.2.3. *Tamaño de la muestra y tipo de muestreo.*

Durante seis semanas, se trabajó con 299 pollos broiler (Cobb 500) entre machos y hembras, distribuidos en seis tratamientos (T1 Y T6=control; T2 y T4=probiótico; y, T3 y T5=acidificante), alojados en unidades experimentales de 10 animales; excepto en una de las unidades experimentales del T2 en donde se ubicaron nueve aves).

Las variables fueron comparadas en un t-test protegido.

5.2.4. *Técnicas*

5.2.4.1. *Desinfección del galpón*

La desinfección del galpón se realizó 15 días antes de empezar el experimento, se inició con una limpieza general seca utilizando lanzallamas, para continuar con la limpieza húmeda con detergentes y la desinfección con productos a base de amonio cuaternario y formaldehidos. En la desinfección del material de cama y la viruta del interior del galpón se utilizó amonio cuaternario usando fumigadora de espalda.

5.2.4.2. *Preparación del galpón*

El galpón en el cual se realizó la investigación tiene un área aproximada de 18.875m². Para la división de las jaulas en donde se realizará los tratamientos, se utilizan listones de madera

y malla ojo de pollo, el área aproximada para cada repetición fue de 1,50 m x 1,25 m por 0,70 m de altura.

El material de cama que se utilizó fue viruta de madera, la misma con un espesor de 10 a 15 centímetros. Para colocar los comederos de los pollitos se procedió hacer la presión de la cama en el lugar donde se colocó la funda de papel o polipropileno. El calefactor tipo cañón a diésel se encendió 36 horas antes de la llegada de los pollitos con la finalidad de calentar no solo la unidad de cría sino también la cama. Tres horas antes de la llegada del pollito se procedió a servir el agua a 25°C en bebederos manuales.

5.2.4.3. Recepción del Pollo BB

Para la llegada de los pollitos la temperatura de recepción se mantuvo en 30 a 32 ° C. Se tomó el peso individual de todos los animales.

5.2.4.4. Sanidad

En la parte sanitaria se incluye el uso de Biológicos para la enfermedad de Newcastle y Gumboro que se vacunó al día 8 y el refuerzo al día 24 suministrada en forma individual al ojo y al pico. Durante la vacunación no se utilizó cloro ni ningún desinfectante puesto que esto destruye al virus vivo de las vacunas si se vacuna en el agua.

Se colocaron pediluvios en el ingreso del galpón con presencia de cal viva para evitar el ingreso de virus del exterior al galpón.

5.2.4.5. Tratamientos

Tratamiento Control

Este tratamiento fue el denominado de control (Negativo) en el cual a los animales se les administró alimento y agua de bebida sin ningún tipo de aditivo y que cubrió los requerimientos de la línea genética Cobb 500.

Tratamiento con Probiotico

En este tratamiento los animales se les administró agua con un combinado de un Acidificante (Ácido Cítrico) con un 1 gr por litro de agua de bebida y que cubrió los requerimientos de la línea genética Cobb 500.

Tratamiento con Acidificante

En este tratamiento los animales se les administró en el alimento un combinado de Probiótico (*Saccharomyces Cerevisiae*) con un 0,80 gr en 1 kg de alimento y que cubrió los requerimientos de la línea genética Cobb 500.

5.2.4.6. Instrumentos utilizados en el trabajo de campo

- 300 pollos BB Cobb 500.
- Aminoácidos.
- Balanza digital y mecánica.
- Cilindros de gas.
- Calefactor tipo cañón a diésel.
- Papel periódico.
- Viruta de madera.
- Cortinas.
- Letreros de identificación.
- Bebederos.
- Comederos tubulares.
- Termómetro
- 30 boxes
- Cal.
- Amonio cuaternario.
- Herramientas para limpieza (Pala y escoba)
- Ropa de trabajo (botas y overol).

5.2.4.7. Instrumentos para recolectar información.

Se necesito material de escritorio y registros de campo para luego ser procesado esta información en tablas electrónicas de cálculo como Excel.

5.2.4.8. Insumos:

- Acidificante (Ácido Cítrico)

Parámetros	Estándar			
	BP 98	E330	USP24	FCCIV
Descripción	Cristales incoloros o polvo cristalino blanco			
Identificación	Examen pasado			
Solución de claridad y color	Claro en solución de agua al 20%			
Ensayo	99,5 % - 101,0 %			
Humedad	1,0 % MAX			
Cenizas sulfatadas	0,1 % MAX			
Sulfatado	150PPM MAX			
Oxalato	100PPM MAX			
Calcio	200PPM MAX			
Metales pesados (as Pb)	10PPM MAX			
Hierro	50PPM MAX			
Cloruro	50PPM MAX			
Sustancias fácilmente carbonizadas	menos que estándar			

Bario	Pasado
Endotoxina bacteriana	0,5IU/mg MAX
Aluminio	0,2PPM MAX
Arsénico	-
Mercurio	-
Plomo	-
Impurezas volátiles orgánicas	-
Tridodecilamina	-
Absorbancia ultravioleta	-

- Probiótico (*Saccharomyces Cerevisiae*)

PARAMETROS	
Saccharomyces Cerevisiae	8x10 ⁷ UFC/g
Lisina (min.)	1,5%
Metionina(min.)	1%
Sal (NaCl)(Max)	5,5%
Sal (NaCl)(Min)	4,5%
Sodio (min)	5,8 %
Potasio (min)	4,5%
Magnesio (min)	0,24 %
Cobre (min)	4770 mg
Magnesio (min)	4370 mg
Zinc (min)	4800 mg
Pantotenato de Calcio (min)	5350 mg
Niacinamida (min)	16700 mg

- Vacunas de Newcastle y Gumboro.

5.2.4.9. Variables de Estudio.

Peso Vivo (Gramos)

Con la ayuda de una Balanza se procedió a medir la ganancia de peso semanal entre el peso de una semana a la siguiente, a la misma hora.

Fórmula: Peso de Semana – Peso Inicial o peso de la semana anterior

Consumo Medio Diario

Con la ayuda de una Balanza se procedió a registrar el consumo diario entre el alimento suministrado y el alimento sobrante al día 42 o sexta semana.

Fórmula: Alimento Suministrado – Alimento Sobrante

Ganancia Media Diaria

Se obtuvo mediante la diferencia entre los pesos logrado en la semana seis dividido para los 42 días llevados en los registros.

$$\text{Fórmula: } \frac{\text{Incremento Semanal}}{42}$$

Conversión Alimenticia

Se estableció relación en la cantidad de alimento suministrado y el incremento obtenido esto sea semanal o final, esto tanto la cantidad de alimento que se necesita para incrementar un gramo de peso.

$$\text{Fórmula: } \frac{\text{Consumo alimento}}{\text{Incremento de peso}}$$

Mortalidad.

Mediante el uso de registros diarios semanales de los animales se determinó la mortalidad que se expresa en número y porcentaje.

$$\text{Fórmula: } \frac{N^{\circ} \text{ de animales muertos} * 100}{N^{\circ} \text{ de animales iniciales}}$$

5.3. Procesamiento de análisis de datos

Los parámetros productivos se procedieron a analizar a través de un modelo de medidas repetidas. En este modelo el tratamiento serán las variables fijas y la unidad experimental la variable aleatoria, una matriz de varianzas y covarianzas de tipo heterogéneo de orden uno se empleó en el modelo. Las medidas fueron comparadas en un t-test protegido.

5.4. Consideraciones éticas.

Teniendo en cuenta lo mencionado en el manual de Buenas Prácticas Avícolas en sus aspectos técnicos, bioseguridad y ética animal se puede decir que:

- Los animales fueron alimentados y provistos de agua de acuerdo a sus necesidades.
- Serán ubicados en un galpón respetando la ética animal de igual manera de sus necesidades (Temperatura, ventilación, humedad)
- Se les ubicará una cama adecuada para evitar humedad y problemas en sus patas.
- Se le aplicará una correcta forma de necropsia con todas las medidas de bioseguridad pertinentes.

- Se les aplicará todas las vacunas correspondientes evitando la presencia de alguna enfermedad que llegue a subir su tasa de mortalidad de lo adecuado.
- Se evitará el estrés en los animales (sobrepoblación, falta de alimentación, falta de agua).

6. Resultados

Parámetros Productivos.

La presente investigación se consideró jaulas con 10 animales cada una, en donde se aplicó tres tratamientos, acidificante, probiótico y el tratamiento control.

6.1. Peso Vivo

Tabla 1. Efecto de los pesos en broilers con administración acidificante y probiótico a las seis semanas de vida

<i>PESO</i>	<i>TRATAMIENTO</i>			<i>EEM</i>	<i>P.</i>
<i>SEM</i>	<i>Control</i>	<i>Acidifi</i> <i>cante</i>	<i>Probi</i> <i>ótico</i>		<i>VAL</i> <i>OR</i>
<i>PI</i>	45	46	46		
<i>1</i>	172	181	177	3,71	0,275
<i>2</i>	422	424	431	9,14	0,764
<i>3</i>	842	825	845	16,3	0,640
<i>4</i>	1426	1356	1417	33,1	0,273
<i>5</i>	2014	2004	2030	43,3	0,917
<i>6</i>	2682	2671	2664	51,0	0,970

El efecto de la adición de acidificante y probiótico versus el testigo no presentó diferencia estadística ($p= 0,05$) en todo el ensayo, teniendo los siguientes resultados.

En la primera semana fue mejor el tratamiento con acidificante con 181 g. En la segunda semana fue mejor el tratamiento con probiótico con 431 g. En la tercera semana fue mejor el tratamiento con probiótico con 845 g. En la cuarta semana fue mejor el tratamiento control con 1426 g. En la quinta semana fue mejor el tratamiento con probiótico con 2030 g. En la sexta semana fue mejor el tratamiento control con 2682 g.

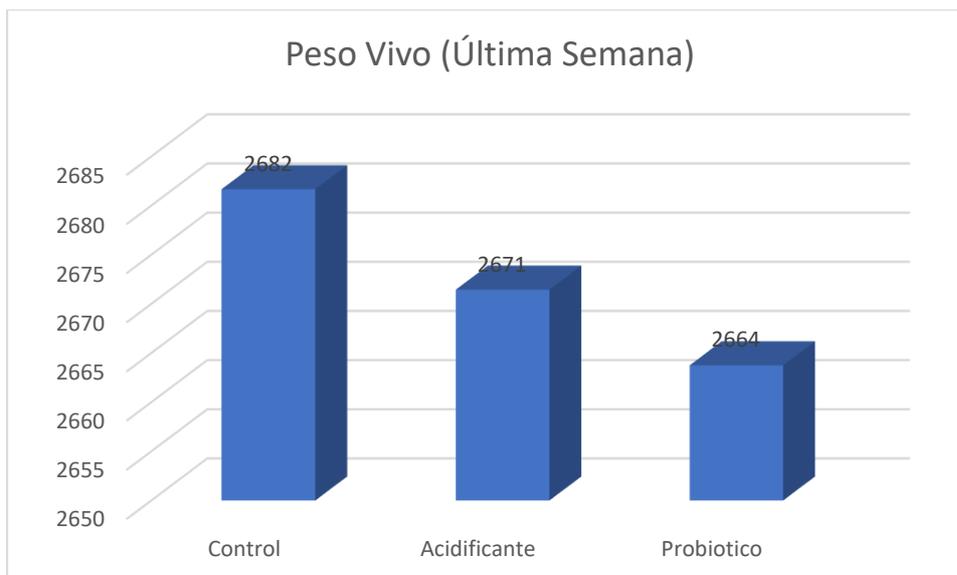


Figura 3: Peso Vivo en Semana Final.

6.2. Consumo Medio Diario.

Tabla 2. Efecto del consumo medio diario en broilers con administración acidificante y probiótico a las seis semanas de vida.

<i>CMD</i>	<i>TRATAMIENTO</i>			<i>EEM</i>	<i>P.</i>
<i>SEM</i>	<i>Control</i>	<i>Acidificante</i>	<i>Probiótico</i>		<i>VALOR</i>
<i>1</i>	25,4	25,7	25,3	0,252	0,606
<i>2</i>	51,2	51,8	52,5	0,735	0,442
<i>3</i>	96,9	97,0	97,4	1,66	0,979
<i>4</i>	145	139	144	5,80	0,697
<i>5</i>	185	182	169	6,54	0,162
<i>6</i>	224	233	204	9,60	0,096

En la primera semana fue mejor el tratamiento con acidificante con 25,7. En la segunda semana fue mejor el tratamiento con acidificante con 51,8. En la tercera semana fue mejor el tratamiento con probiótico con 97,4. En la cuarta semana fue mejor el tratamiento control con 145. En la quinta semana fue mejor el tratamiento control con 185. En la sexta semana

fue mejor el tratamiento con acidificante con 233. El efecto de la adición de acidificante y probiótico versus el testigo no presentó diferencia estadística ($p= 0,05$) en todo el ensayo.

6.3. Ganancia Media Diaria

Tabla 3. Efecto de la ganancia media diaria en broilers con administración acidificante y probiótico a las seis semanas de vida.

<i>GMD</i>	<i>TRATAMIENTO</i>			<i>EEM</i>	<i>P.</i>
<i>SEM</i>	<i>Con</i> <i>trol</i>	<i>Acidifica</i> <i>nte</i>	<i>Probióti</i> <i>co</i>		<i>VAL</i> <i>OR</i>
<i>1</i>	18,1	19,2	18,6	0,38	0,12
<i>2</i>	35,7	34,8	36,4	1,04	0,561
<i>3</i>	60,0	57,2	59,1	1,88	0,565
<i>4</i>	83,5	75,9	81,7	3,84	0,353
<i>5</i>	84,0	92,6	87,6	4,31	0,372
<i>6</i>	95,3	95,3	90,6	4,02	0,632

El efecto de la adición de acidificante y probiótico versus el testigo no presentó diferencia estadística ($p= 0,05$) en todo el ensayo, teniendo los siguientes resultados.

En la primera semana fue mejor el tratamiento con acidificante con 19,2. En la segunda semana fue mejor el tratamiento con probiótico con 36,4. En la tercera semana fue mejor el tratamiento control con 60. En la cuarta semana fue mejor el tratamiento control con 83,5. En la quinta semana fue mejor el tratamiento con acidificante con 92,6. En la sexta semana el tratamiento control y el acidificante fueron los más altos con 95,3 cada uno respectivamente.

6.4. Conversión Alimenticia.

Tabla 4. Efecto de la conversión alimenticia en broilers con administración acidificante y probiótico a las seis semanas de vida.

<i>CA</i>	<i>TRATAMIENTO</i>			<i>EEM</i>	<i>P.</i>
<i>SEM</i>	<i>Co</i> <i>ntr</i> <i>ol</i>	<i>Acidific</i> <i>ante</i>	<i>Probio</i> <i>tico</i>		<i>VAL</i> <i>OR</i>
<i>1</i>	1,4	1,34	1,37	0,0361	0,371
<i>2</i>	1,4	1,51	1,45	0,0459	0,536

3	1,6 2	1,73	1,65	0,0555	0,384
4	1,7 4	1,89	1,76	0,0656	0,244
5	2,2 3 a	1,98 b	1,96 b	0,081	0,033
6	2,3 8	2,47	2,25	0,112	0,350
CAA	1,9 0	1,91	1,82		

En la primera semana fue mejor el tratamiento con acidificante con 1,34. En la segunda semana fue mejor el tratamiento control con 1,44. En la tercera semana fue mejor el tratamiento control con 1,62. En la cuarta semana el tratamiento control fue el mejor con 1,74. En la quinta semana fue mejor el tratamiento con probiótico con 1,96. En la sexta el tratamiento control fue el mejor con 2,25. El efecto de la adición de acidificante y probiótico versus el testigo presentó diferencia estadística en la semana cinco ($p=0,033$).

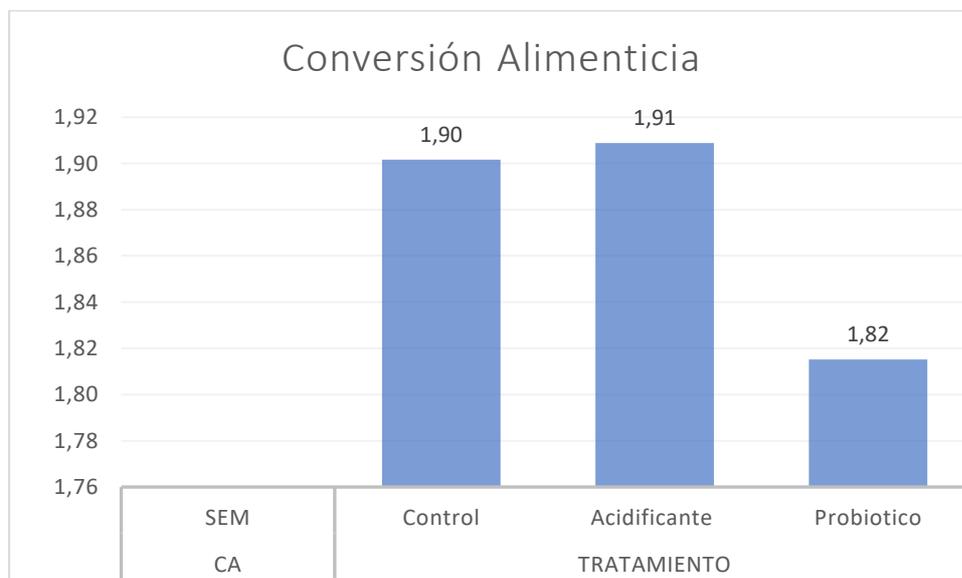


Figura 4: Conversión Alimenticia Acumulada.

6.5. Mortalidad

Tabla 5. Efecto de la mortalidad en broilers con administración acidificante y probiótico a las seis semanas de vida.

	<i>TRATAMIENTO</i>			<i>P. VALOR</i>
	<i>Control</i>	<i>Acidificante</i>	<i>Probiótico</i>	
	6	11	4	0,157

El efecto de la adición de acidificante y probiótico versus el testigo no presentó diferencia estadística ($p= 0,157$).

Existiendo una mayor tasa de mortalidad en el tratamiento con acidificante con 11 animales muertos, seguido del tratamiento control con 6 animales muertos y por último el tratamiento con probiótico con 4 animales muertos.

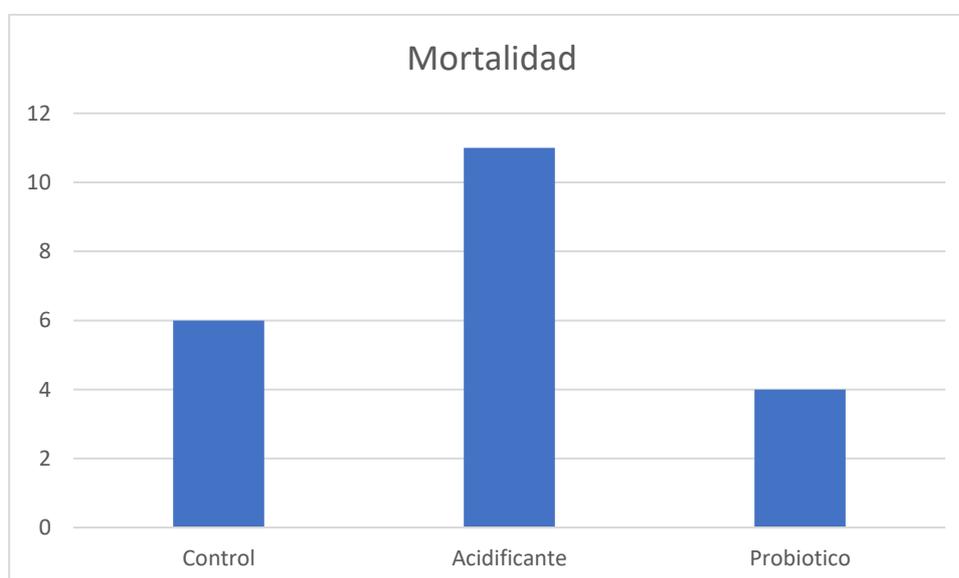


Figura 5: Mortalidad por tratamientos.

Análisis Económico

6.6. Costos de Producción

Tabla 6. Análisis de Costo de Producción por tratamiento.

Egresos				
Rubro	Cantidad	Tratamientos		
		Control	Probiótico	Acidificante

EGRESOS

Pollos BB	100	70,00	70,00	70,00
-----------	-----	-------	-------	-------

Alimento	10 sacos	220	220	220
----------	----------	-----	-----	-----

Sanidad

Vacuna de Newcastle y Gumboro	200	6,3	6,3	6,3
-------------------------------	-----	-----	-----	-----

Aminoácidos	1 sobre x 100 g	3,2	3,2	3,2
-------------	-----------------	-----	-----	-----

Ácido Cítrico	1 kg			1,2
---------------	------	--	--	-----

Probiótico	1 kg		1,25	
------------	------	--	------	--

Cal	16 kg	2,5	2,5	2,5
-----	-------	-----	-----	-----

Subtotal		307,00	308,25	308,20
-----------------	--	---------------	---------------	---------------

Equipos, Instrumentos y Materiales

Viruta	10 sacos	5	5	5
--------	----------	---	---	---

Costos de Arrendamiento	42 días	100	100	100
-------------------------	---------	-----	-----	-----

Cilindros de Gas	14 cilindros	7,47	7,47	7,47
------------------	--------------	------	------	------

Mano de Obra	42 días	39,06	39,06	39,06
--------------	---------	-------	-------	-------

Subtotal		151,53	151,53	151,53
-----------------	--	---------------	---------------	---------------

Total	458,53	459,78	459,73
--------------	---------------	---------------	---------------

Como se puede observar en la Tabla 6. Los costos de producción con respecto equipos, instrumentos, materiales y sanidad, el tratamiento más económico fue el tratamiento control a diferencia del tratamiento probiótico con 0,28 y el tratamiento de acidificante con 0,26 superior al control respectivamente.

Ingresos.

Tabla 7. Análisis de ingresos por venta de pollos y pollinaza.

Ingresos				
Rubro	Cantidad	Tratamientos		
		Control	Probiótico	Acidificante
Ingresos				
V. Animales	278,00	513,10	516,99	481,38
V. Pollinaza	40	60	60	60
Ingresos Totales		573,10	576,99	541,38
Costos de Producción		458,53	459,78	459,73
Ingreso Neto		114,57	117,21	81,65

% Rentabilidad	24,99	25,49	17,76
-----------------------	-------	-------	-------

Como se puede observar en la Tabla 7. La mayor tasa de rentabilidad se generó en el tratamiento probiótico con 25,49%, mientras que el tratamiento con acidificante presentó la menor tasa de rentabilidad con 17,76%.

7. Discusión

7.1. Peso Vivo

Los resultados encontrados en esta investigación concuerdan con Jaramillo (2017) quien reportan que en pollos broiler con tratamientos de probióticos y acidificantes no muestran diferencias en cuanto a la una ganancia de peso. Así pues, Jaramillo (2017) manifiesta que al utilizar el ácido fumárico y un probiótico comercial durante 42 días experimentales no se detectaron diferencias significativas entre los mismos; de tal manera que los animales alcanzaron un peso de 180,17; Barrera et al., (2018), reportan que el peso bajó la utilización de ácido cítrico y un probiótico comercial tiene mayor relevancia a comparación de los animales que no fueron expuestos a los mismo hasta el día 35 que concluyó dicha investigación debido a que al concluir el uso de sustancias orgánicas como el ácido cítrico y los probióticos, mejora el desarrollo alométrico de cantidad, longitud y amplitud de las vellosidades duodenales, lo que se refleja en una mejor ganancia de peso al final del ciclo productivo del pollo de engorde.

7.2. Consumo Medio Diario

En esta investigación la adición de probiótico y acidificante en la dieta de los animales no tuvo diferencia significativa en con respecto al grupo control. Esto concuerda con lo reportado por Roth et al., (2017) donde el consumo de alimento no se vio afectada por la

adición de ácido fórmico, ácido acético y ácido propiónico expuesta a los animales en la investigación en comparación del grupo control hasta el día 42, donde los mismos fueron faenados; por su parte Alkhalif et al., (2019), según quien el consumo de alimento entre los animales expuestos a tratamientos con probiótico (*Pediococcus Acidilactici*) entre las 0-6 semanas de vida se registró una diferencia significativa debido a la mayor eficiencia de la digestión y nutrientes por la presencia del probiótico.

7.3. Ganancia Media Diaria

En esta investigación no se afectó la ganancia media diaria de peso entre los animales expuestos a los diferentes tratamientos. De tal manera que concuerda con lo mencionado por Roth et al., (2017), quien menciona que la ganancia de peso de los animales expuestos a la adición de ácido fórmico, ácido acético y ácido propiónico no se vio afectada a los mismo en comparación al grupo control hasta el día 42, donde los mismos fueron faenados; Por otro lado Yang et al., (2018), manifiesta que la presencia de ácido sórbico y ácido fumárico, con respecto a la ganancia de peso conjuntamente con el periodo de crecimiento se vio afectado con respecto al grupo control hasta el momento donde fueron faenados los animales de experimentación posiblemente por la mejora de la morfología intestinal y aumento de enzimas digestivas.

7.4. Conversión Alimenticia.

En esta investigación realizada se encontró afectada en la semana 5 la conversión alimenticia entre los animales expuestos a investigación ($p=0,033$). De tal manera que concuerdan con Alkhalif, et al., (2019), quienes manifiestan que los grupos de animales con probiótico (*Pediococcus Acidilactici*) no mostraron diferencias respecto a la conversión alimenticia en la semana 1 y 2, sin embargo, si se obtuvo diferencias significativas con respecto al control en las semanas 3, 4, 5 y 6, debido a la mayor eficiencia de la digestión y nutrientes de la bacteria probiótica. Jaramillo (2017), encontraron diferencias significativas ($p<0,05$) en los tratamientos con ácido fumárico y un probiótico comercial, presentando un crecimiento alométrico del hígado y yeyuno menor que el tratamiento control con respecto a los que se utilizó aditivos, los cuales pudieron estar relacionados con los mejores índices productivos.

7.5. Mortalidad.

En esta investigación, no hay diferencias en la mortalidad entre tratamientos ($p=0,157$). Jaramillo (2017) concuerda que al utilizar en los tratamientos con ácido fumárico y un probiótico comercial no presenta diferencia significativa; por su parte Alkhalf et al., (2019) con la adición del probiótico (*Pediococcus Acidilactici*) no mostraron diferencias significativas manifestando que el uso de aditivos en pollos broiler disminuye problemas metabólicos y reduce el colesterol sérico.

7.6. Análisis Económico.

En esta investigación, en el tratamiento con probiótico se encontró una mayor rentabilidad con 25,49%, siendo este resultado distinto al expresado por Orbea (2018), donde el tratamiento con acidificante generó mayores ganancias debido a la presencia de menos consumo de alimento, menor ganancia de peso y peor conversión alimenticia, los cuales conllevan a un menor beneficio y rentabilidad.

8. Conclusiones

- El uso de los tratamientos con presencia de Aditivos (Probiótico y Acidificante) a comparación con el grupo control no presenta variaciones significativas en las primeras semanas, excepto en la semana 5 donde presento una variación en la conversión alimenticia.
- En el análisis económico el tratamiento con mejor rentabilidad fue el tratamiento probiótico con 25,49%.

9. Recomendaciones

- Se recomienda seguir realizando estudios sobre el uso de y Probióticos Acidificantes de diferente principio activo tanto en el agua de bebida como el alimento suministrado con el fin de determinar su eficacia en el rendimiento productivo.
- Investigar productos de la zona como probióticos como potenciales aditivos para uso avícola.

10. Bibliografía:

- Alkhalf, Alhaj, Al-homidán c. (2019). Influencia de la suplementación con probióticos en la sangre, parámetros y rendimiento de crecimiento en pollos de engorde. *Ciencias Biológicas* , (225), 220-224.
- Ana Cristina Barroeta, Dolors Izquierdo, José Francisco Pérez. (1985). *Avicultura General, Alimentación y Enfermedades de las Aves*. Argentina.
- Ana María Sánchez, Tatiana Vayas, Fernando Mayorga, Carolina Freire. (2021). *Avicultura*. 30/12/2021, de *Avicultura Ecuador* Sitio web: <https://blogs.cedia.org.ec/obest/wp-content/uploads/sites/7/2020/09/Sector-avicola-Ecuador.pdf>.
- Barrera, Rodríguez, Torres, H. (2018). 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. *Ciencia Animal*, (62), 52-62.
- Carlos Mendoza. (2020). *Producción Avícola*. 30/12/2021, de USAID Sitio web: https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1862/produccion_avicola.pdf
- Colina, J., M. León, M. Castañeda, A. Matos. (2017). *Alimentación Aviar*. 29/11/2021, de Scielo Sitio web: <https://n9.cl/mfr6l>
- Chávez, L. (2017). Crecimiento y desarrollo intestinal de aves de engorde alimentadas con cepas probióticas. *Archivos de Zootecnia*, 65(249) 51-58. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?i=495/49544737008>.
- Diego Almeida. (2019). Principales factores que afectan a la salud intestinal de las aves. 30/11/2021, de *AviNews* Sitio web: <https://n9.cl/q7rje>.
- Digat, B, (1996). *Aspectos bioquímicos y biotecnológicos en la alimentación animal*. INRA.
- Elías Fernández González. (1962). *Nutrición Aviar*. España: ACRIBIA.
- Iglesias, B. F., Azcona, J. O., Charriere, M. V., Cabrera, A. M., & Zamplile, T. (2019). *Efecto del uso de un probiótico como alternativa a los antibióticos: promotores de crecimiento en la producción de pollos parrilleros*. Camara Argentina de Empresas de Nutrición Animal.

- Jaramillo, A. (2021). valuación de la mezcla de un ácido orgánico y un prebiótico en los parámetros productivos y alométricos de pollos de engorde con alimentación controlada. *Ciencia Animal*, (66), 50-10.
- Luis Carrillo. (2019). Aparato Digestivo. En *Avicultura General* (312). Argentina.
- Luis Gómez. (2020). Principales patologías que afectan la Salud Intestinal de Pollos de Engorde. 29/11/2021, de Biomi Sitio web: <https://n9.cl/8>.
- Luis Jaramillo. (2021). Producciones avícolas. 28/12/2021, de S/N Sitio web: <https://www.fao.org/poultry-production-products/production/es/>.
- M.A. Grashorn. (2017). Requerimientos nutricionales de los pollos de engorde con diferente capacidad de crecimiento. 2017, de S/N Sitio web: <https://n9.cl/5mydj>
- MOTTET y G. TEMPIO. (2018). Producción avícola global: estado actual, perspectivas de futuro y retos. 30/12/2021, de S/N Sitio web: <https://n9.cl/425mc>
- Orbea Ángel. (2018). Ácidos orgánicos en pollos brolier. 08/05/2022, de S/N. Sitio web: <https://shortest.link/hePd>.
- Pandit A, Chao Wen, Xin Yang, Jinga Wang, Guang Hai. (2018). Ácidos orgánicos en la microbiota intestinal. 31/05/2022, de Nutrofeed. Sitio web: <https://shortest.link/gr8S>.
- Roth, Mayrhofer, Gierus, Weingut, Schwarz, N. (2017). Efecto de un aditivo alimentario a base de ácidos orgánicos y enrofloxacin sobre la prevalencia de E. coli resistente a los antibióticos en el ciego de pollos de engorde. *Ciencia Avícola*, (40), 10-33.
- Vargas González, Oliverio Napoleón. (2018). *Avicultura*. 30/12/2021, de S/N Sitio web: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/6846>
- Velez Pincay, M. (2019). Efecto del uso de probióticos bacillus subtilis en diferentes concentraciones, sobre el peso al sacrificio de pollos de engorde. Recuperado el 29 de 05 de 2022, de <https://acortar.link/5HEAis>
- Yang, Xin, Yang, Yang, X. (2018). Impacto de los aceites esenciales y ácidos orgánicos en el rendimiento del crecimiento, las funciones digestivas y la inmunidad de los pollos de engorde. *Nutrición Animal*, (393), 380-392.

11. Anexos

Anexo 1. Estimación de Peso Vivo en SAS University Edition

PROCEDIMIENTO MIXED

Información del modelo	
Conjunto de datos	WORK.IMPORT1
Variable dependiente	BW
Estructura de covarianza	Heterogéneo autoregresivo
Efecto de sujeto	CAGE
Método de estimación	REML
Método de varianza del residual	Nada
Método SE de efectos fijos	Basado en el modelo
Método de grados de libertad	Between-Within

Información del nivel de clase		
Clase	Niveles	Valores
ADITIVOS	3	ACIDIFICANTE CONTROL PROBIOTICO
WEAK	6	1 2 3 4 5 6
CAGE	30	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

Dimensiones	
Parámetros de covarianza	7
Columnas en X	28
Columnas en Z	0
Sujetos	30
Obs máx por sujeto	6

Número de observaciones	
N.º observaciones leídas	180
N.º observaciones usadas	180
N.º observaciones no usadas	0

Anexo 2. Estimación de Consumo Medio Diario en SAS University Edition

PROCEDIMIENTO MIXED

Información del modelo	
Conjunto de datos	WORK.IMPORT1
Variable dependiente	CMD
Estructura de covarianza	Simetría compuesta heterogenea
Efecto de sujeto	CAGE
Método de estimación	REML
Método de varianza del residual	Nada
Método SE de efectos fijos	Basado en el modelo
Método de grados de libertad	Between-Within

Información del nivel de clase		
Clase	Niveles	Valores
ADITIVOS	3	ACIDIFICANTE CONTROL PROBIOTICO
WEAK	6	1 2 3 4 5 6
CAGE	30	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

Dimensiones	
Parámetros de covarianza	7
Columnas en X	28
Columnas en Z	0
Sujetos	30
Obs máx por sujeto	6

Número de observaciones	
N.º observaciones leídas	180
N.º observaciones usadas	180
N.º observaciones no usadas	0

Anexo 3. Estimación de Ganancia Media Diaria en SAS University Edition

Procedimiento Mixed

Información del modelo	
Conjunto de datos	WORK.IMPORT1
Variable dependiente	GMD
Estructura de covarianza	Heterogéneo autoregresivo
Efecto de sujeto	CAGE
Método de estimación	REML
Método de varianza del residual	Nada
Método SE de efectos fijos	Basado en el modelo
Método de grados de libertad	Between-Within

Información del nivel de clase		
Clase	Niveles	Valores
ADITIVOS	3	ACIDIFICANTE CONTROL PROBIOTICO
WEAK	6	1 2 3 4 5 6
CAGE	30	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

Dimensiones	
Parámetros de covarianza	7
Columnas en X	28
Columnas en Z	0
Sujetos	30
Obs máx por sujeto	6

Número de observaciones	
N.º observaciones leídas	180
N.º observaciones usadas	180
N.º observaciones no usadas	0

Anexo 4. Estimación de Conversión Alimenticia en SAS University Edition

Procedimiento Mixed

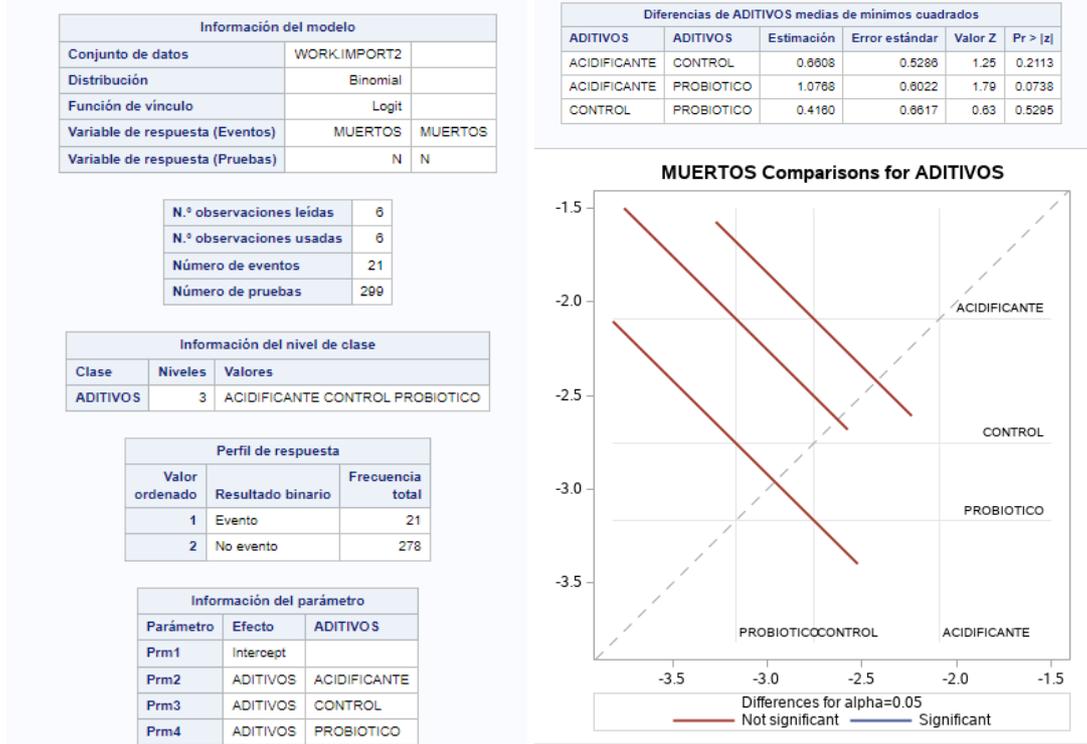
Información del modelo	
Conjunto de datos	WORK.IMPORT1
Variable dependiente	CA
Estructura de covarianza	Heterogéneo autoregresivo
Efecto de sujeto	CAGE
Método de estimación	REML
Método de varianza del residual	Nada
Método SE de efectos fijos	Basado en el modelo
Método de grados de libertad	Between-Within

Información del nivel de clase		
Clase	Niveles	Valores
ADITIVOS	3	ACIDIFICANTE CONTROL PROBIOTICO
WEAK	6	1 2 3 4 5 6
CAGE	30	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

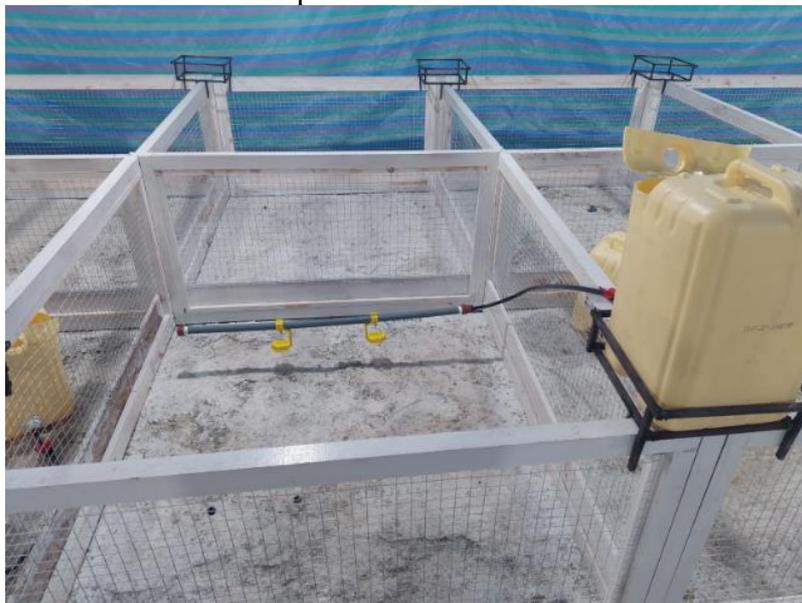
Dimensiones	
Parámetros de covarianza	7
Columnas en X	28
Columnas en Z	0
Sujetos	30
Obs máx por sujeto	6

Número de observaciones	
N.º observaciones leídas	180
N.º observaciones usadas	180
N.º observaciones no usadas	0

Anexo 5. Estimación de Mortalidad en SAS University Edition



Anexo 6. Elaboración de bebederos para tratamientos.



Anexo 7. Recepción y pesaje de pollitos.



Anexo 8. Elaboración de dietas



Anexo 9. Toma de datos sobre pesos de animales.



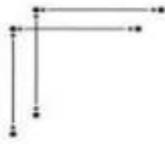
Anexo 10. Análisis de balanceado en el laboratorio de Bromatología



Anexo 11. Culminación de trabajo de campo.



Anexo 12. Certificación de traducción de resumen



Loja, 07 de febrero de 2023

Lic. Marlon Armijos Ramírez Mgs.
**DOCENTE DE PEDAGOGÍA DE LOS IDIOMAS
NACIONALES Y EXTRANJEROS – UNL**

CERTIFICA:

Que el documento aquí compuesto es fiel traducción del idioma español al idioma inglés del resumen del Trabajo de Integración Curricular titulado: "USO DE ACIDIFICANTE Y PROBIOTICO EN EL AGUA DE BEBIDA DE POLLOS BROILER", autoría de Jonathan Benigno Ojeda Camacho con CI: 1150715074, de la carrera de Medicina Veterinaria, de la Universidad Nacional de Loja.

Lo certifica en honor a la verdad y autorizo al interesado hacer uso del presente en lo que a sus intereses convenga.

Atentamente,

MARLON
RICHARD
ARMIJOS
RAMIREZ

Firmado digitalmente
por MARLON RICHARD
ARMIJOS RAMIREZ
Fecha: 2023.02.07
21:12:11 -05'00'

MARLON ARMIJOS RAMÍREZ
DOCENTE DE LA CARRERA PINE-UNL

1031-12-1131340
1031-2017-1905329

Educamos para Transformar

