



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS

AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**“EFECTO DE MICROORGANISMOS BENÉFICOS
SOBRE LOS NIVELES DE AMONIACO Y
DIGESTIBILIDAD ALIMENTICIA EN POLLOS
BROILER”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MEDICO VETERINARIO**

AUTOR: BANNER GEOVANNI BRICEÑO MEJÍA

**DIRECTOR: ING. JACINTO ENRIQUE VÁZQUEZ VÁZQUEZ
PhD.**

CUENCA – ECUADOR

2024

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS

AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

“EFECTO DE MICROORGANISMOS BENÉFICOS

SOBRE LOS NIVELES DE AMONIACO Y

DIGESTIBILIDAD ALIMENTICIA EN POLLOS

BROILER”

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL

TÍTULO DE MEDICO VETERINARIO

AUTOR: BANNER GIOVANNI BRICEÑO MEJÍA

DIRECTOR: ING. JACINTO ENRIQUE VÁZQUEZ VÁSQUEZ

PhD.

CUENCA – ECUADOR

2024

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

Banner Geovanni Briceño Mejía portador de la cédula de ciudadanía N° **1150598645**. Declaro ser el autor de la obra “**Efecto de microorganismos benéficos sobre los niveles de amoniaco y digestibilidad alimenticia en pollos Broiler**”, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, 23 de julio del 2024



F:

Banner Geovanni Briceño Mejía

C.I. 1150598645

I. CERTIFICACIÓN

Yo **Jacinto Enrique Vázquez Vázquez PhD**, con cedula de identidad N.º **0102976842** en calidad de director del Trabajo de Titulación con el tema: “**EFFECTO DE MICROORGANISMOS BENÉFICOS SOBRE LOS NIVELES DE AMONIACO Y DIGESTIBILIDAD ALIMENTICIA EN POLLOS BROILER**”, Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por **Banner Geovanni Briceño Mejía**, bajo mi supervisión.



Firmado electrónicamente por:
**JACINTO ENRIQUE
VAZQUEZ VAZQUEZ**

Ing. Jacinto Vázquez Vázquez, PhD.
**DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN
DOCENTE DE LA CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

II. DEDICATORIA

A Dios:

Por su amor y su bondad que no tienen límites, el cual me permite cumplir mis logros que son resultados de su ayuda donde me motiva a creer que con esfuerzo, sacrificio y perseverancia se consigue cada sueño.

A mis padres:

Ángel Benigno Briceño Carrión y Clara Cenelia Mejía Arévalo, gracias por el esfuerzo y sacrificio que han hecho durante todo este tiempo y han estado conmigo en los buenos y malos momentos de la vida, gracias por guiarme cada día y enseñarme a luchar por lo que uno quiere y no rendirme ante ningún obstáculo, los amo eternamente.

A mis hermanos:

Por su confianza y motivación que me brindan día a día.

Banner Geovanni Briceño Mejía

III. AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por iluminar mi vida y así poder conseguir uno de mis sueños. Mi agradecimiento de manera especial a mis padres que son el pilar fundamental de mi familia, brindándonos el apoyo incondicional y confianza en cada momento, a mis hermanos, por motivarme a conseguir el objetivo.

A la Carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Católica de Cuenca, a todos mis docentes quienes supieron guiarme y formarme en el ámbito personal y profesional.

Al Ing. Jacinto Enrique Vázquez Vázquez. PhD, mi tutor de tesis y a mi estimada cotutora Dra. Mercy del Cisne Cuenca Condoy. PhD, por guiarme e impartir sus conocimientos con asesoramiento, análisis y comentarios suscitados en el transcurso de la misma.

Banner Geovanni Briceño Mejía

IV. INDICE GENERAL

Declaratoria de Autoría y Responsabilidad	III
I. CERTIFICACIÓN.....	IV
II. DEDICATORIA	V
III. AGRADECIMIENTO	VI
IV. INDICE GENERAL.....	VII
V. ÍNDICE DE CUADROS	X
VI. ÍNDICE DE FIGURAS	X
VII. ÍNDICE DE ANEXOS	X
VIII. Resumen	12
IX. Abstract.....	13
CAPITULO I	14
1.1. Introducción.....	14
1.2. Planteamiento del problema	15
1.3. Antecedentes	16
1.4. Objetivos.....	17
1.4.1 Objetivo general	17
1.4.2 Objetivos específicos	17
1.5. Justificación.....	18
CAPITULO II	19
2. MARCO TEÓRICO	19
2.1. Producción avícola en el Ecuador	19
2.2. El pollo Broiler	19
2.3. Manejo del pollo de engorde.....	19
2.3.1 Preparación para la llegada del pollo recién nacido	19
2.3.2 Recepción del pollo.....	20
2.3.3 Densidad.....	20

2.3.4	Temperatura.....	20
2.3.5	Humedad	21
2.3.6	Ventilación	22
2.3.7	Iluminación.....	22
2.3.8	Agua.....	22
2.3.9	Vacunación	22
2.3.10	Nutrición	23
2.4.	Microorganismos benéficos	25
2.5.	Función de los microorganismos benéficos.....	25
2.6.	Principales microorganismos dentro de los Microorganismos benéficos	25
2.6.1	Bacterias fotosintéticas	25
2.6.2	Bacterias acido-lácticas.....	26
2.6.3	Levaduras	26
2.6.4	Hongos de fermentación	27
2.6.5	Actinomicetos.....	27
2.7.	Uso de microorganismos benéficos en la alimentación de aves	27
2.8.	Amoniacó	28
2.9.	Propiedades físico-químicas del amoniacó	28
2.10.	Efecto del amoniacó sobre las aves y el medio ambiente	28
2.11.	Efectos del amoniacó en el desarrollo, producción y eficiencia de la conversión alimenticia	29
2.12.	Factores que influyen en la concentración de amoniacó	29
CAPITULO III.....		30
3.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	30
3.1.	Ubicación del ensayo	30
3.2.	Materiales métodos.....	30
3.2.1.	Materiales de campo.....	30

3.2.2.	Materiales biológicos	31
3.2.3.	Equipos.....	31
3.3.	Variables	31
2.12.1	Variables Dependientes	31
2.12.2	Variables Independientes	31
3.4.	Diseño experimental	32
3.5.	Manejo de producción	32
3.5.1	Adecuación de los galpones	32
3.5.2	Recepción del pollo.....	32
3.5.3	Agua.....	32
3.5.4	Temperatura.....	32
3.5.5	Iluminación.....	33
3.5.6	Alimentación.....	33
3.5.7	Manejo sanitario	33
3.5.8	Aplicación de los tratamientos	33
3.5.9	Toma de datos	33
4.	RESULTADOS	35
4.1.	Descripción de los resultados	35
4.2.	DISCUSIÓN	41
4.3.	CONCLUSIONES	44
4.4.	RECOMENDACIONES	45
X.	ANEXOS	46
XI.	BIBLIOGRAFIA	50

V. ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Requerimientos nutricionales para pollos de carne. Producción industrial	24
Cuadro 2: Peso semanal de los pollos en kg.....	35
Cuadro 3: Ganancia de peso semanal de los pollos en kg	36
Cuadro 4: Consumo de alimento semanal de los pollos en kg	36
Cuadro 5: Conversión alimenticia semanal de los pollos	37
Cuadro 6: Prueba T-Student para Muestras Independientes de la variable peso a la canal	37
Cuadro 7: Porcentaje de mortalidad	38
Cuadro 8: Digestibilidad de alimento	39

VI. ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Distribución de las aves en el galpón de acuerdo a la temperatura.....	21
Figura 2: Ubicación del ensayo	30
Figura 3: Peso a la canal de los pollos.....	38
Figura 4: Niveles de amoníaco en el galpón	40

VII. ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Preparación del galpón (desinfección cama con 15cm de altura).....	46
Anexo 2: Acondicionamiento del galpón para el desarrollo experimental, rotulación, colocación de comederos y bebederos.....	46
Anexo 3: Llegada y pesada de los pollos bebes para la distribución correspondiente a cada fosa.....	46
Anexo 4: Ubicación de las unidades experimentales.....	47
Anexo 5: Pistola de temperatura, medidor de amoníaco (NH ₃), balanza gramera y bomba de mochila para el desarrollo experiemntal.	47
Anexo 6: Microorganismos Benéficos (MOBs), aplicación en el agua de bebida de los pollos.	47
Anexo 7: Fumigación de la cama con los MOBS	48
Anexo 8: Toma de niveles de amoníaco y temperatura.	48
Anexo 9: Vacunación de los pollos a los días 7- 14 -21.....	48

Anexo 10: Pesaje semanal de los pollos	49
Anexo 11: Separación de los pollos en jaulas para la toma de muestras de heces para análisis de digestibilidad	49
Anexo 12: El pollo a las 7 semanas, pelado y pesado para su respectiva distribución al mercado.....	49

VIII. Resumen

La presente investigación se desarrolló con el objetivo de evaluar el efecto de la adición de microorganismos benéficos en el agua de bebida y en el suelo del galpón sobre los niveles de amoníaco y los parámetros de digestibilidad del alimento en pollos Broiler; para ello se utilizó 600 pollos de 1 día de edad los cuales fueron distribuidos bajo un diseño completo al azar; los tratamientos a evaluar T0 (Testigo) y el T1 (Microorganismos benéficos al 0.1%), cada uno con 4 repeticiones y 75 unidades experimentales. Las variables evaluadas fueron parámetros de producción (peso semanal, consumo de alimento, incremento de peso, conversión alimenticia, peso a la canal, porcentaje de mortalidad), digestibilidad alimenticia (proteína bruta, materia orgánica, materia inorgánica) y los niveles de amoníaco dentro del galpón. Los resultados obtenidos demostraron que, con el T1 se incrementó la ganancia de peso y una mejor conversión alimenticia en la semana 1, la digestibilidad del alimento se vio afectada en la ceniza y proteína, además disminuyó el porcentaje de mortalidad; sin embargo, el peso a la canal no se vio afectado; finalmente los niveles de amoníaco dentro del galpón no registro diferencia significativa entre Tratamientos durante la investigación. Concluyendo que, la adición de microorganismos benéficos a razón del 0.1% en el agua de bebida y en el suelo del galpón de pollos broiler no impacta positivamente sobre los niveles de amoníaco dentro del galpón, no obstante, incrementa la ganancia de peso, conversión alimenticia de las aves y disminuye el porcentaje de mortalidad.

Palabras clave: Microorganismos benéficos, parámetros productivos, pollos Broilers

IX. Abstract

The current research aimed at evaluating the effect of adding beneficial microorganisms in the drinking water and on the poultry house floor on ammonia levels and feed digestibility parameters in broiler chickens. Six hundred 1-day-old broilers were distributed under a completely randomized design; the treatments to be evaluated were T0 (control) and T1 (0.1% beneficial microorganisms), each with four replicates and 75 experimental units. The variables evaluated were production parameters (weekly weight, feed consumption, weight gain, feed conversion, carcass weight, mortality percentage), feed digestibility (crude protein, organic matter, inorganic matter), and ammonia levels inside the poultry house. The results showed that T1 increased weight gain and improved feed conversion in week 1, feed digestibility was affected in ash and protein, and mortality percentage decreased. However, carcass weight was not affected. Finally, ammonia levels inside the house did not show significant differences between treatments during the research. In conclusion, the addition of beneficial microorganisms at a rate of 0.1% in the drinking water and the broiler poultry house do not have a positive impact on the levels of ammonia inside the poultry house. However, it increases weight gain and bird feed conversion and decreases the percentage of mortality.

Keywords: Beneficial microorganisms, production parameters, broiler chicken

CAPITULO I

1.1. Introducción

En la actualidad el incremento poblacional a nivel mundial ha provocado una creciente demanda del consumo de alimentos de origen animal con buena calidad nutricional y sea asequibles para las personas (Estupiñan, 2015); por lo que, las explotaciones avícolas se han venido enfrentando a grandes desafíos para satisfacer las necesidades y exigencias de la sociedad (Pilco, 2013).

Por tal razón, los avicultores se han visto en la obligación de utilizar nuevas estrategias para incrementar los parámetros productivos de los animales utilizando aditivos en las raciones alimenticias (Quishpe, 2006); dentro de estos se encuentran los antibióticos promotores de crecimiento (APC) los mismos que por su uso prolongado generaron resistencia bacteriana afectando la salud pública debido al efecto residual presente en los productos y subproductos de origen animal (Yang et al., 2019).

Por consiguiente, la Organización Mundial de la Salud (OMS) prohibió la utilización de estos antibióticos en la dieta de los animales (Markowiak & Śliżewska, 2018); por lo que fueron sustituidos por alternativas naturales como los prebióticos, probióticos, simbióticos (Ballou, Davis, & Kasl, 2019) de igual manera los microorganismos eficientes quienes evitan la degradación del medio ambiente, incrementan la digestión de los alimentos y promueven la simbiosis de los microorganismos benéficos en el organismo del animal (Ramirez, 2017); además estos microorganismos benéficos son utilizados como controlador de plagas, abono orgánico y en cuanto a la producción avícola y porcina se los utiliza como aditivo en la ración alimenticia, fumigación de camas de las aves y como controlador de olores (amoníaco) (López & Carballo, 2014).

Finalmente, los productores también se enfocaron en crear sistemas de crianza que sean rentables, productivos, conservadores de energía, preservadores de los recursos naturales y principalmente que aseguren proveer para la sociedad alimentos sanos y de calidad (Hoyos et al., 2008).

1.2. Planteamiento del problema

La industria avícola ha venido enfrentando grandes desafíos, dentro de ellas se encuentra el de cubrir las necesidades del porcentaje de proteína en productos cárnicos, otorgando de esta manera subproductos de origen animal con calidad nutricional y sanitaria, sobre todo mejorar la relación costo beneficio para el productor (Álvarez et al., 2017), sin embargo, estos requerimientos se han visto afectados por la presencia de patologías a nivel de intestino afectando la salud y rendimiento del animal la reducción de parámetros productivos de las aves (Barros, 2018).

De igual manera los sistemas de crianza de pollos exponen a diversos factores de estrés que afecta el sistema inmune del animal, permitiendo el ingreso de varias patologías; por tal razón la suplementación de antibióticos se utilizó como una táctica para mejorar los parámetros productivos, equilibrar la microbiota intestinal y evitar el ingreso de enfermedades a la camada (Blajman et al., 2015); no obstante debido al uso indiscriminado de estos antibióticos como promotores de crecimiento ha ocasionado resistencia bacteriana en la salud publica (Borrás, et al., 2020).

Por otro lado, el nivel elevado de amoníaco (contenido de excreciones fecales y la urea en las camas) ha generado grandes pérdidas económicas a los productores avícolas debido a que es el responsable de la presencia de microorganismos patógenos, disminución de apetito de las aves y por ende afecta a los parámetros productivos del animal (Merchán & Quezada, 2013); tomando en consideración esta problemática. Se dispone incluir microorganismos benéficos en el agua de bebida y en el suelo del galpón, para evidenciar si existe reducción de los niveles de amoníaco y optimización de los parámetros de digestibilidad de la ración alimenticia en pollos Broiler.

1.3. Antecedentes

En el año 2019 la industria cárnica mundial ha experimentado un incremento de su producción anual hasta del 1.58% y una producción mundial de 337 millones de toneladas de carne de pollo, por ser una alternativa económica y viable (Rodríguez, Erazo, & Narvárez, 2019); Sin embargo las explotaciones avícolas mantienen el manejo de un sistema intensivo, el mismo que ha provocado varios problemas, dentro de ellas; el efecto residual de los antibióticos promotores de crecimiento en los productos de origen animal (Guzmán, Espitia, & Berthel, 2012).

La utilización de aditivos naturales (probióticos, prebióticos, microorganismos eficientes) en la crianza de pollos ejerció efectos similares a los antibióticos promotores de crecimiento, permitiendo mayor ganancia de peso, control del desarrollo de microorganismos patógenos (*Escherichia coli*), disminuye la incidencia de diarreas e incrementa la retención de energía y nitrógeno (Borrás, Valiño, & Rodríguez, 2017).

Por otro lado, Quezada (2020) comprobó que al utilizar los microorganismos benéficos disminuye los niveles de amoníaco en los galpones agrícolas y obtuvo un mejor desarrollo de ambiente en el que las aves habitan.

1.4. Objetivos

1.4.1 Objetivo general

- Evaluar el efecto de la adición de microorganismos benéficos en el agua de bebida y en el suelo del galpón sobre los niveles de amoníaco y los parámetros de digestibilidad del alimento en pollos Broiler.

1.4.2 Objetivos específicos

- Determinar los parámetros de producción de pollos Broiler suplementados con microorganismos benéficos.
- Comparar los niveles de amoníaco en galpones de producción de pollos Broiler tratados con microorganismos benéficos.
- Analizar los parámetros de digestibilidad de la ración alimenticia de pollos Broiler con la adición de microorganismos benéficos.

1.5. Justificación

En los últimos años ante el incremento paulatino de la población el consumo de carne de pollo a nivel nacional ha incrementado puesto a que se estimó un consumo per cápita de 28kg/persona/año, por lo que se busca nuevas alternativas para obtener una producción eficiente (CONAVE, 2021); por tal razón se busca alternativas naturales que ejercen efectos similares a los antibióticos promotores de crecimiento, garantizan el bienestar de las aves, disminuyen la presencia de bacterias patógenas, mejora la eficiencia de los parámetros productivos e incrementa la absorción de nutrientes a nivel de intestino, favorecen la salud del consumidor y el medio ambiente (Gómez, 2012). Los probióticos o microorganismos benéficos son sustancias que generan grandes beneficios en los animales en lo que respecta al sistema inmunitario, parámetros productivos, morfometría intestinal y disminuye los síntomas de estrés (Quiroz, 2017).

Los microorganismos benéficos son aditivos naturales que mejoran la producción de aves (conversión alimenticia, ganancia de peso), ayuda a la digestión, síntesis y absorción de vitaminas y minerales, además mejora las condiciones ambientales dentro de los galpones (Macari & Luquetti, 2004). Por tal razón estos aditivos suministrados en el alimento o agua de bebida de las aves permite mejorar la digestibilidad y reducir los niveles de amoníaco disminuyendo así la contaminación ambiental (Merchán & Quezada, 2013). Por lo que, los resultados de esta investigación permitirán a los productores mejorar sus rendimientos, disminuir la emisión de amoníaco y ofrecer un producto libre de antibióticos.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Producción avícola en el Ecuador

En el Ecuador la producción avícola ha logrado innumerables avances, principalmente en la implementación de tecnología que ha facilitado el manejo, el control sanitario y la producción a grandes escalas (Rosales, 2017); además la Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (CONAVE) afirma que existe una extensa producción avícola certificando que el 85% es aportado por las grandes industrias y el 15% restante son aportaciones de los pequeños emprendedores del campo, en lo cual se indica que se obtiene al menos 224 millones de pollos de engorde y por ende la producción de 450 mil toneladas de carne de pollo al año (Napoleón & González, 2016).

2.2. El pollo Broiler

Como su nombre indica se deriva de la palabra inglesa Broiler, que significa pollo de engorde o parrilla, este es el resultado del cruce de una hembra White Rock que se caracteriza por tener buena fertilidad, piel y patas amarillas, mejor tasa de conversión alimenticia y buena conformación a la canal, con un macho de la raza Cornish que se caracteriza por un excelente plumaje, pechuga profunda y carne compacta (Aguilar , 2015). Así mismo, este tipo de pollo tiene una significativa ventaja debido a que su ciclo de crecimiento y engorde es de corta duración, es decir, que va desde las 6 a 7 semanas de edad para estar disponible para el consumo (Ocón , Rodríguez, & Solis, 2017).

2.3. Manejo del pollo de engorde

2.3.1 Preparación para la llegada del pollo recién nacido

Antes de la llegada de la cama y los pollos, los galpones, materiales y equipos deben ser totalmente limpiados y desinfectados con una solución de formalina al 5% y cal, además se debe implementar un sistema de manejo para evitar el ingreso de patógenos en el galpón, así mismo el personal que ingrese al lugar deberá previamente desinfectarse, posterior a ello la cama debe estar distribuida

homogéneamente de 8 a 10 cm de altura y contar con una temperatura de 28 a 30°C para recibir al pollo recién nacido (Montoya, 2016).

2.3.2 Recepción del pollo

El pollo es un ave que a corta edad no puede regular su propia temperatura corporal sino hasta la edad de 12 a 14 días por lo que, para la llegada del pollo, la temperatura del piso y el aire es importante motivo por el cual la nave debe ser precalentada (Montoya, 2016). La temperatura y humedad relativa debe estabilizarse al menos en 24 horas antes, de tal manera que se recomienda una temperatura del aire de 30°C, temperatura de la cama de 28 a 30°C y la humedad relativa de 60 a 70%, el alimento y el agua deben estar disponibles y con facilidad de consumo, se recomienda dejar que los pollos se establezcan en su nuevo ambiente en un periodo de 1 a 2 horas posterior a ello se realiza los ajustes pertinentes (Estupiñan, 2015).

2.3.3 Densidad

Para los pollitos de un día de nacidos se recomienda una densidad de 30 pollos/m² y a los 21 días disminuir la cantidad a 20 pollos/m², en épocas de invierno muchas de las veces es difícil mantener la temperatura optima por lo que se mantiene a los pollos en lugares reducidos con un máximo de 60 pollos/m² durante los primeros 3 días y desde el cuarto día en adelante contar con 50 pollos/m² (Venturino, 2005); además cabe resaltar un exceso de aves incrementa las presiones ambientales, implica el bienestar animal y disminuye la rentabilidad por lo que una adecuada densidad de la población depende el éxito de una producción (Estupiñan, 2015).

2.3.4 Temperatura

En cuanto a la temperatura el galpón debe mantenerse en 32°C cuando se tiene pollos de un día y cuando el pollo ya es adulto se conserva una temperatura de 18°C (Sánchez, 2015); es recomendable llevar registros de temperatura debido a que existe el riesgo que si llega a temperaturas altas o muy bajas esto perjudica el desarrollo del pollo o en peor de los casos causarles la muerte, para la primera semana debe permanecer entre los 30 a 32°C, en la segunda semana se disminuye a de 24 a 28°C y posteriormente se maneja una temperatura ambiente cuando el pollo ya es adulto, cada nave o galpón debe contar con un termómetro de máximas y mínimas para

evaluar progresivamente la distribución y confort de las aves, así mismo coadyuvarse con el manejo de cortinas para regular la temperatura (Quisaguano, 2021).

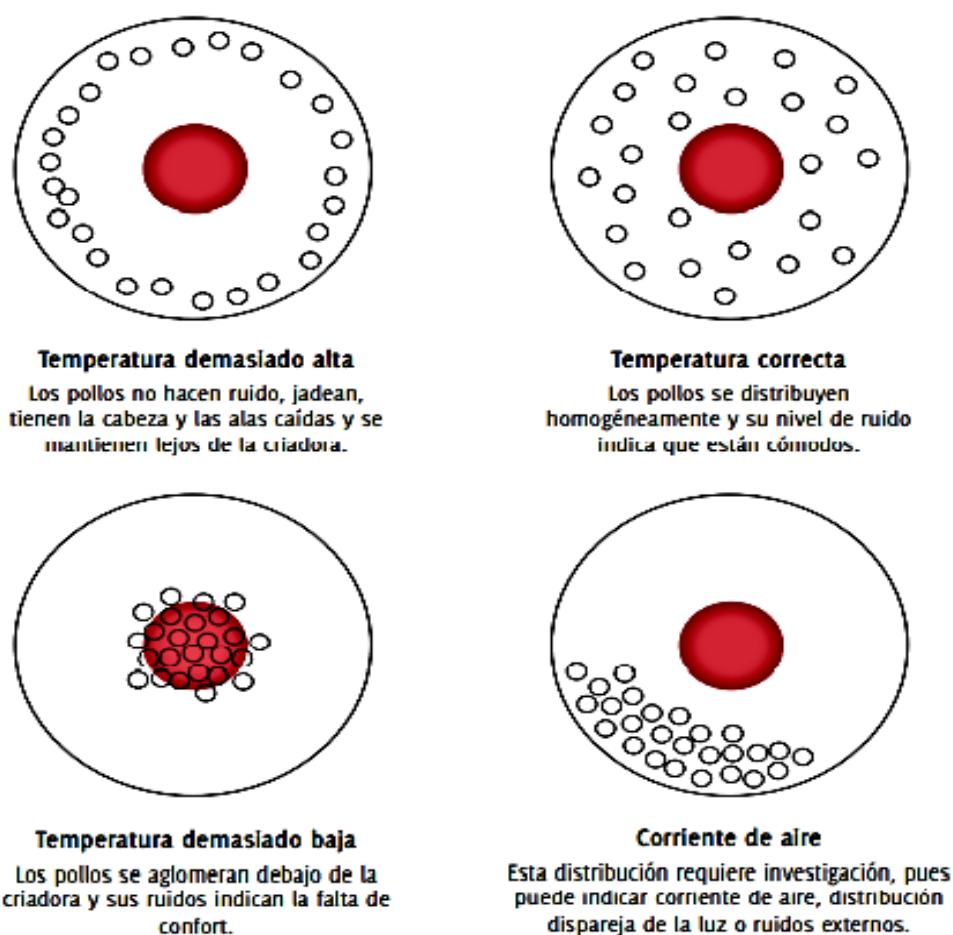


Figura 1: Distribución de las aves en el galpón de acuerdo a la temperatura
Fuente: (Arbor, 2009)

2.3.5 Humedad

Los niveles de humedad dentro del galpón deben ser apropiados, llevar un registro y control de la misma para que los pollos sean menos susceptibles a tener problemas de deshidratación y principalmente obtener un excelente desarrollo (Espinoza, 2010); generalmente la humedad depende de factores como: las aves, la ventilación y la temperatura, una adecuada humedad dentro del galpón sería del 60% y por ende la humedad relativa apropiada va de entre 60 a 70%, en el caso de que exista un incremento de humedad el problema más común a presentarse es la producción de amoníaco (Lahoz, 2006).

2.3.6 Ventilación

Para la producción de pollo el manejo de la ventilación es de suma importancia ya que requiere de atención constante y un control periódico, además, esta se la relaciona directamente con la temperatura y humedad, por otro lado, la calidad de aire se evalúa mediante el volumen de amoníaco, dióxido de carbono, monóxido de carbono y humedad relativa, en el caso de que exista un exceso de polvo, bacterias, partículas de virus, esporas son los que contribuyen al deterioro de la calidad de aire provocando enfermedades respiratorias ascitis en las aves (Eguez & Vásconez, 2007).

2.3.7 Iluminación

Para los programas de iluminación se utiliza la luz natural y la luz artificial de manera combinada, se puede encender las luces al atardecer o al amanecer obteniendo las horas de luz que se desee, por tal razón para la implementación de la iluminación se puede instalar focos incandescentes de 25 – 40 W a una altura de 2 metros del piso, además se debe ubicar de 2 a 3 hileras de focos a una distancia de 3 metros, así mismo la distancia de la pared y la hilera de foco no debe ser menos de 1.5 metros (Hamann, 2012). La utilización de luz en los galpones tiene como objetivo estimular al correcto funcionamiento del aparato digestivo del animal (Sánchez, 2015).

2.3.8 Agua

El organismo de las aves está constituido por el 70% de agua, por tal razón estos animales consumen aproximadamente de 2 a 3 litros de agua por cada kilogramo de alimento, un porcentaje de agua es asimilada por el organismo y el restante regresa hacia el galpón convirtiéndose conjuntamente con la cama en abono (gallinaza) el mismo que aumenta la humedad en el aire (Eguez & Vásconez, 2007).

2.3.9 Vacunación

En cuanto al plan de vacunación esta se la realiza de acuerdo al área, parvadas y el manejo de un calendario para vacunas es de suma importancia debido a que ahí se especifica el tiempo en el que se aplican las vacunas y el tipo de vacuna a emplear, el éxito de un programa de vacunación ciertamente depende de la correcta administración de las vacunas (Shunaula, 2016).

2.3.10 Nutrición

Las raciones alimenticias para el pollo de engorde están formuladas específicamente para proveer de los suficientes nutrientes y energía esencial para una buena salud, crecimiento óseo y formación de musculo, dentro de estos nutrientes requeridos esta: el agua, energía, proteína cruda, vitaminas y minerales (COBB-VANTRESS, 2018); la producción de aves se divide en tres etapas: iniciación, crecimiento y finalización, la primera va desde el día 1 a 21 días periodo en el cual el pollo necesita de fuentes de calor (criadoras), la cama limpia y seca, agua y el alimento (iniciación) que debe proveer de un 20 a 22% de proteína, la segunda etapa (crecimiento) va desde la tercera semana hasta la sexta semana donde el alimento que consumen debe tener un 20% de proteína y finalmente con la tercera etapa (finalización) con una duración de 2 semanas se suministra alimento con el 18% de proteína (Shimada , 2003).

Cuadro 1: Requerimientos nutricionales para pollos de carne. Producción industrial

		Iniciación (0 a 14 d)	Crecimiento (15 a 23 d)	Cebo (24 a 36 d)	Acabado (> 37 d)
EMAn	kcal/kg	2.950	3.050	3.100	3.120
Fibra Bruta (Min-Máx)	%	2.85 - 3.78	3 - 4.1	3.05 - 4.3	3.05 - 4.4
Ácido linoleico (Min-Máx)	%	0.8 – Libre	0. 6 - Libre	0. 6 - 2.6	0.5 - 2.3
Proteína Bruta	%	21.2	20.0	18.5	17.5
Aminoácidos digestibles					
Lisina Dig.	%	1.22	1.10	1.00	0.92
Metionina Dig.	%	0.49	0.45	0.41	0.38
Metionina+cisteína Dig.	%	0.90	0.84	0.76	0.70
Treonina Dig.	%	0.79	0.73	0.66	0.61
Triptófano Dig.	%	0.21	0.20	0.18	0.17
Isoleucina Dig.	%	0.82	0.75	0.68	0.63
Valina Dig.	%	0.96	0.87	0.79	0.73
Arginina Dig.	%	1.28	1.17	1.06	0.98
Gly equiv. Dig.	%	1.54	1.30	1.18	1.09
Aminoácidos Totales					
Lisina total	%	1.38	1.25	1.13	1.04
Metionina Total	%	0.55	0.51	0.46	0.43
Metionina+cisteína total	%	1.02	0.95	0.86	0.79
Treonina total	%	0.90	0.83	0.75	0.69
Triptófano total	%	0.23	0.23	0.20	0.19
Isoleucina total	%	0.92	0.85	0.77	0.71
Valina total	%	1.08	0.99	0.89	0.82
Arginina total	%	1.45	1.33	1.20	1.10
Gly equiv. Total	%	1.74	1.48	1.34	1.23
Calcio (Min-Máx)	%	0.98 - 1.05	0.90 - 0.95	0.75 - 0.85	0.70 - 0.80
Fósforo total	%	0.66	0.58	0.56	0.52
Fósforo disponible	%	≥0.48	0.43	0.38	0.35
Fósforo digestible	%	0.45	0.40	0.34	0.32
Cloro (Min-Máx)	%	0.17 - 0.27	0.17 - 0.28	0,16 - 0.32	0.15 - 0.32
Sodio (Min-Máx)	%	0.19 - 0.23	0.17 - 0.20	0.16 - 0.19	0.15 - 0.18
Potasio (Min-Máx)	%	0.51 - 1.15	0.50 - 1.10	0.46 - 1.05	0.40 - 1.00

Fuente: (FEDNA, 2018)

2.4. Microorganismos benéficos

Los microorganismos benéficos son utilizados desde mediados de los años 80 en las producciones avícolas debido a que funciona como probiótico, eliminador de olores mediante el control microbiano efectuado con microorganismos productores de fermentación, controla los residuos orgánicos y actúa como agente de control biológico (Rojas & Gonzáles, 2019). Así mismo, estos microorganismos son obtenidos de manera natural sin la intervención de las nuevas tecnologías (Oliveira, Ayala, Calero, & Santana, 2014); estos microorganismos son resultado de una mezcla de levaduras, hongos, actinomicetos, bacterias ácido lácticas y fotosintéticas que son capaces de interactuar entre sí (Morocho & Mora, 2019), además son de gran importancia ya que desintoxican el suelo ante la presencia de pesticidas, descomponen desechos y residuos orgánicos, fijan el nitrógeno atmosférico, eliminan las patologías de las plantas y suelos, y finalmente producen componentes como enzimas y hormonas (Higa & Parr, 2018).

2.5. Función de los microorganismos benéficos

Con la inclusión de microorganismos benéficos en la ración alimenticia o agua de bebida de los animales favorece principalmente el crecimiento de las vellosidades intestinales, incrementa la absorción de nutrientes, disminuye los porcentajes de morbilidad y mortalidad en las producciones pecuarias (Arenas, 2014); además reduce la presencia de poblaciones patógenas en el organismo del animal, mejora la conversión alimenticia y ganancia de peso diaria (Gutiérrez, Bedoya, & Arenas, 2015); y finalmente genera impacto positivo en la reducción de amoníaco que se genera dentro de los galpones a partir de las heces de las aves (Rojas & Gonzáles, 2018).

2.6. Principales microorganismos dentro de los Microorganismos benéficos

2.6.1 Bacterias fotosintéticas

Las bacterias fotosintéticas son proteo bacterias que se encuentran distribuidas en la naturaleza, son bacterias muy versátiles debido a su plasticidad metabólica pudiendo desarrollarse en condiciones anaeróbicas mediante la reducción de compuestos orgánicos e inorgánicos (Kim, et al., 2004), así mismo estas bacterias son

pigmentadas con colores entre naranja, púrpura, rojo y café esto debido a la producción de carotenoides y bacterioclorofila, además son capaces de adherir el nitrógeno molecular (Cantera, Kawasaki, & Seki, 2004), también son formadoras de ATP, producen moléculas orgánicas y vitaminas, almacenan poly-3-hidroxicanoatos (PHAs) los mismos que son compuestos termoplásticos y biodegradables que son producidos a base de microorganismos, que se acumulan como reserva de carbono y energía en microorganismos que son sometidos a deficiencias nutricionales de elementos como magnesio o sulfuro, nitrógeno y fósforo (Franco, et al., 2009).

2.6.2 Bacterias ácido-lácticas

Las bacterias ácido-lácticas son bacterias fermentativas (bacilos y cocos Gram positivos), se desarrollan en un pH entre 4.8 a 9.6, por lo que descomponen los materiales como celulosa y lignina, promueven la fermentación de materia orgánica (Zhou, et al., 2009); asimismo son productoras de nistatina y de ácidos orgánicos (ácido acético, butírico, caprónico, propiónico) que se los conoce como anti fúngicos (Lara, Villalba, & Oviedo, 2007); además estas son capaces de disminuir poblaciones de nematodos y controlar la propagación de microorganismos patógenos como *Fusarium sp.*, *Pseudomonas sp.*, *Xantomona campestris* y *Erwinia caratovora* (Ström, 2005).

2.6.3 Levaduras

Las levaduras son microorganismos vivos que producen enzimas (galactocidas, maltasas, fosfatasas, proteasas, peptidasas, hidrolasas) que pueden ser liberadas en el intestino del animal y facilitar la digestión del alimento, dentro de las levaduras más utilizadas están *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces boulardii*, *Cryptococcus curvatus*, *Candida utilis* y *Torula utilis*, sin embargo la *Saccharomyces cerevisiae* es la especie que ha sido aprobada por la Unión Europea para la utilización en la alimentación animal (López, Afanador, & Ariza, 2009). Además estos microorganismos favorecen en el equilibrio de la flora microbiana en el intestino (Castro & Rodríguez, 2005).

2.6.4 Hongos de fermentación

Los hongos de fermentación actúan descomponiendo de manera rápida la materia orgánica para producir alcohol, sustancias microbianas y previene la producción de gusanos e insectos perjudiciales, dentro de los principales hongos está el *Aspergillus oryzae*, *Mucor hiemalis* (Ramirez, 2006).

2.6.5 Actinomicetos

Los actinomicetos son bacterias Gram positivas (*Streptomycetaceae*) aerobias heterótrofos formadores de esporas debido a su elevado contenido de guanina y citosina en su DNA, así mismo estas se encuentran distribuidas en el medio ambiente (Schlatter, et al., 2009); en las plantas son importantes saprofitos, además se localizan principalmente en el suelo y son de suma importancia ya que participan para el proceso de descomposición de material orgánico debido al contenido de enzimas líticas (Zhou, et al., 2009); así mismo son capaces de desarrollar sideróforos, pigmentos extracelulares de bajo peso molecular que pueden solubilizar y atrapar hierro del suelo y evitar el crecimiento de microorganismos patógenos (Caballero, 2006).

2.7. Uso de microorganismos benéficos en la alimentación de aves

Actualmente en las industrias avícolas los productores enfrentan grandes retos encaminados principalmente en mejorar el impacto ambiental, por lo que la utilización de microorganismos benéficos en la producción avícola es una opción sostenible y viable ya que brinda productos y subproductos de alta calidad, bajo costo y no afecta el medio ambiente. Además, dentro de los beneficios de estos microorganismos en el organismo del animal es el equilibrio de la micro flora intestinal por ende el aumento de la asimilación de nutrientes y principalmente elimina el mal olor de las heces (Hoyos et al., 2008).

De igual manera al llegar los microorganismos al intestino del animal estos forman colonias creando un ambiente adecuado de flora homogénea y útil, luego estas bacterias se convierten en productoras de ácido láctico asegurando al intestino un pH bajo en el cual los diferentes patógenos (salmonellas, estafilos, coliformes y Gram negativos) no tienen la posibilidad de desarrollarse debido a que las bacterias

presentes de los microorganismos eficientes primero desalojan y posteriormente impiden la implantación de nuevos patógenos (Pilco, 2013).

2.8. Amoniac

El amoniac (NH_3) es un gas completamente incoloro que provoca irritación en las vías respiratorias, se lo encuentra en el agua, el suelo y el aire, es producto de una descomposición natural de las heces, plantas, animales muertos y al momento de entrar en contacto con el aire a temperatura ambiente se evapora fácilmente (Gutierrez, y otros, 2014); el nivel elevado de concentración de este gas afecta a los animales, humanos y genera impactos negativos en el medio ambiente (Oliveira, et al., 2020). Además los gases amoniacales no deben sobrepasar los niveles de 2 ppm dentro de un galpón, sin embargo, los animales son expuestos a niveles de 50 a 200ppm que se convierte en el principal factor que ocasiona problemas respiratorios en el ave y por ende afecta a los parámetros productivos (Orlando, 2014).

2.9. Propiedades físico-químicas del amoniac

Dentro de sus características esta que es un gas incoloro, de olor altamente irritante, sofocante su olor es similar a productos de soluciones acuosas utilizados para la limpieza doméstica, cuando se encuentra en el aire es más liviano y es de característica inflamable (Chuquimbalqui & Ramos, 2019).

2.10. Efecto del amoniac sobre las aves y el medio ambiente

La presencia de amoniac de 40 ppm dentro de los galpones ocasiona una inflamación ocular en las aves y el ser humano que a la larga podría convertirse en una ulceración de conjuntiva (Nevárez & Moreira, 2022); de igual manera la emisión de este gas hacia el medio ambiente es de preocupación mundial ya que ejerce efecto negativo en el aire, suelo, agua, genera malos olores, altera el pH, recicla nutrientes del suelo y provoca eutrofización y contaminación de cuerpos de agua (Cohuo, et al., 2017).

En el caso de las aves estas son afectadas en su cornea adquiriendo una apariencia nubosa gris que posiblemente puede estar ulcerada, por lo que mantienen cerrado los ojos, evitan moverse, frotan su cabeza y parpados contra sus alas, pierden la habilidad para encontrar el alimento y agua (Zazhary, 2014).

2.11. Efectos del amoníaco en el desarrollo, producción y eficiencia de la conversión alimenticia

La presencia de amoníaco dentro de las explotaciones avícolas afecta al crecimiento de las aves, ganancia de peso, conversión alimenticia, el consumo de alimento y por ende incrementa el índice de mortalidad (Cedeño & Vergara, 2017); de tal manera que mientras se adquiere la presencia de amoníaco el consumo de alimento de los pollos disminuirá, sin embargo, aproximadamente a los 12 días después de la eliminación de este gas se puede mejorar el desarrollo de las aves, así mismo debido a los niveles de amoníaco elevados se reducirá en un 20% la ganancia de peso de los pollos a los primeros 7 días de edad (Huillca, 2019).

Por otro lado, también ejerce efectos negativos en el organismo de las aves dentro de ellas esta: afecta el flujo sanguíneo de la lengua, la saliva, el gusto, cambios en las células olfatorias y finalmente provocando malestar y fatiga en las aves (Lahoz, 2006).

2.12. Factores que influyen en la concentración de amoníaco

Dentro de los factores que favorecen a la concentración de amoníaco tenemos: la elevada densidad pollos en un lugar determinado, dietas con altos niveles de aminoácidos azufrados, agua con adición de minerales (magnesio, cloro, sodio, sulfatos), el incremento o disminución de la temperatura y humedad, ventilación, reutilización de camas, manejo de bebederos y presencia de patologías relacionadas con la integridad intestinal (Vásquez, 2020). Por tal razón, gran parte de las explotaciones avícolas contribuyen a la contaminación del medio ambiente emanando gases como: el amoníaco, compuestos volátiles de azufre y sulfuro de hidrogeno que son los principales causantes de la aparición de malos olores (Naseem & King, 2018).

CAPITULO III

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Ubicación del ensayo

La presente investigación se realizó en el sector Baguanchi, ubicado en la Provincia del Azuay a 4.5 km de la Ciudad de Cuenca, además cuenta con las siguientes características meteorológicas: altitud de 2.550 m.s.n.m., temperatura de 15°C y humedad de 62%, limita al Norte con la Parroquia Nulti, al Sur con Chilcapamba y al Este con la Parroquia Santa Ana (Figura 2).

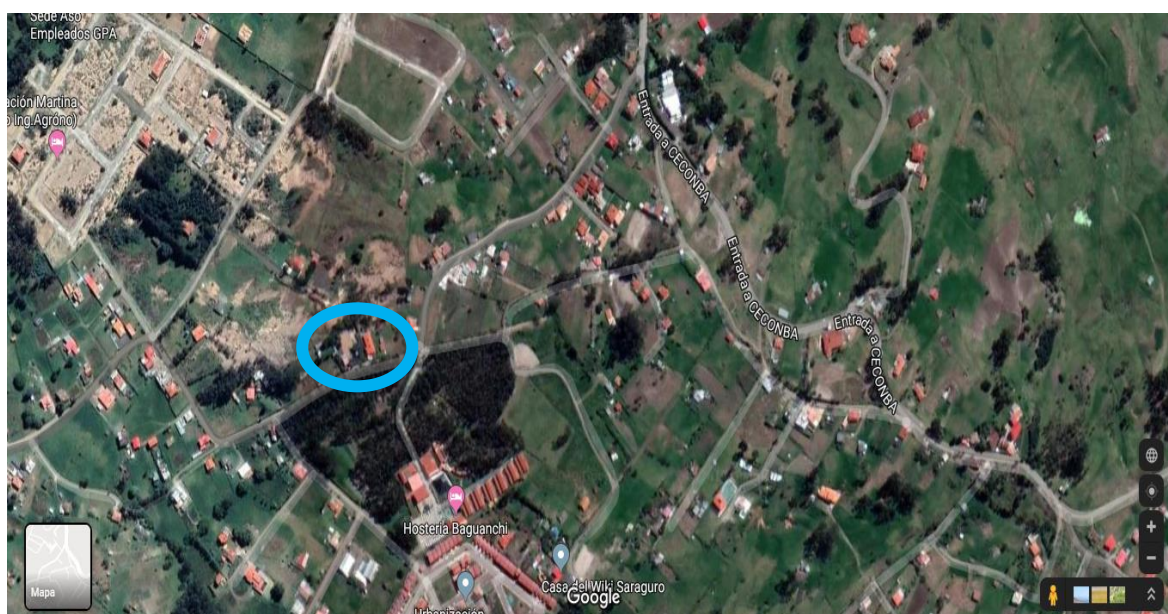


Figura 2: Ubicación del ensayo
Fuente: (Globle Maps, 2023)

3.2. Materiales métodos

3.2.1. Materiales de campo

- Galpón
- Comederos
- Bebederos
- Cortinas de lona
- Equipos y materiales para limpieza y desinfección del galpón
- Overol
- Botas
- Guantes

- Cuaderno para el registro
- Marcador permanente
- Tamo de arroz
- Bomba de fumigación

3.2.2. Materiales biológicos

- Pollos
- Alimento (balanceado)
- Microorganismos benéficos (obtenidos del hidrolisis de planta de carne humana)
- Vacunas (New Castle, Gumboro, Bronquitis)

3.2.3. Equipos

- Pistola de temperatura
- SMART SENSOR Ammonia Gas Detector AR8500
- Campanas (criadoras)
- Computadora
- Balanza gramera
- Cámara fotográfica

3.3. Variables

2.12.1 Variables Dependientes

Variables biológicas

- Parámetros productivos (peso semanal, consumo de alimento, incremento de peso, conversión alimenticia, peso a la canal, porcentaje de mortalidad)
- Digestibilidad alimenticia (proteína bruta, materia orgánica, materia inorgánica).

Variables ambientales

- Niveles de amoniaco en el galpón

Covariables

- Semanas

2.12.2 Variables Independientes

- Niveles de inclusión de los Microorganismos Benéficos

3.4. Diseño experimental

Para el desarrollo de la investigación se utilizó 600 pollos broiler, de 1 día de edad, los mismos que fueron distribuidos bajo un diseño completo al azar en 2 tratamientos (300 pollos en cada galpón): T0 (Testigo) y el T1 (Microorganismos al 1%), con 4 repeticiones por tratamiento, contando en cada repetición con 75 unidades experimentales.

- **Análisis estadístico**

Los datos fueron analizados con el programa estadístico SAS. Se realizó un análisis de varianza (ADEVA) para cada variable de estudio, se empleó la prueba de Tukey para la comparación de medias.

3.5. Manejo de producción

3.5.1 Adecuación de los galpones

Previo al recibimiento de los pollos bebe, los galpones tuvieron un periodo de reposo de 21 días, fueron flameados, encalados y desinfectados; los comederos, bebederos y demás materiales se desinfectaron con yodo. La cama fue distribuida de forma homogénea a una altura de 15 cm, la altura de las campanas o criadoras a 1.5 m y posterior a ello se agregó en uno de los galpones los microorganismos benéficos

3.5.2 Recepción del pollo

Al momento de la llegada del pollo de un día de edad se procedió a pesarlos para registrar su peso inicial.

3.5.3 Agua

Los bebederos se ajustaron a la altura del dorso del ave conforme pasaron los días, verificando todos los días que los bebederos permanezcan limpios y en buenas condiciones.

3.5.4 Temperatura

Para la recepción del pollo se mantuvo una temperatura ambiental de 30°C y la humedad relativa de 60-70%, en el transcurso de la segunda semana se manejó una temperatura de 25-27°C y posterior a la cuarta semana se trabajó con temperatura ambiente y manejo de cortinas.

3.5.5 Iluminación

En cuanto a iluminación durante la primera semana se brindó 23 horas luz, la segunda semana 22 horas luz y en la tercera semana se mantuvo en la noche 2 horas luz para evitar patologías en las aves (ascitis).

3.5.6 Alimentación

Los animales fueron alimentados con balanceado comercial (Granjero) cuyo perfil nutricional se ajustó a la etapa de producción correspondiente tanto inicial, crecimiento y engorde.

3.5.7 Manejo sanitario

Al momento de la recepción del pollo se procedió a colocar en el agua de bebida electrolitos y carbohidratos para fortalecer el sistema inmune debido a la manipulación que se realiza.

- Al día siete se colocó la vacuna de New Castle+Bronquitis
- Al día catorce se colocó la vacuna de Gumboro
- Al día veinte y uno se reforzó la primera vacuna que es la de New Castle + Bronquitis.

3.5.8 Aplicación de los tratamientos

El tratamiento testigo (T0) fue el manejo convencional de los pollos, para el Tratamiento uno (T1) se adicionó a la cama mediante aspersion y en el agua de bebida los microorganismos benéficos disueltos en agua, a una dosis de 5% para la cama y el agua de bebida se inició la primera semana con 0.05% es decir 0.5cc/Litro de agua y luego en las siguientes semanas se dio 0.1% que es 1 cc/Litro.

3.5.9 Toma de datos

- **Nivel de amoniac dentro del galpón**

El dato del nivel de amoniac se tomó diariamente, el primer dato fue a las 08h00, antes de bajar cortinas y el segundo dato a las 12h00, con las cortinas abajo para determinar las diferencias que existe de amónico en el galpón tomando las mediciones antes y después de bajar las cortinas posteriormente se registró en una libreta los datos.

- **Consumo de alimento**

Se calculó diariamente restando la cantidad de alimento suministrado menos el sobrante, cuyo resultado será registrado de acuerdo a los grupos experimentales.

$$\text{Cons. Alimento} = \text{Alimen. Suministrado} - \text{Alimen. Sobrante} \quad (1).$$

- **Ganancia de peso**

Para el cálculo de la ganancia semanal se considera el peso inicial y peso final de cada semana.

$$\text{Ganancia peso} = \text{P. Inicial} - \text{P. Final} \quad (2).$$

- **Conversión Alimenticia**

En la presente variable se considerará la relación entre ganancia de peso y consumo de alimento.

$$\text{Conversión Alimenticia} = \frac{\text{Incremento peso}}{\text{Consumo de alimento}} \quad (3).$$

- **Peso a la canal**

Se tomó el rendimiento a la canal de cinco unidades experimentales por tratamiento.

- **Porcentaje de mortalidad**

Se registró semanalmente las mortalidades durante el desarrollo de la investigación

- **Digestibilidad**

La muestra para digestibilidad se tomó en dos fases al día 21 y al día 42 considerando las etapas de crecimiento y engorde, se analizó la digestibilidad de la proteína bruta en heces; las unidades experimentales fueron separadas en jaulas metabólicas por un lapso de 24 horas tiempo donde se recolectaron las heces para los análisis.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS

4.1. Descripción de los resultados

Los resultados obtenidos durante la investigación sobre el “Efecto de microorganismos benéficos sobre los niveles de amoniaco y digestibilidad alimenticia en pollos Broiler” se reportan a continuación:

- **Análisis de la variable peso semanal**

Cuadro 2: Peso semanal de los pollos en Kg.

PESO SEMANAL (Kg)			
SEMANAS	T0 (Testigo)	T1 (Microorganismos al 0.1%)	p Valor
Inicial	47.13 ^b	45.60 ^a	0.0075
1	144.50 ^a	147.75 ^a	0.1774
2	289.43 ^a	294.43 ^a	0.1822
3	685.80 ^a	680.58 ^a	0.2985
4	767.88 ^b	675.93 ^a	0.0184
5	1248.09 ^a	1230.28 ^a	0.5326
6	2013.13 ^a	2002.18 ^a	0.7692
7	2623.93 ^a	2643.53 ^a	0.5929

En el Cuadro 2 se refleja el peso total de los pollos por semana, encontrando diferencia ($p < 0.05$) entre tratamientos en la semana inicial y la semana 4 obteniendo los pesos más altos el Tratamiento T0 con 47.13 y 767.88kg respectivamente, sin embargo, en la etapa final de la investigación en la semana 7 el T1 registra el peso más alto con 2643.53kg.

- **Análisis de la variable ganancia de peso**

Cuadro 3: Ganancia de peso semanal de los pollos en kg

GANANCIA DE PESO (kg)			
SEMANAS	T0 (Testigo)	T1 (Microorganismos al 0.1%)	p-Valor
1	97.41 ^a	102.15 ^b	0.0438
2	144.91 ^a	146.68 ^a	0.5822
3	386.16 ^a	396.38 ^a	0.1237
4	480.22 ^a	554.33 ^b	0.0288
5	765.03 ^a	771.91 ^a	0.8688
6	610.82 ^a	641.37 ^a	0.6161

En el Cuadro 3 se registran los datos del incremento de peso semanal, en el cual se evidencia que existe diferencia significativa en el Tratamiento T1 en las semanas 1 y 4, registrando el mayor incremento de peso con los valores de 102.15 y 554.33kg respectivamente. Sin embargo, en la semana 6, finalizada la investigación no se registra diferencia significativa entre tratamientos.

- **Análisis de la variable consumo de alimento**

Cuadro 4: Consumo de alimento semanal de los pollos en kg

CONSUMO DE ALIMENTO (Kg)			
SEMANAS	T0 (Testigo)	T1 (Microorganismos al 0.1%)	p-Valor
1	199.01 ^a	187.26 ^a	0.1261
2	583.05 ^a	532.11 ^a	0.0531
3	762.68 ^a	789.60 ^a	0.243
4	1261.92 ^b	1151.30 ^a	0.0225
5	1346.22 ^b	1267.83 ^a	0.0244
6	1446.25 ^a	1388.75 ^a	0.2916

En el Cuadro 4 se exhibe los valores correspondientes al consumo de alimento semanal, donde se refleja que existe diferencia en el Tratamiento T0 (Testigo) registrando los consumos de alimento más altos con el 1261.92 y 1346.22 kg en la

semana 4 y 5 correspondientemente, sin embargo, en la semana 6 no se registra diferencia significativa.

- **Análisis de la variable conversión alimenticia**

Cuadro 5: Conversión alimenticia semanal de los pollos

CONVERSIÓN ALIMENTICIA			
SEMANAS	T0 (Testigo)	T1 (Microorganismos al 0.1%)	p-Valor
1	1.24 ^b	1.14 ^a	0.0264
2	1.38 ^a	1.28 ^a	0.1403
3	1.47 ^a	1.38 ^a	0.1788
4	1.59 ^a	1.43 ^a	0.0838
5	1.65 ^a	1.51 ^a	0.2398
6	2.24 ^a	1.96 ^a	0.2008

En el Cuadro 5 se evidencia los valores correspondientes a la conversión alimenticia de las unidades experimentales, indicando que se obtuvo diferencia en la semana 1 con la mejor conversión alimenticia el Tratamiento T1 con 1.14, no obstante, en la semana 6 no se encontró diferencia significativa entre tratamientos.

- **Análisis de la variable peso a la canal**

Cuadro 6: Prueba T-Student para Muestras Independientes de la variable peso a la canal

		Estadístico	GI	P
PESO	T-Student	0.103	8.00	0.921

Nota. $H_a \mu_{T1} \neq \mu_{T0}$

En el Cuadro 6 se puede apreciar el peso a la canal de los pollos entre tratamientos, donde se demuestra que no se encontró diferencia significativa ($p > 0.05$) durante el desarrollo de la investigación, indicando que la utilización de microorganismos no ejerce efecto positivo sobre los parámetros productivos de las aves.

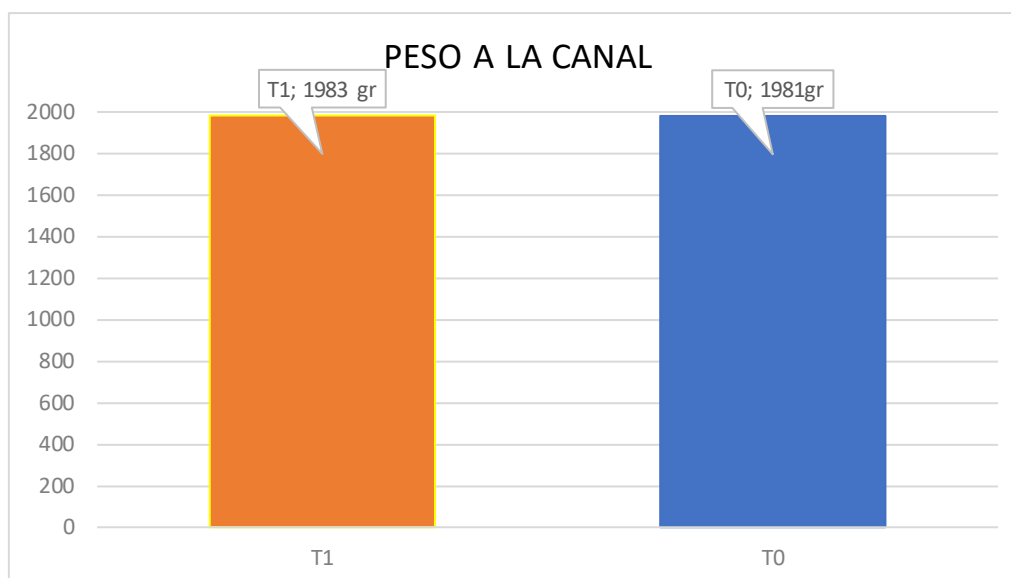


Figura 3: Peso a la canal de los pollos

- **Análisis de la variable porcentaje de mortalidad**

Cuadro 7: Porcentaje de mortalidad

PORCENTAJE DE MORTALIDAD EN LAS AVES			
SEMANAS	T0 (Testigo)	T1 (Microorganismos al 0.1%)	p-Valor
1	1.50 ^a	1.00 ^a	0.2879
2	2.80 ^a	2.30 ^a	0.1386
3	1.73 ^a	1.60 ^a	0.6272
4	2.73 ^b	2.03 ^a	0.0271
5	2.93 ^b	1.43 ^a	0.0164
6	5.23 ^b	2.93 ^a	0.0258
7	5.60 ^a	4.07 ^a	0.0758

En el Cuadro 7 se aprecia los datos del porcentaje de mortalidad semanal de los pollos, registrando diferencia significativa ($p < 0.05$) entre tratamientos en las semanas 4, 5 y 6, obteniendo los valores más altos de mortalidad el tratamiento T0 (Testigo) con valores de 2.73, 2.93 y 5.23 respectivamente.

- **Análisis de la variable de digestibilidad**

Cuadro 8: Digestibilidad de alimento

DIGESTIBILIDAD				
		T0	T1	
	Componentes	(Testigo)	(Microorganismos al 0.1%)	p-Valor
Balanceado	Materia Seca (%)	79.76 ^a	77.30 ^a	0.6684
	Proteína (%)	69.92 ^a	73.78 ^a	0.2786
	Ceniza (%)	40.87 ^a	42.02 ^a	>0.9999
Fase 1	Materia Seca (%)	70.94 ^b	65.41 ^a	0.0286
	Proteína (%)	64.02 ^a	66.20 ^a	0.4857
	Ceniza(%)	20.37 ^a	30.73 ^b	0.0459
Fase 2	Materia Seca (%)	88.58. ^a	89.19 ^a	0.0571
	Proteína (%)	75.82 ^a	81.37 ^b	0.0286
	Ceniza (%)	61.37 ^b	53.32 ^a	0.0286

En el Cuadro 8 se exhibe los valores de la digestibilidad del alimento durante las diferentes fases de análisis, evidenciando que existe diferencia significativa entre tratamientos y fases, no así para balanceado y tratamientos. En lo que corresponde a la fase 1 la materia seca de T0 registra el porcentaje más alto con un valor de 70.94%, en la fase 2 los parámetros con diferencia significativa son la ceniza con 61.37% para T0 y la proteína con 81.37% para el T1.

- **Niveles de amoniaco en el galpón**

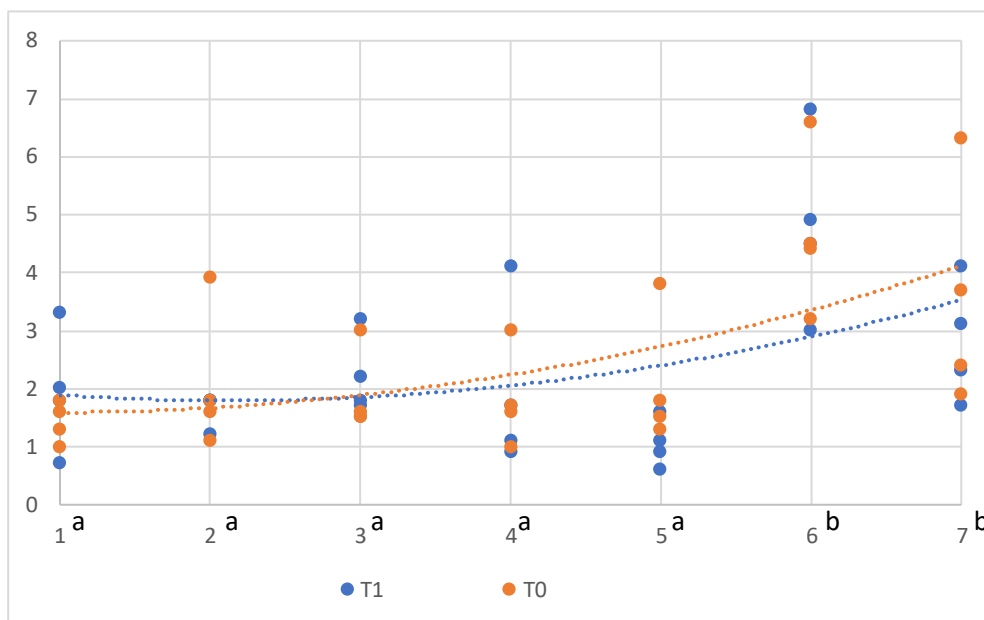


Figura 4: Niveles de amoníaco en el galpón

El análisis de varianza del DBCA de la última semana (7ma), determinó que los niveles de amoníaco se diferencian en los últimos dos días (6,7), con un valor $p=0.001$, tal como se observa en la Figura 4; las medias de la del sexto día oscilan entre 3.19ppm a 4.74ppm, mientras las medias del primero al quinto día oscilan entre 1.58ppm a 2.06ppm. El mismo análisis determinó que no existen diferencias entre los tratamientos con un valor $p=0.574$, con una media para T1 de 2.34ppm (+/-1,46) y para T0 de 2.51ppm (+/-1,53).

4.2. DISCUSIÓN

En el presente estudio con la inclusión de microorganismos benéficos al 0.1% en el agua de bebida de los pollos, el peso semanal, ganancia de peso, consumo de alimento, peso a la canal y porcentaje de mortalidad no se vieron afectados positivamente con la utilización de estos aditivos, sin embargo en la conversión alimenticia reporta diferencia numérica al Tratamiento T1 registrando un valor de 1.96; datos similares son reportados por Pontsho (2016) quienes complementaron antimicrobianos y microorganismos benéficos (50 ml) en la dieta de las aves, concluyendo que la suplementación de microorganismo benéficos no genero efecto positivo sobre los parámetros productivos; sin embargo los datos difieren de los reportados por Jwher et al., (2013) quienes suplementaron 10 ml de microorganismos benéficos en el agua de bebida obteniendo como resultado el incremento del consumo de alimento y la eficiencia de la conversión alimenticia; de igual manera Kader et al., (2023) expresan que incluyeron microorganismos benéficos en la alimentación de pollos de engorde a razón de 5, 7.5 y 10 ml / kg de ración alimenticia generando un impacto positivo en los parámetros productivos de los animales; .

Por otro lado, con la utilización de Microorganismos benéficos al 0.1% en el agua de bebida de pollos broiler no ejerció efecto positivo en la disminución del porcentaje de mortalidad entre tratamientos; datos similares señala Wondmeneh et al., (2011) evaluaron el efecto de diferentes métodos de administración de microorganismos benéficos (en la dieta, en el agua de bebida) evidenciando que no obtuvieron diferencias significativas entre los diferentes métodos de administración de Microorganismos Benéficos en cuanto al porcentaje de mortalidad; de igual manera Wondmeneh et al., (2011) en su estudio afirman que la utilización de microorganismos benéficos como aditivos alimentarios en la producción de pollos de engorde no afecta significativamente la mortalidad; no obstante Mafiri (2014) quien realizó su estudio para determinar el efecto de la adición de microorganismos benéficos en las dietas de los pollos demostrando que con la suplementación con estos microorganismos redujo la mortalidad de los pollos a cero.

Por otro lado, la digestibilidad de alimento de los animales se reporta que con la utilización de Microorganismos Benéficos se obtiene mayor digestibilidad en lo que corresponde a minerales y proteína; datos similares reporta Mariño & Roa, (2021)

quienes evaluaron la digestibilidad de los nutrientes en pollos de engorde con la adición de harina Cayeno (*Hibiscus rosa sinensis*) y el probiótico (*Lactobacillus acidophilus*) en la dieta de los animales durante 15 días con los siguientes tratamientos T1 concentrado comercial molido (CC), T2 CC y 6% de harina de Cayeno (HC) con probiótico y T3 CC y 12% de harina de Cayeno, obteniendo como resultado que el tratamiento con el mejor coeficiente de digestibilidad fue el T2 quien alcanzó diferencia significativa en lo que es Materia Seca, proteína y fibra con 0.93, 0.92 y 0.84% respectivamente a comparación con los otros tratamientos; de igual manera Murugesan, et al., (20214) expresan que analizaron el efecto de la proteasa y fitasa (PP) y un *Bacillus sp.* Microbio de alimentación directa (DFM) sobre la energía dietética y la utilización de nutrientes en pollos de engorde, demostrando que la administración de estos aditivos en las aves incrementa la digestibilidad ilieal en cuanto a la proteína cruda, el almidón y los aminoácidos; sin embargo, Chidozie, Azeez, & Azeez, (2022) en su estudio evaluaron el extracto de semilla de *Moringa oleifera* adicionada en el agua de bebida de pollos de engorde, sobre los parámetros de producción y la digestibilidad de nutrientes manifestando que, la digestibilidad de la proteína cruda y la fibra detergente neutra disminuyó con la utilización de este suplemento; así mismo (Maha & Maha , 2023) evaluaron el efecto de prebióticos, probióticos como simbióticos sobre los parámetros de producción, rendimiento a la canal y la digestibilidad de nutrientes de pollos broiler señalando que, no se evidenció diferencia significativa con la utilización de estos aditivos sobre la digestibilidad de todos los nutrientes para los pollos de engorde.

Con la implementación de microorganismos benéficos en el agua de bebida y en la cama de los pollos, el peso a la canal de las aves no se registró diferencia al finalizar la investigación; de igual manera expresan Chala et al., (2022) quienes estudiaron el efecto de microorganismos benéficos y la cúrcuma en polvo sobre el rendimiento y las características de peso a la canal de los pollos de engorde, obteniendo como resultado valores similares ($P > 0,05$) entre tratamientos; no obstante Hossain et al., (2020) investigaron los efectos de bacterias benéficas sobre el crecimiento, salud intestinal, viabilidad y características del rendimiento a la canal de pollos de engorde, registrando como resultados que las características del rendimiento a la canal (porcentaje de peso de la pechuga, peso del muslo, rendimiento del aderezo y peso del muslo) aumentaron en comparación del tratamiento control; de igual manera Janocha et al., (2022)

llevaron a cabo un estudio para evaluar el crecimiento, las características gastrointestinales y el peso a la canal de gallinas pavas con la adición de microorganismos benéficos y *Humokarbowit* agregado al alimento y extracto de ajo agregado al agua potable, demostrando que con la utilización de estos aditivos se obtuvo una mejora en el crecimiento y la composición de la canal.

Finalmente, en el estudio realizado los niveles de amoníaco con la adición de microorganismos benéficos al 0.1% en el agua de bebida y por aspersión al 5 % sobre la cama de pollos broilers no registro diferencia entre tratamientos; sin embargo Bayas & Valverde (2023) quienes analizaron el efecto de los microorganismos benéficos sobre los niveles de amoníaco en la crianza de pollos en un ambiente controlado, para lo cual utilizaron 3 tratamientos: Tratamiento Testigo, T1 *Trichoderma* + *Bacillus subtilis* y T2 *Paecilomyces* + *Bacillus subtilis*, obteniendo en el resultado que el T1 con la utilización de *Trichoderma* + *Bacillus subtilis* registró una disminución en la concentración de amoníaco; de igual manera Potosí (2022) expresa que Soil Activator es un biofertilizante microbiano que posee microorganismos benéficos que colaboran para reducir los niveles de amoníaco en el ambiente del galpón, por lo que en su estudio evaluó el efecto de la aplicación del inoculante biológico en la cama de los pollos, para lo cual utilizo dos tratamientos el T0 (Testigo) y T1 (inoculante Soil Activator) donde obtuvo como resultado que el T1 mejora la ganancia de peso, disminuye la mortalidad (2%) y baja la cantidad de amoníaco en 704 ppm a comparación con el T0; así mismo Rojas & Gonzáles (2019) indican que realizaron su investigación para comprobar el efecto de la utilización de microorganismos benéficos en el agua de bebida de pollos broiler planteándose 5 tratamientos: T1 (0%), T2 (0.5%), T3 (1%), T4 (1.5%) y el T5 (2%) de Microorganismos Benéficos, donde el T2 registro una mayor reducción en lo que corresponde a la concentración de amoníaco en la semana uno, dos y tres; además Pereira (2016) aplico Microorganismos benéficos en la cama de las aves con la finalidad de disminuir los niveles de amoníaco para lo cual aplico tres tratamientos: T1 (aplicación diaria), T2 (cada 3 días) y el T3 (cada 7 días) obteniendo como resultado que el Tratamiento 1 obtuvo bajos niveles de amoníaco en el ambiente a comparación de los otros tratamientos.

4.3. CONCLUSIONES

- La adición de microorganismos benéficos a razón del 0.1% en el agua de bebida y 5% en la cama del galpón de pollos broiler no influye positivamente sobre los niveles de amoníaco dentro del galpón, además tampoco se evidencia diferencia estadística en cuanto a los parámetros productivos de las aves.
- El uso de microorganismos benéficos al 0.1% en la alimentación de pollos incrementa la digestibilidad de minerales y proteína.

4.4. RECOMENDACIONES

- Incrementar el número de estudios con la utilización de Microorganismos Benéficos como aditivo en el agua de bebida de las aves.
- En futuras investigaciones aumentar los valores de adición del aditivo por encima del 0.1% en la dieta de los pollos de engorde.

X. ANEXOS

Anexo 1: Preparación del galpón (desinfección cama con 15cm de altura)



Anexo 2: Acondicionamiento del galpón para el desarrollo experimental, rotulación, colocación de comederos y bebederos.



Anexo 3: Llegada y pesada de los pollos bebes para la distribución correspondiente a cada fosa.



Anexo 4: Ubicación de las unidades experimentales.**Anexo 5:** Pistola de temperatura, medidor de amoniaco (NH₃), balanza gramera y bomba de mochila para el desarrollo experiemntal.**Anexo 6:** Microrganismos Benéficos (MOBs), aplicación en el agua de bebida de los pollos.

Anexo 7: Fumigación de la cama con los MOBS**Anexo 8: Toma de niveles de amoníaco y temperatura.****Anexo 9: Vacunación de los pollos a los días 7- 14 -21**

Anexo 10: Pesaje semanal de los pollos



Anexo 11: Separación de los pollos en jaulas para la toma de muestras de heces para análisis de digestibilidad



Anexo 12: El pollo a las 7 semanas, pelado y pesado para su respectiva distribución al mercado.



XI. BIBLIOGRAFIA

- Aceijas-Quiroz, W. (2017). *Uso de saccharomyces cerevisiae en el alimento de cerdos en acabado*. [Tesis de grado, Universidad nacional agraria La Molina], Universidad nacional agraria, Lima. Obtenido de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3460/L02-A3-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Aguilar , R. (2015). *Determinación de parámetros productivos en tres estirpes de pollos en la quinta experimental Punzara de la Universidad Nacional de Loja*. Loja: Repositorio de la Universidad Nacional de Loja. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/10252/1/TESIS%20%28BIBLIOTECA%29.pdf>
- Albarracín, W., & Valderrama, N. (2014). Inclusión de Compuestos Químicos en Matrices Poliméricas de Quitosano y su Efecto en las Propiedades de Película. *Vitae*, 21(1), 49-59. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1698/169831207006.pdf>
- Álvarez, P. G., Pilco Llamba, L. N., Valverde Moreira, H. E., Chacón Marcheco, E., & Ramírez de la Ribera, J. L. (2017). El empleo de micro organismos eficientes en la dieta para pollos de engorde. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 18(10), 1-7. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63653470029.pdf>
- Andreas, P., Farfán-Lopez, C., Mora, F., Rondón, Y., & Rossini, M. (2016). Efecto del uso de mananoproteínas y antibióticos como promotores de crecimiento en dietas para lechones destetados sobre el rendimiento productivo. *Revista Científica*, 26(1), 26-32. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/959/95944832006.pdf>
- Arancibia, J., Arredondo, M., Fleiszig, Z., Carrasco, C., Defilippi, C., Díaz-Sotomayor, M., . . . Torrealba, F. (2013). *Fisiología gastrointestinal y nutrición*. Santiago: Nestlé Chile S.A. Obtenido de

<http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Sistema%20digestivo%20del%20cerdo%20anatomia%20y%20funciones.pdf>

Arbor, A. (2009). Guía de manejo del pollo de engorde. *Huntsville Aviagen Incorporated*, 1-64. Obtenido de <https://www.google.com/search?q=Gu%C3%ADa+de+Manejo+del+pollo+del+engorde.+Huntsville%3A+Aviagen+Incorporated.&oq=Gu%C3%ADa+de+Manejo+del+pollo+del+engorde.+Huntsville%3A+Aviagen+Incorporated.&aqs=chrome..69i57.1011j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

Arenas, J. (2014). *Determinación de algunos parámetros zootécnicos en pollos de engorde de la línea Ross x Ross, suplementados con un consorcio de microorganismos probióticos*. Caldas: Repositorio de la Corporación Universitaria Lasallista. Obtenido de http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1487/1/Determinacion_parametros_zootecnicos_pollos_engorde_RossexRoss.pdf

Aroche-Ginarte, R., Martínez-Aguilar, Y., Ayala-González, L., Rodríguez-Bertot, R., & Rodríguez-Fraga, Y. (2017). Comportamiento productivo e incidencia de diarrea en cerdos posdestete suplementados con polvo mixto de hojas de plantas con propiedades nutraceuticas. *Rev. Cien. Agri.*, 14(2), 19-26. doi:<https://doi.org/10.19053/01228420.v14.n2.2017.7145>

Ayala, L., Bocourt, R., Martínez, M., Castro, M., & Hernández, L. (2008). Respuesta productiva, hematológica y morfométrica de un probiótico. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 42(2), 181-184. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193015494011.pdf>

Ballou, M., Davis, E., & Kasl, B. (2019). An Alternative Strategy for the Use of Antimicrobials. *Vet Clin Food Anim*, 35(3), 507-534. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2019.08.004>

Barros, C. (2012). *Productos ecologicos*. Visionnet Ediciones. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=_y5o0fjYsooC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false

- Barros, V. (2018). *Uso de probióticos en la alimentación de pollos Broiler con diferente porcentaje de inclusión*. Cuenca: [Tesis de Grado, Repositorio de la Universidad Politécnica Salesiana]. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/16316/1/UPS-CT007940.pdf>
- Bayas, J., & Valverde, B. (2023). *Efecto de microorganismos eficientes sobre los niveles de amoníaco en la crianza de aves de engorde*. Santo Domingo: [Repositorio de la Universidad de las Fuerzas Armadas, Tesis de Grado]. Obtenido de <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/36880/1/T-ESPESD-003313.pdf>
- Begley, M., Gahan, C., & Hill, C. (2004). The interaction between bacteria and bile. *FEMS Microbiology Reviews*, 625–651. Obtenido de https://watermark.silverchair.com/29-4-625.pdf?token=AQECAHi208BE49Ooan9kKhW_Ercy7Dm3ZL_9Cf3qfKAc485ysgAAAswwggLIBgkqhkiG9w0BBwaggK5MIICtQIBADCCAq4GCSqGSIb3DQEHATAeBglghkgBZQMEAS4wEQQMW1HpCDr0bLA1_TpDAgEQgIICf9ez-AQII1bbgCnjllNsLsQUTrWr7VNdB1iiTkTzCIDmIT
- Benito, L. V., & Torrez, C. A. (2020). Producción de carne de pollo en Perú. *Revista estudiantil Agro-Vet*, 4(1), 494-480. Obtenido de <http://agv.agro.umsa.bo/index.php/AGV/article/view/27>
- Blajman, J., Zbrun, M., Astesana, D., Berisvil, A., Scharpen, A., Fusari, M., . . . Rosmini, M. (2015). Probióticos en pollos parrilleros: una estrategia para los modelos productivos intensivos. *Revista Argentina de Microbiología*, 47(4), 360-367. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/82441032.pdf>
- Borrás, L. M.-S., Torres-Vidales, G., Mora-Arias, J., & Aguirre-Mendoza, L. (2020). Efecto de un preparado microbiano con actividad ácida-láctica en los indicadores productivos de pollos de engorde. *CEDAMAZ Revista del Centro de Estudio y Desarrollo de la Amazonia*, 10(02), 27-31.
- Borrás, L., Valiño, E., & Rodríguez, C. (2017). Microbial preparation with lactic acid activity (lab) as biological accelerant in the fermentation process to feed cattle. *Ciencia y Agricultura*, 14(1), 7-13. Obtenido de <https://doi.org/10.19053/01228420.v14.n1.2017.608314>

- Caballero, J. (2006). Microbiología agrícola e interacciones microbianas con plantas. *Revista Latinoamericana de Microbiología*, 48(2), 154-161. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/lamico/mi-2006/mi062p.pdf>
- Cantera, J., Kawasaki, H., & Seki, T. (2004). The nitrogen-fixing gene (nifH) of *Rhodospseudomonas palustris*: a case of lateral gene transfer? *Microbiología*, 150(7), 2237-2246. doi:10.1099/mic.0.26940-0
- Cao, G., Tao, F., Hu, Y., Li, Z., Zhang, Y., Deng, B., & Zhan, X. (2019). Positive effects of a *Clostridium butyricum*-based compound probiotic on growth performance, immune responses, intestinal morphology, hypothalamic neurotransmitters, and colonic microbiota in weaned piglets. *Food and Function*, 10(5), 2926-2934. doi:10.1039/c8fo02370k
- Carmona, J., Solarte, N., & Lopez, E. (2015). Probióticos en cerdos: resultados contradictorios. *Biosalud*, 14(1), 81-90. doi:<http://dx.doi.org/10.17151/biosa.2015.14.1.9>
- Carro, M., & Ranilla, M. (2002). *Sitio Argentino de Producción Animal*. Obtenido de Los aditivos antibióticos promotores del crecimiento de los animales: situación actual y posibles alternativas: https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/01-aditivos_antibioticos_promotores.pdf
- Castro, M., & Rodríguez, F. (2005). Levaduras: probióticos y prebióticos que mejoran la producción animal. *Corpoica. Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 6(1), 26-38. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4499/449945018004.pdf>
- Cedeño, K., & Vergara, C. (2017). *Manejo de cortinas para mejorar el bienestar animal y parámetros productivos en pollos COBB 500*. Calceta: Repositorio de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí. Obtenido de <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/722/1/TMV121.pdf>
- Chala, K., Nagasi, A., Meseret, G., & Ajebu, N. (2022). Effective microorganisms, turmeric (*Curcuma longa*), and their combination on performance and economic benefits in broilers. *Heliyon*, 8, 1-8. Obtenido de [https://www.cell.com/heliyon/pdf/S2405-8440\(22\)00856-8.pdf](https://www.cell.com/heliyon/pdf/S2405-8440(22)00856-8.pdf)

- Chazi, C. (2006). Las Vitaminas. *La Granja*(4), 51-54. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4760/476047388007.pdf>
- Chidozie, F., Azeez, & Azeez, Y. (2022). Evaluating the Efficacy of Moringa oleifera Seed Extract on Nutrient Digestibility and Physiological Parameters of Broiler Chickens. *Agriculture*, 12(8), 1102. Obtenido de <https://www.mdpi.com/2077-0472/12/8/1102>
- Chiquieri, J. M., Soares, R. T., Souza, J. C., Hurtado Nery, V. L., Ferreira, R. A., & Ventura, B. (2006). Probiótico y prebiótico en la alimentación de cerdos en crecimiento y terminación. *Archivos de Zootecnia*, 55(211), 305-308. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/495/49521112.pdf>
- Chuquimbalqui, O., & Ramos, D. (2019). *Proyecto de prefactibilidad de instalacion de una planta de amoniaco a partir de gas natural*. Lambayeque: Repositorio de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Obtenido de https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/8621/Chuquimbalqui_Arellanos_Oscar_Enrique_y_Ramos_Chunga_Diana_Briggite.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- COBB-VANTRESS. (2018). *Pollo de engorde Guía de manejo*. Brasil. Obtenido de https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/ec35b0ab1e/Broiler-Guide-2019-ESP-WEB_2.22.2019.pdf
- Cohuo, J., Salinas, J., Hernández, A., Hidalgo, J., & Velasco, J. (2017). The ammonia in poultry operations: effects on birds and environment. *Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable*, 11(2), 82-91. Obtenido de http://www.labamex.com/images/El_amoniaco_en_las_explotaciones_avicolas.pdf
- CONAVE. (28 de Junio de 2021). *CONAVE presenta las Estadísticas del Sector Avícola*. Obtenido de Corporacion Nacional de Avicultores del Ecuador: <https://conave.org/conave-presenta-las-estadisticas-del-sector-avicola/>
- Constante, D. Y., & Constante, M. K. (2014). *"Efecto de la acidificacion del agua de bebida en la produccion de pollos Broilers Santa Elena, Ecuador"* [Tesis de Ingeniería Universidad Estatal Península de Santa Elena]. Universidad Estatal

- Península de Santa Elena, La Libertad, Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/2229>
- Corredor, E., & Otálora, C. (2020). Análisis del Uso de Probióticos en Animales de Interés Zootécnicos. *IF Naturales y Agrícolas*, 1(1), 1-5. Obtenido de <http://www.scoif.com/revistas/index.php/agricolas/article/view/27/28>
- Criollo, R., Cuenca, M., & Herrera, R. (2019). Addition of brewer's yeast *Saccharomyces cerevisiae* on the productive behavior and intestinal quality of guinea pigs. *CES-Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 14(2), 18-29. doi:<http://dx.doi.org/10.21615/cesmvz.14.2.2>
- Davis, M. E., Maxwell, C. V., Brown, D. C., Rodas, B. Z., Johnson, Z. B., Kegley, E. B., . . . Dvorak, R. A. (2002). Effect of dietary mannan oligosaccharides and(or) pharmacological additions of copper sulfate on growth performance and immunocompetence of weanling and growing/finishing pigs. *J Anim Sci.*, 80(11), 2887-94. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12462256/>
- Delacon. (2021). *Registro zootécnico de los aditivos fitogénicos – beneficios comprobados oficialmente.* Obtenido de <https://www.delacon.com/es/phytogenics/proven-quality/zootechnical-registration>
- DeRouchey, J. (2015). Sistema digestivo del cerdo: anatomía y funciones. *CIAP*, 1-7. Obtenido de <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Sistema%20digestivo%20del%20cerdo%20anatomia%20y%20funciones.pdf>
- Eguez, G., & Vásquez, J. (2007). *Automatización del galpón de crianza avícola A-1 de pollos broilers del IASA fases 1: diseño, simulación y construcción prototipo.* Quito: Repositorio de la Escuela Politécnica del Ejército. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/541/1/T-ESPE-014807.pdf>
- Espinoza, H. (2010). *Comparación de rendimientos sobre parámetros zootécnicos y económicos, utilizando comederos automáticos y manuales en pollos de engorde en el trópico.* Guayaquil: Repositorio de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Obtenido de

<http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/960/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-3.pdf>

Estupiñan, M. (2015). *Evaluación de diferentes niveles de betaína sobre los parámetros productivos en broilers COBB*. Riobamba: Repositorio de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Obtenido de <http://dspace.esoch.edu.ec/bitstream/123456789/5194/1/17T1279.pdf>

Farhan, S., & Khadom, A. (2015). Biosorption of heavy metals from aqueous solutions by *Saccharomyces Cerevisiae*. *International Journal of Industrial Chemistry*, 6, 119–130. doi:10.1007/s40090-015-0038-8

FEDNA. (2018). *Necesidades Nutricionales para avicultura* (2° Edición ed.). Madrid. Obtenido de https://www.fundacionfedna.org/sites/default/files/NORMAS_FEDNA_AVES_2018v.pdf

Flores-Manchano, L., García-Hernández, Y., Usca-Méndez, J., & Caicedo-Quinche, W. (2016). Estudio comparativo de tres aditivos zootécnicos en el comportamiento productivo y sanitario de cerdos en el período post-destete. *Revista Ciencia y Agricultura*, 13(2), 95-105. Obtenido de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/5600/560062851010/html/index.html>

Franco, M., Gómez, D., Castro, N., & Rendón, M. (2009). Polyhydroxyalkanoate of Actinomycetes native from Colombian soils. *Revista Peruana de Biología*, 16(1), 115-118. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rpb/v16n1/a15v16n1.pdf>

Geraldes, D. (2019). Aditivos Tecnológicos na Indústria de Pet Food Conservantes. *Stilo*. Obtenido de <https://www.editorastilo.com.br/colunistas/aditivos-tecnologicos-na-industria-de-pet-food/>

Gogle Maps. (2023). Recuperado el 12 de Enero de 2020, de <https://www.google.com.ec/maps/@-2.881172,-78.9598203,329m/data=!3m1!1e3>

Gomez, A., Vergara, D., & Argote, F. (2008). Efecto de la dieta y edad del destete sobre la fisiología digestiva del lechón. *Bioteología en el Sector Agropecuario*

- y *Agroindustrial: BSAA*, 6(1), 32-41. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6117785.pdf>
- Gómez, S. (2012). *Evaluación de dos dosis de oligosacáridos mananos como aditivo natural en dieta balanceada sobre el rendimiento productivo en pollos de engorde de las tres fases de desarrollo en el cantón Babahoyo*. Los Ríos: Repositorio de la Universidad Técnica de Babahoyo. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/508/T-UTB-FACIAG-MVYZ-000007.pdf?sequence=6&isAllowed=y>
- Gopal, A., Iyer, S., Gopal, U., Devaraj, N., & Halagowder, D. (2014). Shigella dysenteriae Modulates BMP Pathway to Induce Mucin Gene Expression In Vivo and In Vitro. *PLoS ONE*, 9(8). Obtenido de <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0111408>
- Gutiérrez, L., Bedoya, O., & Arenas, J. (2015). Assessment of productive parameters in broilers and supplemented by probiotic microorganisms. *Revista Temas Agrarios*, 51(118). Obtenido de <https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/temasagrarios/article/download/761/1080?inline=1>
- Gutierrez, M., Cristian, M., Bernaldina, T., Sandra, W., Wagner, S., & Mònica, A. (2014). Inhalación masiva de amoniaco. Reporte de dos casos. *Revista chilena de enfermedades respiratorias*, 30(2), 1-8. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-73482014000200006>
- Guzmán, L., Espitia, C., & Berthel, L. (2012). Evidence of lincomycin as growth promoter of chicken meat sold in markets from Cartagena, Colombia. *Vitae*, 19(1), 328-330. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1698/169823914102.pdf>
- Halas, V., & Nochta, I. (2012). Mannan Oligosaccharides in Nursery Pig Nutrition and Their Potential Mode of Action . *Animals*, 2(2), 261-274. doi:<https://doi.org/10.3390/ani2020261>

- Hamann, A. (2012). *Manual de pollos parrilleros*. San Lorenzo: Ministerio de Agricultura y Gnadería. Obtenido de <https://pdfslide.net/documents/manual-de-pollos-parrilleros-ue-pdf-56822d204bc5f.html?page=1>
- Helm, E., Curry, S., Trachsel, J., Schroyen, M., & Gabler, N. (2019). Evaluating nursery pig responses to in-feed sub-therapeutic antibiotics. *PLoS ONE*, *14*(4), 1-16. doi:<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216070>
- Hensel, K., Boland, V., Postberg, J., Zilbauer, M., Heuschkel, R., Vogel, S., . . . Jenke, A. (2014). Differential Expression of Mucosal Trefoil Factors and Mucins in Pediatric Inflammatory Bowel Diseases. *Scientific Reports*, *4*(7343). Obtenido de <https://www.nature.com/articles/srep07343>
- Herrera, V., Ciro, J., & Parra, J. (septiembre de 2016). La adición de *Enterococcus faecium* aumenta la respuesta inmune intestinal en cerdos en crecimiento. *Grupo Biodiversidad y Genética Molecular BIOGEM*, *65*(251), 389-398. doi:<https://doi.org/10.21071/az.v65i251.701>
- Heugten, E. v., Funderburke, D. W., & Dorton, K. L. (2003). Growth performance, nutrient digestibility, and fecal microflora in weanling pigs fed live yeast. *Journal of Animal Science*, *81*(4), 1004-1012. doi:10.2527/2003.8141004x
- Higa, T., & Parr, J. (2018). Microorganismos benéficos y efectivos para una agricultura y medio ambiente sostenible. *Departamento de Agricultura de los Estados Unidos*, 1-14. Obtenido de <https://itscv.edu.ec/wp-content/uploads/2018/10/MICROORGANISMOS-DEL-SUELO-PARA-LA-AGRICULTURA.pdf>
- Hollmann, B., & Perkins, M. (2014). Biofilms y su papel en la patogénesis. *British Society for Immunology*, 1-4. Obtenido de <https://www.immunology.org/es/public-information/bitesized-immunology/pathogens-and-disease/biofilms-y-su-papel-en-la-patog%C3%A9nesis>
- Hossain, M., Dev, S., Jahan, I., & Hossain, M. (2020). Growth performance, gut health, carcass yield traits and profitability of broiler chicken raised on compound diet supplemented with probiotics. *International Journal of Agricultural Research*

- Innovation & Technology*, 10(1), 28-34. Obtenido de <https://ageconsearch.umn.edu/record/304059/?v=pdf>
- Hoyos , D., Alvis, N., Jabib, L., Garcés, M., Pérez, D., & Mattar, S. (2008). Utility of effective microorganisms SMS EM in an avian farm of Cordoba: productive parameters and environmental control. *Revista MVZ Córdoba*, 13(2), 1369-1379. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/44813384_Utilidad_de_los_microorganismos_eficaces_EMR_en_una_explotacion_avicola_de_Cordoba_parametros_productivos_y_control_ambiental
- Hoyos, D., Alvis, N., Jabib, L., Garcés, M., Pérez, D., & Mattar, S. (2008). Utility of effective microorganisms EM® in an avian farm of Cordoba: productive parameters and environmental control. *Revista MVZ Córdoba*, 13(2), 1369-1379. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/693/69311191013.pdf>
- Huillca, M. (2019). *Efecto del uso de viruta, cascarilla de arroz y arena como materiales de cama sobre los parámetros productivos de pollos parrilleros*. Cusco: Repositorio de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Obtenido de https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/4749/253T20190680_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Janocha, A., Kosmalski, M., & Radzikowski, D. (2022). Effect of Feed Additives Supplementation on the Growth Performance, Gastrointestinal Tract Characteristics, and Carcass Composition in Turkey Hens. *Animals*, 12(24), 1-13. Obtenido de <https://doi.org/10.3390/ani12243464>
- Junqueira, L., & Carneiro, J. (2015). *Histología Básica* (12^o ed.). Medica Panamericana. Obtenido de <https://www.medicapanamericana.com/co/libro/histologia-basica-12-edicion>
- Jwher, T., Abd, S., & Mohammad, A. (2013). The study of using effective microorganisms (EM) on health and performance of broiler chicks. *Iraqi Journal of Veterinary Sciences*, 27(2), 73-78. Obtenido de <https://www.iasj.net/iasj/download/c75db5fd5779fa57>

- Kader, I., Ramadan, A., Saad, M., & Abdelrasoul, R. (2023). Effect of using effective microorganisms (EM) as a growth promoter on broilers performance, thyroid hormones, lipid profile, hepatosomatic index, immune response, enteric pathogens, and antioxidant parameters. *Egyptian Poultry Science Journal*, 43(2), 259-275. Obtenido de https://epsj.journals.ekb.eg/article_305125_dd4b88b96ba4d2422e14a7f8a0d67909.pdf
- Keimer, B., Hildebrand, B., & Crespo, R. (2018). *La levadura hidrolizada satisface las preferencias gustativas de los lechones*. Obtenido de nutriNews, la revista de nutrición animal: <https://nutricionanimal.info/download/BIOCHEM-nutriNews-2018-Levadura-Hidrolizada.pdf>
- Kim, M., Min, K., Ri, C., Young, K., Taek, W., Lim, H., & Taik, S. (2004). Odorous swine wastewater treatment by purple non-sulfur bacteria, *Rhodospseudomonas palustris*, isolated from eutrophicated ponds. *Biotechnology Letters*, 26, 819-822. Obtenido de <https://doi.org/10.1023/B:BILE.0000025884.50198.67>
- Kugler, R. (2005). Evidence of a chargedensity threshold for optimum efficiency of biocidal cationic surfaces. *Microbiology*, 151(5), 1341-1348. doi:<https://doi.org/10.1099/mic.0.27526-0>
- Lahoz, D. (2006). *Control Ambiental en Galpones de Pollos*. Zaragoza: Repositorio de la Universidad de la Almunia. Obtenido de <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/control-ambiental-galpones-pollos-t25959.htm>
- Lara, C., Villalba, M., & Oviedo, L. (2007). Non-symbiotic bacterial diazotrophs from of agricultural crops of San Carlos. Córdoba, Colombia. *Rev. Colomb. Biotecnol.*, 9(2), 6-14. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/22205/711-4751-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- López, G. d., & Carballo, R. A. (2014). *Efecto de la suplementación con Microorganismos Benéficos de montaña en pollos de Engorde como probiótico natural, Finca Santa Rosa, Universidad Nacional Agraria*[Tesis de

Ingeniería, Universidad Nacional Agraria]. Repositorio Institucional , Nanagua, Nicaragua. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/3149/1/tnq521864.pdf>

López, N., Afanador , G., & Ariza, C. (2009). Evaluation of three native Colombian yeasts as feed additives for broilers. *Revista Corpoica – Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 10(1), 102-114. Obtenido de <https://revistacta.agrosavia.co/index.php/revista/article/view/134/137>

Luzuriaga, J. (2010). *Evaluacion de tres promotores del crecimiento en el engorde de cerdos landrace x yorkshire en la parroquia Purunuma canton Gonzanama*. [Tesis de grado, Universidad nacional de Loja], Universidad Nacional de Loja, Loja. Obtenido de [https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5317/1/EVALUACI%
c3%93N%20DE%20TRES%20PROMOTORES%20DEL%20CRECIMIENTO%20E
N%20EL%20ENGORDE%20DE%20CERDOS.pdf](https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5317/1/EVALUACI%c3%93N%20DE%20TRES%20PROMOTORES%20DEL%20CRECIMIENTO%20EN%20EL%20ENGORDE%20DE%20CERDOS.pdf)

Macari, M., & Luquetti, B. (2004). Uso de aditivos (Amino Ácidos, Prebioticos y Probióticos) sobre la fisiología gastrointestinal y desempeño en pollos. *Redvet*, 2(15), 10-20.

Mafiri, M. (2014). Effect of supplementing diets with effective microorganisms on intake, growth and carcass characteristics of ross 308 broiler chickens. 1-59. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10386/1390>

Maha, A., & Maha , O. (2023). Productive performance, digestibility, blood parameters and intestine microbiology of broiler chicks affected by prebiotic, probiotic and synbiotic addition running title: influence of prebiotic, probiotic and synbiotic on broiler chicks. *Egyptian Poultry Science Journal*, 43(2), 217-237. Obtenido de https://epsj.journals.ekb.eg/article_304305.html

Mariño, I., & Roa, M. (2021). Productive parameters and digestibility of chickens, using cayenne (*Hibiscus rosa-sinensis*) and probiotic (*Lactobacillus acidophilus*) plus pectin. *Orinoquia*, 25(1), 35-46. Obtenido de <https://doi.org/10.22579/20112629.654>

Mariscal, G., Escobar, K., Aguilera, A., & Magné, A. (junio de 2012). Cambios nutrimentales en el lechón y desarrollo morfofisiológico de su aparato digestivo.

- Vet. Mex, 43(2), 155-173. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-50922012000200007
- Markowiak, P., & Śliżewska, K. (2018). The role of probiotics, prebiotics and synbiotics in animal nutrition. *Gut Pathogens*, 10(1), 1- 20. doi:10.1186/s13099-0.18-0250-0
- Martín, M., Cal, L., Fernández, M., & González, J. (2019). Anatomía, fisiología, manipulación y aplicaciones veterinarias del surco reticular. *Rev Mex Cienc Pecu*, 10(3), 729-755. doi:<https://doi.org/10.22319/rmcp.v10i3.4453>
- McClements, D. (2020). Future foods Is it possible to design a healthier and more sustainable food supply. *Nutrition Bulletin*, 45, 341-354. doi:<https://doi.org/10.1111/nbu.12457>
- Méndez, J., Rodríguez, L., Mandujano, J., Reyes, C., & Banda, H. (2016). Yuca: alimento alternativo para cerdos a base de yuca: determinando su rentabilidad y viabilidad económica. *Revista global de negocios*, 4(7), 53-61. Obtenido de <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/RGNV4N720165.pdf>
- Merchán, I., & Quezada, J. (2013). *Reducción de amoníaco de la pollinaza de pollos broiler mediante adición de xeolita en la ración alimenticia durante el periodo de crianza en la parroquia Paccha*. Cuenca: Repositorio de la Universidad Politecnica Salesiana. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/3399/1/UPS-CT002560.pdf>
- Molina, A. (2019). Probióticos y su mecanismo de acción en alimentación animal. *Revista Agronomía Mesoamericana*, 30(2), 601-611. doi:<https://doi.org/10.15517/am.v30i2.34432>
- Montejo, E., Martínez, O., Duverger, J., Reyes, I., & Ramírez, W. (2007). Tratamiento opcional de la diarrea producida por cándida albicans. *Revista Electrónica de Veterinaria*, VIII(7), 1-4. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63612662011.pdf>
- Montoya, C., Lopez, A., & Parra, J. (2012). Alteraciones en la producción mRNA de enzimas intestinales de cerdos durante varios períodos posdestete.

- Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 10(2), 126-134. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-35612012000200015
- Montoya, E. (2016). *Respuesta en el desempeño de pollos de angorde al actigen; a un probiótico y al ácido butanoico*. Riobamba: Repositorio de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Obtenido de <https://1library.co/document/z3dj2dmy-respuesta-desempeno-pollos-angorde-actigen-probiotico-acido-butanoico.html>
- Moran, E. (2018). Anatomofisiología del tracto digestivo de aves y cerdos y la influencia de los alimentos. *LPn congress*, 1-3. Obtenido de <https://lpncongress.com/wp-content/uploads/2018/10/anatomofisiologia-del-tracto-digestivo-de-aves-y-cerdos-y-la-influencia-de-los-alimentos-edwin-moran.pdf>
- Moré, M., & Vandenplas, Y. (2018). Saccharomyces boulardii CNCM I-745 Improves Intestinal Enzyme Function: A Trophic Effects Review. *Journal Indexing & Metrics*, 11, 1–14. Obtenido de <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1179552217752679>
- Moreno, S., & Clamont, G. (2018). Descontaminación de arsénico, cadmio y plomo en agua por biosorción con Saccharomyces cerevisiae. *Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*, 21, 51-68. doi:<https://doi.org/10.22201/fesz.23958723e.2018.0.155>
- Morocho, M., & Mora, M. (Abril-Junio de 2019). Efficient microorganisms, functional properties and agricultural applications. *Centro Agrícola*, 46(2), 11. Recuperado el 29 de 01 de 2021, de <http://oaji.net/articles/2019/2674-1573578191.pdf>
- Murugesan, G., Romero, L., Persia, M., & }. (20214). Effects of Protease, Phytase and a Bacillus sp. Direct-Fed Microbial on Nutrient and Energy Digestibility, Ileal Brush Border Digestive Enzyme Activity and Cecal Short-Chain Fatty Acid Concentration in Broiler Chickens. *PLOS ONE*. Obtenido de <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0101888>

- Napoleón, O., & González, V. (2016). *Avicultura*. Machala: Repositorio de la Universidad Técnica de Machala. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/6846>
- Naseem, S., & King, A. (2018). Ammonia production in poultry houses can affect health of humans, birds, and the environment-techniques for its reduction during poultry production. *Environ Sci Pollut Res Int*, 25(16), 15269-15293. doi:10.1007/s11356-018-2018-y
- Nevárez, A., & Moreira, G. (2022). *Diagnóstico de los niveles de emisión de amoníaco en granjas de pollos broiler del cantón Bolívar, Manabí-2021*. Calceta: Repositorio de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Obtenido de https://repositorio.esпам.edu.ec/bitstream/42000/1764/1/TIC_MV03D.pdf
- Nuñez, M. (2016). *Clasificación de los Aditivos en la Alimentación Animal*. Obtenido de <http://www.addigrains.com.ve/clasificacion-aditivos.html>
- Ocón, O., Rodríguez, S., & Solís, F. (2017). *Evaluación del efecto productivo en pollos de engorde (Broiler) con alimentos comerciales vs artesanal, en El Rancho "El Carmen" en el II semestre del 2016, Juigalpa, Chontales*. Managua: Repositorio de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/11329/1/11162.pdf.pdf>
- Oliveira, D., Ayala, J., Calero, A., & Santana, M. (2014). Prácticas agroecológicas en la provincia de Sancti Spiritus, Cuba, microorganismos eficientes (EM), una tecnología apropiada sobre bases agroecológicas. *Revista Logos Ciencia y Tecnología*(7), 77-83. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/324896860_Practicas_agroecologicas_en_la_provincia_de_Sancti_Spiritus_Cuba_Microorganismos_eficientes_EM_una_tecnologia_apropiada_sobre_bases_agroecologicas
- Oliveira, M., Gates, R., Souza, C., Teles, C., & Sousa, F. (2020). Nitrogen transformation stages into ammonia in broiler production: sources, deposition, transformation and emission to environment. *DYNA*, 221-228. Obtenido de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/83318/75801>

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura . (2016). Probiotics in animal nutrition. *FAO animal production and health*, 1-108. Obtenido de <http://www.fao.org/3/i5933e/i5933e.pdf>
- Orlando, L. (2014). *Adición de Bacterias Biocontroladoras para el control de cama de pollos*. Guayaquil: Repositorio de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/1902/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-35.pdf>
- Paredes, M., Vallejos, L., & Mantilla, J. (2017). Efecto del tipo de alimentación sobre el comportamiento productivo, características de la canal y calidad de carne del cerdo criollo negro cajamarquino. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 28(4), 894-903. doi:<https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v28i4.13879>
- Patel, S., & McCormick, B. (2014). Mucosal Inflammatory Response to Salmonella typhimurium infection. *Front Immunol*, 5-311. Obtenido de <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fimmu.2014.00311/full>
- Pereira, N. P. (2016). Uso de microorganismos eficientes (M.E) en pollinaza para disminuir los niveles de amoníaco (NH₃) en granjas avícolas comerciales de Sincelejo, Colombia. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 386-390. Obtenido de <https://revistas.unisucra.edu.co/index.php/recia/article/view/395/436>
- Pilco, L. N. (2013). *Utilización de microorganismos eficientes, como probiótico, en la crianza de pollos Broilers [Tesis de Ingeniería, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]*. Repositorio Institucional . Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/596/1/T-UTEQ-0088.pdf>
- Pizarro., M. R., D., E. I., Reyna, P., & P, N. F. (2009). Efecto del tratamiento de la cama con un aluminosilicato en pollos de carne. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 20(2). Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1609-91172009000200010

- Pontsho, M. (2016). Effect of supplementing diets with antimicrobials and effective microorganisms on productivity and meat quality of Ross 308 Broiler Chickens. *Animal Production*, 1-96. Obtenido de http://ulspace.ul.ac.za/bitstream/handle/10386/1716/mogotlane_pm_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Portal SNI. (2015). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial* . Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/1960000620001_DIAGNOSTICO%20PDOTCY2015_14-03-2015_21-21-40.pdf
- Potosí, C. (2022). *Aplicación del inoculante biológico en la cama base del galpón de pollos para reducir mortalidad por enfermedades respiratorias en los pollos broiler*. La Libertad: [Repositorio de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, Tesis de Grado]. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/8759/1/UPSE-TIA-2022-0065.pdf>
- Prieto, M., Amanto, F., & Fernández, M. (2017). *Impacto del uso de levadura viva, pared de levadura y combinación de ambas en cerdas, sobre la calidad y producción de calostro y la performance productiva del lechón*. [Tesis de grado, Universidad nacional del centro de la provincia de Buenos Aires]. Obtenido de <https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/1462/PRIETO%2C%20MARIANA%20LOURDES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Quezada, J. S. (2020). Evaluación de niveles de amoníaco en galpones avícolas manejados con MOBs y su efecto en la producción. *Medico Veterinario*. Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador .
- Quiroz, W. A. (2017). "Uso de *Saccharomyces cerevisiae* en el alimento de cerdos en acabado". *Departamento académico de producción animal*, 1 - 35. Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3460/L02-A3-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Quisaguano, J. (2021). *Comportamiento productivo de los pollos parrilleros en ambientes controlados y manuales*. Riobamba: Repositorio de la Escuela

Superior Politécnica de Chimborazo. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/15636/1/17T01664.pdf>

Quishpe, G. (2006). *Factores que afectan el consumo de alimento en pollos de engorde y postura*. Honduras: Repositorio de la Escuela Agrícola Panamericana. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/eb4e10d9-bf90-4a47-8171-14f048cdfa0e/content>

Ramírez, C. (2017). *Efecto de la suplementación de microorganismos eficientes sobre los indicadores productivos en pollos de engorde-Huancayo*. Huancayo: Repositorio de la Universidad Nacional del centro del Perú. Obtenido de <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/4752/Antonio%20Ramirez.pdf?sequence=1>

Ramírez, J., Bonete, M. J., & Martínez, R. (2015). Propuesta de una nueva clasificación de los oligoelementos para su aplicación en nutrición, oligoterapia, y otras estrategias terapéuticas. *Nutrición Hospitalaria*, 31(3), 1020-1033. Obtenido de <https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v31n3/04revision04.pdf>

Ramírez, M. (2006). *Tecnología de microorganismos efectivos (EM) aplicada a la agricultura y medio ambiente sostenible*. Bucaramanga: Repositorio de la Universidad Industrial de Santander. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/46205655/MICROORGANISMOS_EFICIENTES_TESJS-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1670214761&Signature=KGVcCUp1h-BmxxaFFoUr1eeNIE6VZpwA-5aVXAIXE2BuXwcQEdc1ASZkVTRYhJHo---HGK1BCMeB24tJAI3EW7nIjP-cHaDwfEnekJBwxyEiUO5Kq4gL~Ednf6X

Reszka, P., Dunisławska, A., Sławinska, A., Siwek, M., Kapelański, W., & Bogucka, J. (2020). Influence of the effective microorganisms (EM) on performance, intestinal morphology and gene expression in the jejunal mucosa of pigs fed different diets. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 104(5), 1444-1453. doi:10.1111/jpn.13404

Rocha, E., & Padilla, L. (2006). Propuesta alterna para solución de la problemática de la cadena de comercialización de la carne de percino. *Revista Mexicana de*

Agronegocios, X(19), ISSN: 1405-9282. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/141/14101907.pdf>

Rodríguez, D. F., Erazo, J. C., & Narvárez, C. (2019). Técnicas cuantitativas de investigación de mercados aplicados al consumo de carne en la generación millennial de la ciudad de Cuenca (Ecuador). *ESPACIOS*, 40(32), 20. Obtenido de <http://www.revistaespacios.com/a19v40n32/a19v40n32p20.pdf>

Rodríguez, G., Rodríguez, B., & Villasmil, A. (2012). Costos de producción en explotaciones porcinas de ciclo completo en el Municipio Mara, estado Zulia, Venezuela. *Revista Venezolana de Gerencia*, 17(60), 709-729. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/290/29024892008.pdf>

Rojas, M., & Gonzáles, E. (2018). *Utilización de microorganismos eficientes (EM) como probióticos en la crianza de pollos broiler para reducir el amoníaco de la pollinaza – 2018*. Pucallpa: Repositorio de la Universidad Nacional de Ucayali. Obtenido de http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/4043/000003708T_AMBIENTAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rojas, M., & Gonzáles, E. (2019). *Utilización de microorganismos eficientes (EM) como probióticos en la crianza de pollos broiler para reducir el amoníaco de la pollinaza - 2018*. Pucallpa: [Repositorio de la Universidad Nacional de Ucayali, Tesis de Grado]. Obtenido de http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/4043/000003708T_AMBIENTAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rojas, M., & Gonzáles, E. (2019). *Utilización de microorganismos eficientes (EM) como probióticos en la crianza de pollos broiler para reducir el amoníaco de la pollinaza -2018*. Pucallpa: Repositorio de la Universidad Nacional de Ucayali. Obtenido de http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/4043/000003708T_AMBIENTAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rosales, S. T. (10 de Octubre de 2017). *Estudio de Mercado Avícola enfocado a la Comercialización de Pollo en Pie año 2012-2014*. Loja: Intendencia Zonal 7.

Obtenido de Educacion en Linea: <https://www.scpm.gob.ec/sitio/wp-content/uploads/2019/03/ESTUDIO-AVCOLA-VERSION-PUBLICA.pdf>

Sánchez, L. (2015). *Análisis del tipo de cama en la crianza de pollos de engorde y su influencia en los parámetros zootécnicos en la granja Limoncito de la U.C.S.G.* Guayaquil: Repositorio de la Universidad Católica. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/4464/1/T-UCSG-PRE-TEC-CMV-7.pdf>

Schlatter, D., Fubuh, A., Xiao, K., Hernandez, D., Hobbie, S., & Kinkel, L. (2009). Resource amendments influence density and competitive phenotypes of *Streptomyces* in soil. *Microb Ecol*, 57(3), 413-20. doi:10.1007/s00248-008-9433-4

Schmidt-Hebbel, H. (1990). *Avances en Aditivos alimentarios y la reglamentación de los alimentos.* Santiago: UNIVERSITARIA. Obtenido de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/121409/schmidth04.pdf>

Shimada , A. (2003). *Nutricion Animal.* México: Trillas. Obtenido de <https://baixardoc.com/preview/nutricion-animal-shimada-5d094a1d5137f>

Shunaula, C. M. (2016). *Comparación de un balanceado experimental y tres comerciales con dos aditivos alimenticios, en la crianza de pollos parrilleros Broiler [Tesis de Ingeniería ,Univercidad Central del Ecuador].* Repositorio Intitucional , Quito, Ecuador. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/8052>

Solar, F. D. (2013). *Fisiología gastrointestinal y nutrición.* Santiago: Nestlé Chile S.A.

Soraci, A., Amanto, F., Harkes, R., Pérez, D., Martínez, G., Dieguez, S., & Tapia, O. (2010). Uso estratégico de aditivos: Impacto sobre el equilibrio y salud gastrointestinal del lechón. *Analecta Vet*, 30(1), 42-53. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/115727/Revista_completa.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ström, K. (2005). Fungal Inhibitory Lactic Acid Bacteria. *Faculty of Natural Resources and Agricultural Sciences*, 1-39. Obtenido de <https://pub.epsilon.slu.se/802/1/avhandlingstrom.pdf>

- Suàres, J. L., & Sanchez, J. J. (2018). *Evaluación del efecto de los microorganismos eficientes en los parámetros productivos de aves de postura [Tesis de Ingeniería, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña]*. Repositorio Institucional . Obtenido de <http://repositorio.ufpso.edu.co/handle/123456789/2634>
- Suarez, C., Garrido, N., & Guevara, C. (2016). Levadura *Saccharomyces cerevisiae* y la producción de alcohol. *Instituto Cubano de Investigaciones sobre los derivados de la caña de azúcar (ICIDCA)*, 50(1), 20-28. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2231/223148420004.pdf>
- Tellez, R., Mora, J., & Martínez, M. (2016). Caracterización del consumidor de carne de pollo en la zona metropolitana del Valle de México. *Estudios Sociales*, 26(48), 191-209. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41746402007>
- Torres, M., & Rodríguez, T. (2002). Aparato Digestivo. En E. Estrada, M. Uribe, & UNAM (Ed.), *Atlas de la Histología de los Vertebrados* (págs. 71-90). México. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=iNtQ6vM12HcC&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>
- Universo Porcino. (2021). Uso de aditivos en la nutrición porcina. *Universo Porcino*. Obtenido de http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/nutricion_porcina_14-03-2017_uso_de_aditivos_en_la_nutricion_porcina.html
- Vásquez, C. (2020). El amoniaco en la producción Avícola. *BMeditores*. Obtenido de <https://bmeditores.mx/avicultura/el-amoniaco-en-la-produccion-avicola/>
- Venturino, J. (2005). Manejo de parrilleros en las primeras semanas de vida. *Biofarm*, 12. Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/33-manejo_parilleros.pdf
- Villalobos, Y. (2018). Efecto de la dieta alta en proteína intacta o con aminoácidos libres sobre la morfología intestinal y concentración sérica de aminoácidos en cerdos bajo condiciones de estrés por calor. Obtenido de <http://eprints.uanl.mx/15793/1/1080289860.pdf>

- Wondmeneh, E., Adey, S., & Tadelle, D. (2011). Effect of Effective Microorganisms on Growth Parameters and Serum Cholesterol Levels in Broilers. *African Journal of Agricultural*, 6-16, 3841-3846. Obtenido de <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/194715>
- Wondmeneh, E., Getachew, T., & Dessie, T. (2011). Effect of Effective Microorganisms (EM®) on the Growth Parameters of Fayoumi and Horro Chicken. *International Journal of Poultry Science*, 185-188. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Tadelle-Dessie/publication/239850224_Effect_of_Effective_Microorganisms_EMR_on_the_Growth_Parameters_of_Fayoumi_and_Horro_Chicken/links/548a93430cf214269f1ac868/Effect-of-Effective-Microorganisms-EMR-on-the-Growth-Para
- Yan, L., Meng, Q., Ao, X., Zhou, T., Yoo, J., Kim, H., & Kim, I. (2011). Efectos de suplementar la ración de cerdos de acabado con ajo fermentado en polvo sobre la tasa de crecimiento, las características hematológicas y la calidad de la carne al utilizar raciones con baja densidad nutritiva. *Livestock Science*, 137, 255-259. Obtenido de https://www.3tres3.com/abstracts/efectos-de-suplementar-la-ration-de-cerdos-de-acabado-con-ajo-fermenta_7460/
- Yang, H., Paruch, L., Chen, X., Eerde, A., Skomedal, H., Wang, Y., . . . Clarke, J. (2019). Antibiotic application and resistance in swine production in China Current situation and future perspectives. *Frontiers in Veterinary Science*, 6, 136. doi:doi: 10.3389/fvets.2019.00136
- Zazhary, C. (2014). *Utilización de polvo secante (Poultru Liptosa Nido) en la cama de pollos broilers a escala comercial*. Repositorio de la Universidad Técnica de Machala. Obtenido de http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1540/7/CD546_TESIS.pdf
- Zea, J., Zea, W., Vaccaro, V., & Moreno, E. (2017). Los aminoácidos en el cuerpo humano. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*, 1(5), 379-391. Obtenido de <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/79>
- Zenteno, E. B., Cueva, L. R., & Crespo, G. E. (2018). Calidad de la canal de cerdos en la industria porcina de Ecuador (Artículo de Revisión). *Revista Ecuatoriana de Ciencia Animal*, 2(2), 118-131. Obtenido de

<http://www.revistaecuadorianadecienciaanimal.com/index.php/RECA/article/view/84>

- Zhicay, c. E. (2016). "*Evaluación de la ración alimenticia controlada en horas en pollos parrilleros*" [Tesis de Médico Veterinario, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional . Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/13482/1/UPS-CT006890.pdf>
- Zhou, Q., Li, K., Jun, X., & Bo, L. (2009). Role and functions of beneficial microorganisms in sustainable aquaculture. *Bioresource Technology*, 100(16), 3780-3786. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2008.12.037>
- Zommit, M., Chikindas, M., & Ferchich, M. (2019). Probiotics—Live Biotherapeutics: a Story of Success, Limitations, and Future Prospects—Not Only for Humans. *Probiotics and Antimicrobial Proteins*, 12, 1266-1289. doi:<https://doi.org/10.1007/s12602-019-09570-5>
- Zubillaga, M., Weill, R., Postaire, E., Goldman, C., Caro, R., & Boccio, J. (2001). Effect of probiotics and functional foods and their use in different diseases. *Nutrition Research*, 21, 569–579. Obtenido de <file:///C:/Users/willi/Downloads/zubillaga2001.pdf>

Banner Geovanni Briceño Mejía portador de la cédula de ciudadanía N° **1150598645**. En calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación “**Efecto de microorganismos benéficos sobre los niveles de amoníaco y digestibilidad alimenticia en pollos Broiler**” de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 23 de julio del 2024



F:

Banner Geovanni Briceño Mejía

C.I. 1150598645