

Efectos de la inclusión de Microorganismos Eficientes en pollos de engorde

Efectos de la inclusión de microorganismos eficientes (ME) en la dieta de pollos de engorde de la línea Ross – sobre los parámetros productivos

Johanna Gelvez Esteban

1090517188

Universidad De Pamplona
Facultad De Ciencias Agrarias
Zootecnia
San José de Cúcuta

Efectos de la inclusión de Microorganismos Eficientes en pollos de engorde

Efectos de la inclusión de microorganismos eficientes (ME) en la dieta de pollos de engorde de la línea Ross – sobre los parámetros productivos

Trabajo de investigación presentado como requisito para obtener el título de:

Zootecnista

Presentado por:

Johanna Gelvez Esteban

Cod. 1090517188

Tutor:

Dixon Fabián Flórez Delgado

M.S.c. Zoot.

Universidad De Pamplona

Facultad De Ciencias Agrarias

San José De Cúcuta

2021

Agradecimientos

Inicialmente quiero darle gracias a Dios por su amor y misericordia incondicional, por ayudarme a superar las barreras, darme la fe de seguir en este proceso, manteniendo siempre la mente fija en la meta.

Agradecer siempre el apoyo de mi mamá, quien, con amor confió en mi hasta el último momento, entendió las dificultades que ocurrían en mi camino y sin necesidad de juzgarme, me apoyó firmemente, siendo ella una de mis motores para salir adelante.

A mi familia, mi hermano, amigos y compañeros de carrera que directa e indirectamente me apoyaron en mi carrera y en la realización de este proyecto.

Gracias infinitas a mi tutor Dixon Fabian Flórez Delgado, quien me brindó su apoyo mediante su aporte de conocimientos de esta manera orientándome y motivándome, para finalizar con el desarrollo de este proyecto de investigación.

Al grupo de docentes de la Universidad de Pamplona que diariamente me formaban, gracias por tomarse el tiempo, la dedicación y la paciencia de enseñarme, haciendo de esto una manera de fortalecer mi crecimiento tanto personal como profesional.

Tabla de Contenido

Resumen	7
Introducción	9
Capítulo I. Efectos de la inclusión de microorganismos eficientes (ME) en la dieta de pollos de engorde de la línea Ross – sobre los parámetros productivos	12
Planteamiento del problema	12
Pregunta de investigación	13
Justificación	14
Hipótesis	16
Hipótesis de Investigación	16
Objetivos	16
Objetivo General	16
Objetivos Específicos	16
Capítulo II. Marco referencial	17
Marco Teórico	19
Origen e historia del pollo de engorde	20
Características del pollo de engorde	22
Requerimientos Nutricionales del Pollo de Engorde	26
Construcción de Galpones para pollos de Engorde	28
Manejo del pollo de Engorde	31
Recepción del pollito	32
Programa de vacunación	35
Microorganismos Eficientes	35
Capítulo III. Marco Metodológico	38
Ubicación	38
Población y muestra	38
Microorganismos Eficientes	38
Suministro de Microorganismos	39
Procedimiento	41
Pesaje del suministro de alimento y medidas de ME	43
Obtención de las variables	43
<i>Peso inicial</i>	43
<i>Consumo de alimento semanal (CAS)</i>	44

<i>Ganancia de peso</i>	44
<i>Conversión Alimenticia (CA)</i>	44
<i>Eficiencia Alimenticia (EA)</i>	45
<i>Rendimiento en canal</i>	45
<i>Análisis de Costos</i>	45
<i>Evaluación de costos</i>	46
Costo de alimentación por pollo	46
Costo de Kg de carne de pollo	46
Ingreso neto parcial por pollo en pie (INPC)	46
Ingreso parcial por pollo en canal (IPCC)	47
Factor de eficiencia europea (FEEP)	48
Índice de productividad:	48
<i>Análisis estadístico</i>	48
Manejo de la etapa de producción / experimental	49
<i>Control de la energía lumínica</i>	49
<i>Bebederos y comederos</i>	49
<i>Manejo de los animales</i>	50
Capítulo IV. Resultados y discusiones	51
Parámetros productivos	51
Análisis de costos	56
<i>Ingreso Neto por Pollo en Pie (INPP)</i>	57
<i>Ingreso Neto Por Pollo En Canal</i>	58
Bibliografía	59

Lista de Tablas

Tabla 1. Clasificación taxonómica	23
Tabla 2.Recomendaciones nutricionales para pollos de carne. Producción Industrial	26
Tabla 3.Preparación del Galpón	31
Tabla 4.Sistema de alimentación.	39
Tabla 5.Suministro de Microorganismos Eficientes (T1 Y T2)	40
Tabla 6. Consumo diario de alimento	43
Tabla 7. Medias para los parámetros productivos en los diferentes tratamientos	51
Tabla 8. Costo por concepto de alimentación por kilogramo de carne producido	57
Tabla 9. Ingreso Neto por Pollo en Pie (INPP)	57
Tabla 10. Ingreso Neto por Pollo en Canal (INPC)	58

Resumen

El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la inclusión de los Microorganismos Eficientes (ME) de cultivo comercial (Lactobacilos, fotosíntesis y levadura) en la dieta de pollos de engorde sobre su desempeño productivo y relación costo beneficio. La investigación tuvo lugar en la vereda Cínera, en el municipio de Arboledas – Norte de Santander. Se emplearon un total de 18 aves divididas en tres tratamientos bajo un diseño aleatorizado, tratamiento control, tratamiento 1 (5.0cm³ ME) y tratamiento 2(10cm³ ME) cada uno con seis unidades experimentales. Se evaluaron los parámetros de peso corporal final (PCF), ganancia de peso (GP), conversión alimenticia (CA), eficiencia alimenticia (EA), peso de la canal (PC), rendimiento en canal (RC), factor de eficiencia europea (FEEP) e índice de productividad (IP), así como el costo por concepto de suplementación, ingreso neto por pollo en pie (INPP) e ingreso neto por pollo en canal (INPC) dentro del aspecto económico. Los datos obtenidos fueron analizados bajo las pruebas estadísticas ANOVA con una significancia del 5%, teniendo el peso inicial como covariable. Como resultados, se obtuvo comportamiento similar en todos los parámetros productivos evaluados ($p \geq 0,05$). En el análisis económico, el tratamiento control presentó los mejores valores para costo por concepto de alimentación por kilogramo de carne producido, INPP e INPC. Se concluye, que el uso de ME en pollos de engorde permite obtener resultados similares en cuanto al desempeño productivo del pollo de engorde, pero incrementa los costos de producción y disminuye el margen de rentabilidad respecto a la alimentación convencional con alimento balanceado comercial.

Palabras clave: Lactobacilos, levadura, desempeño productivo, pollo de engorde.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the effect of the inclusion of commercially grown Efficient Microorganisms (EM) (Lactobacillus, photosynthesis and yeast) in the diet of broiler chickens on their productive performance and cost-benefit ratio. The research was carried out in the Cínera village, in the municipality of Arboledas - Norte de Santander. A total of 18 birds were divided into three treatments under a randomized design, control treatment, treatment 1 (5.0cm³ ME) and treatment 2 (10cm³ ME), each with six experimental units. The parameters of final body weight (BW), weight gain (WG), feed conversion (FC), feed efficiency (FE), carcass weight (CW), carcass yield (CW), European efficiency factor (EPEF) and productivity index (PI) were evaluated, as well as the cost of supplementation, net income per broiler (INPP) and net income per broiler carcass (INPC) within the economic aspect. The data obtained were analyzed using ANOVA statistical tests with a significance of 5%, with initial weight as a covariate. As results, similar behavior was obtained in all the productive parameters evaluated ($p \geq 0.05$). In the economic analysis, the control treatment presented the best values for feed cost per kilogram of meat produced, INPP and INPC. It is concluded that the use of ME in broilers allows obtaining similar results in terms of broiler production performance, but increases production costs and decreases the profitability margin with respect to conventional feeding with commercial balanced feed.

Key words: Lactobacilli, yeast, productive performance, Broiler chicken.

Introducción

El crecimiento constante del sector avícola no ha sido un tema al azar. Ni mucho menos de una política gubernamental sectorial. Por el contrario, es el resultado de un esfuerzo de los propios productores. Y para ello se han realizado grandes inversiones en la tecnificación de las granjas que permite optimizar los procesos, aumentar la bioseguridad, proteger el estatus sanitario y garantizar el bienestar de las aves. Lo mismo ocurre con las inversiones a nivel de planta de beneficio con el fin de responder a la demanda creciente por la carne de pollo. (Fenavi, 2017a)

La tecnificación de las granjas ha sido fundamental para el crecimiento del sector avícola, reportando así en la industria avícola diversos aspectos del mercado de pollo en Latinoamérica, pero vale la pena destacar que las 10 mayores empresas de producción de pollos de la región se encuentran en Brasil, México, Perú, Colombia, Argentina y Centroamérica. En términos de producción por país los mayores productores de pollos son: Brasil, México, Colombia, Perú y Argentina. (Alvarado, 2020).

Colombia está ubicado detrás de Brasil (6,468.6 millones de pollos) y México (1.832 millones de pollos) con una producción de 836,7 millones de pollos en 2019. Esto representa un alza de 4,07% respecto al 2018, cuando produjo 804 millones de pollos. En cinco años el alza fue de 14,62% (Con una producción de 730 millones de pollos en 2015) (Burgos, 2020)

Efectos de la inclusión de Microorganismos Eficientes en pollos de engorde

Durante el primer semestre de 2020, la producción de carne de pollo alcanzo 783.546 toneladas, cifra 4,34% inferior a la registrada en el mismo lapso del año pasado.

En toneladas para el 2019, la producción entre enero y junio llegó a 1.240.971 mientras para el 2020 en el mismo periodo se logró una producción de 1.266.562. El esfuerzo realizado por la avicultura colombiana ha sido gigantesco y el compromiso de Fenavi es garantizarles a los colombianos un producto, tanto de carne de pollo como de huevo, de la mejor calidad como se ha hecho a lo largo de los años. (Gutiérrez, 2020)

La situación anteriormente mencionada busca de una u otra manera mejorar los índices productivos de los animales, para de esta manera aumentar la producción y generar mayores ingresos, así mismo en este proyecto se logra mencionar una de ellas: El uso de microorganismos eficientes.

Efectos de la inclusión de Microorganismos Eficientes en pollos de engorde

El uso de ME en la producción avícola está orientado a mejorar el manejo ambiental en la reducción de olores y población de moscas, mejorar el estado sanitario y salud de las aves y de sus trabajadores y vecinos y finalmente, optimizar los parámetros productivos.

Experiencias han demostrado una mejora en el peso, el tamaño y la calidad del huevo respecto al perfil lipídico, pigmentación de la Yema y contenido proteico, como también la ganancia de peso en gallinas de engorde. Para obtener los mejores resultados con los ME, se recomienda utilizarla de manera integral: en el agua y la alimentación, en la limpieza de las instalaciones y en el manejo de residuos orgánicos. (Biopunto,2020)

Los Microorganismos Eficientes están compuestos por 3 grandes grupos dentro de los cuales están las levaduras, bacterias fotosintéticas y las bacterias ácido lácticas (BAL), las mismas que en acción simbiótica potencian las funciones benéficas. (Avipecuaria, 2019)

Capítulo I. Efectos de la inclusión de microorganismos eficientes (ME) en la dieta de pollos de engorde de la línea Ross – sobre los parámetros productivos

Planteamiento del problema

Cada día los colombianos consumen más huevo y más carne de pollo, convirtiendo esas dos proteínas en la base fundamental de su alimentación según los datos ofrecidos por Fenavi.

Para el 2017 se logró una cifra récord de 1.563.568 toneladas, esto significa un crecimiento de 5.7% en el sector del pollo frente al año anterior. (Avinews, 2018)

Concluyendo así que la Industria Avícola es uno de los pocos sectores de la economía que ha mostrado resultados sorprendentes en cuanto a su crecimiento en los últimos años. En 2008, la producción avícola alcanzaba un poco más de 1,5 millones de toneladas de pollo y huevo, este año cerrará con una cifra superior a los 2,5 millones. (Moreno.et.al. 2020. p.206.)

Sin embargo, a pesar de que los avicultores se enfrentan a un entorno cada vez más difícil y complejo debido a algunos factores adversos, como los costos elevados de producción, han sabido manejar este negocio.

Según Guillermo González, avicultor de armenia, en una entrevista para agronegocios, en 2016, menciona que, entre los costos más representativos de producción se encuentran: El alimento, las vacunas, las despicadas, el gas de las criadoras y los empleados (1 empleado

Efectos de la inclusión de Microorganismos Eficientes en pollos de engorde

por cada 8000 aves) por lo cual no es el más relevante, sin lugar a duda el más crítico, es el alimento. (Velandia, 2016)

Los efectos principales de los altos costos de producción, son los altos costos de materia prima, la mano de obra y de los insumos, esto a su vez, están disminuyendo las utilidades y por lo tanto un desmejoramiento de la calidad de vida de las familias que dependen de la explotación de la actividad avícola. (Velandia,2018)

“Es verdaderamente preocupante que la mayoría de las granjas tengan poco conocimiento sobre los costos y sus elementos, dejando de esta forma la determinación de los precios en manos de un oligopolio, en donde pertenecen las grandes avicultoras... Lo que genera una inquietud acerca de las capacitaciones que se necesiten en el sector en cuanto a la administración y control de recursos, a pesar de que se exijan normas de Bioseguridad dentro de las granjas esto no es suficiente” (González &Reyes, 2016, p.63)

Pregunta de investigación

¿Cuál será el efecto de la inclusión de los ME en la dieta de pollos de engorde sobre su desempeño productivo?

Justificación

El crecimiento en el sector avícola encamina a que los productores afronten nuevos retos de producción que vayan de la mano con el bienestar animal, la mayor productividad y las medidas sanitarias, debido a estos factores hacen que los productores busquen nuevas alternativas para la alimentación animal, mediante la utilización de técnicas que le permitan reducir costos y aumentar la rentabilidad manteniendo la calidad alimenticia de los animales en producción. (Bohórquez, 2018).

Algunas técnicas implementadas por los productores son inclusión de nuevos alimentos que puedan reducir el alto costo de la alimentación para aves. Algunos alimentos que han causado un impacto positivo son:

El uso de ahuyama: según Parada (2019) “con la sustitución parcial del maíz por este vegetal en la dieta de las aves se logró que su carne adquiriera un color atractivo para el mercado. El hallazgo reduciría los costos de producción”.

El uso de microorganismos Eficientes, que aporta varios beneficios algunos de ellos son:

Efectos de la inclusión de Microorganismos Eficientes en pollos de engorde

El control de olores en camas de cerdos y compostaje de la cama para pollos, con ME fotosintéticos ya que en un primer proceso a partir del amoníaco convierten a nitrito y luego a nitrato, que es el elemento final del compostaje y es la versión disponible para la nutrición de las plantas, mecanismo que funciona perfectamente para el control de olores.

Promotor de crecimiento bajo el mecanismo de secreción de cantidades importantes de enzima amilasa y otras, actuando en el proceso de digestión de carbohidratos, específicamente sobre el almidón, así mismo otras bacterias sintetizan sustancias bioactivas como aminoácidos. (Vásquez, 2019)

Gracias a que los ME pueden servir como una gran alternativa para la producción de pollos de engorde en cuanto a promotor de peso, se pretende demostrar mediante este trabajo, los efectos que tengan los ME en los parámetros productivos de los animales, mediante diferentes niveles de inclusión y así mediante esta alternativa poder reducir costos y aumentar productividad.

Hipótesis

Hipótesis de Investigación

La inclusión de Microorganismos Eficientes (ME) en la alimentación del pollo de engorde en la línea Ross permite mejorar los parámetros productivos, en comparación al método convencional, en el municipio de Arboledas – Norte de Santander.

Objetivos

Objetivo General

Analizar los parámetros productivos mediante la inclusión de Microorganismos Eficientes (ME) en el alimento de los pollos de engorde de la línea Ross.

Objetivos Específicos

Estimar los indicadores productivos de pollo de engorde de la línea Ross, mediante la inclusión de Microorganismo Eficientes (ME) en la dieta.

Analizar la relación costo – beneficio del grupo control y los grupos suplementados con Microorganismos Eficientes (ME).

Capítulo II. Marco referencial

En el trabajo titulado “El efecto de la suplementación de Microorganismos Eficientes sobre los indicadores productivos de pollos de engorde – Huancayo” en el cual se evaluó ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia, se recomienda utilizar los microorganismos eficientes (ME) menores a 1% por haber dado mejor resultado en el engorde de pollos. (Ramírez & Lisbet, 2017. p.83)

De los resultados obtenidos en el trabajo titulado “Inclusión de Microorganismos Eficientes en dietas para pollos parrilleros macho de la línea COBB en tingo maría” sobre un total de 125 pollos en las cuales las variables a evaluar fueron, ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia, se concluye, que la inclusión de ME no mejoraron los índices productivos y mérito económico. (Visitación, 2018).

Según los pesos vivos, ganancias de peso, conversión alimenticia y rendimiento en canal evaluados en el trabajo de “Evaluación productiva de la utilización de microorganismos de montaña como probióticos en la dieta de pollos de engorde y su relación con variables ambientales en la finca santa rosa” la temperatura y humedad relativa afectaron negativamente el efecto de los MBM sin llegar a diferencias significativas al 5%, justificando así el empleo de una alternativa más de producción orgánica. (Chávez & Espinoza, 2017)

Efectos de la inclusión de Microorganismos Eficientes en pollos de engorde

En el trabajo titulado “Efecto de la adición de microorganismos eficientes en agua de bebida sobre la performance de pollos parrilleros en fase de acabado” en el cual se utilizaron 192 pollos parrilleros de la línea COBB con los tratamientos de (T0 – 0ml ME/Litro) – (T1 1mlME/litro) -(T2 2ml ME/Litro) se concluye que con 2ml de microorganismos eficientes ocasionan mayor ganancia diaria de peso (55.970gr), mejor consumo de alimento (173.86gr), y eficacia en la conversión alimenticia (1.94) en pollos de 21 a 42 días de edad, así mismo, reportaron mejor merito económico. (Lavy, 2018)

Según Cabrera & Soraida (2015), en su trabajo titulado “Efecto de la inclusión de microorganismos eficientes en el agua de bebida en la crianza de pollos parrilleros en Tingo María” en el cual los objetivos eran evaluar los índices productivos y económicos de la crianza de pollos parrilleros de 3 a 41 días de edad; mencionan que no se encontró diferencia estadística ($p>0,05$), para el consumo de alimento y conversión alimenticia en las fases de crecimiento y acabado, sin embargo, la ganancia de peso fue influenciada estadísticamente ($p<0,05$) por los tratamientos solo en la fase de crecimiento. (Cabrera & Soraida, 2015).

Marco Teórico

La avicultura es un término que acoge toda actividad relacionada con el cuidado y manejo de especies avícolas, entre las cuales encontramos desde pollos y gallinas hasta faisanes, codornices, pavos, patos y algunas especies silvestres.

La avicultura industrial se caracteriza por explotar comercialmente el pollo como alimento, está la podemos dividir en dos, a producción de carne de pollo y la producción de huevos. (Velandia, 2016).

El sector pollo ha tenido una marcha constante hacia la modernización en los últimos años. Justamente en su escenario de apertura comercial. Los cambios normativos que han sobrevivido a la industria introducen restos de gran consideración a los empresarios. (Fenavi, 2017)

La dinámica de producción crece a pesar de las importaciones de los productos avícolas que el 2017 superaron las 60.000 toneladas, lo que representa de manera aproximada el 3,8% de la producción nacional, por debajo de lo inicialmente estimado, antes de la apertura comercial, particularmente al amparo del TLC con Estados Unidos.

Los consumidores también han sido beneficiados del crecimiento del sector. En efecto el IPC de la carne de pollo cayó 1,9% en el 2017. De cara al 2018, los productores estiman un crecimiento del encasetamiento de 2.0% con un total 782,9 millones de pollitos y un promedio de 65,2 millones, lo que implicaría alcanzar una producción de 1.590.432 toneladas casi dos veces la producción de carne bovino en el país, con una oferta promedio mes de 132.536. (Fenavi, 2017)

Efectos de la inclusión de Microorganismos Eficientes en pollos de engorde

Tascon (como se citó en González, 2019) menciona que el sector avícola en cuanto al subsector del pollo tuvo una transformación muy grande hace unos cuatro o cinco años mientras negociaba el TLC, los avicultores le apostaron a tecnificación de sus granjas y plantas con ambiente controlado y esto hizo que el país hoy se pueda defender y ser competitivo incluso con el producto americano. En el huevo también hay muchos avances, tenemos las últimas tecnologías tanto para producción como para clasificación de huevos, en eso estamos a la vanguardia.

Origen e historia del pollo de engorde

Existen controversias en su origen; algunas investigaciones coinciden que las primeras gallinas y pollos domesticados pueden provenir de la India, hace más de 4.000 años durante el Neolítico, cuando la especie humana paso de ser Nómada a Sedentaria con el establecimiento de sociedades agricultoras – ganaderas. (Manrique & Perdomo, 2019)

No obstante, los primeros datos sobre la domesticación de gallos proceden de lugares tan alejados entre sí, como China Egipto y Creta, durante el 1400 a.C. La domesticación de aves en el continente europeo sería más tardía, concretamente hacia el año 700 a.C.

Ciertamente entonces, su presencia es mucha más remota que su domesticación, pero su fácil manejo y exquisito sabor lo han hecho estar presente desde la antigüedad como alimento a los Seres Humanos. (Manrique & Perdomo, 2019)

Evolución de la Avicultura en Colombia

Entre 1920 y 1940 se hacen las primeras importaciones de aves a Colombia. Se empezó a observar en el país toda clase de gallinas denominadas “Criollas” fruto de los cruzamientos con razas de aves especialmente españolas. Con estas importaciones llegó la “pullorosis o diarrea blanca bacilar” enfermedad que fue altamente difundida en el país por la falta de asistencia técnica.

Ya para los años 1960 y 1980 se conforman agencias, asociaciones individuales como ASOPOLLO, ASOHUEVO, que con el tiempo se juntan y crean FENAVI (Federación Nacional de Avicultores de Colombia) y comienza una rápida evolución en el sector, gracias al avance tecnológico y al mayor desempeño e intensificación de la actividad. (Progrezoot, 2021)

La apertura económica

La apertura económica de gran potencial y desarrollo dinámico de crecimiento positivo se da en los 90 donde hay una gran oferta del producto con gran valor Biológico, nutricional y de bajo costo aportando así programas de seguridad alimentaria para el país y la generación de nuevos empleos. El pollo y el huevo se afianzaron como verdaderos sustitutos de otras carnes y proteínas de origen animal desde el 2000 hasta la fecha gracias a la política de apertura. (Progrezoot, 2021)

Características del pollo de engorde

Componentes nutricionales de la carne de pollo

La carne de pollo es altamente nutritiva, pues contiene mucha proteína de alta calidad, vitaminas, potasio, calcio y fósforo, entre otros componentes y la cantidad de grasa es mínima comparada con otras carnes como la vacuna y la porcina. La carne de pollo forma parte de una dieta balanceada en la que existe una inmensa variedad de alimentos, necesarios para llevar una vida equilibrada y saludable.

Pollos Parrilleros

Los pollos parrilleros se obtienen de una cuidadosa selección de aves, eligiendo las de mejor genética, se logra que la musculatura del pecho y los muslos adquieran mayor desarrollo en un ciclo de 6 a 7 semanas pudiendo llegar aproximadamente hasta los 3 kg de peso vivo.

La producción de pollo de engorde consta de varias etapas de desarrollo. La planta de incubación se encarga del manejo del huevo incubable y del nacimiento de los pollos, la granja de engorde está a cargo de su crecimiento, la planta de procesamiento se ocupa de los pollos terminados y de sus carnes.

Tabla 1. Clasificación taxonómica

CLASIFICACIÓN	TAXONOMICA
Reino	Animal
Tipo	Cordados
Subtipo	Vertebrados
Clase	Aves
Subclase	Neomikes (Sin dientes)
Orden	Galliforme
Super orden	Neognates (Sin esternón)
Familia	Phasianidae
Genero	Gallus
Especie	Gallus Domestico

Nota: Tomado de Slide Share – Merlin Martin (2017).

Principales líneas de pollos manejadas en Colombia

Todos los avicultores tanto pequeños, medianos y grandes reciben la misma calidad genética, pues en Colombia se manejan principalmente, tres razas de pollos de engorde las cuales son: Líneas ROSS, COBB y AVIAN COBB, siendo estas muy rentables y productivas. De acuerdo con el clima de la zona, el mercado y a velocidad de entrega del pollo, se trabajará la línea más adecuada que se adapte a las instalaciones. (Acosta & Benavides, 2015)

- ***Línea Ross. 308***

Es un pollo de engorde robusto, de rápido crecimiento, conversión alimenticia eficiente y con buen rendimiento de carne. Está diseñado para satisfacer las demandas de los clientes que requieren un rendimiento consistente y la versatilidad para poder cumplir con el amplio rango de requerimientos del producto final.

- ***Puntos clave de manejo***

- Maximizar la calidad de los pollitos por medio de un óptimo manejo de las condiciones de nacimiento, almacenamiento y transporte. (Aviagen, 2017)
- Diseñar el sistema de crianza para garantizar el fácil acceso al agua y al alimento durante el alojamiento, así como para facilitar la transición entre los sistemas suplementarios y los bebederos y comederos a los 4 – 5 días. Suministrar una dieta iniciadora que sea altamente digerible y balanceada a nivel nutricional.
- Mantener a sus pollitos en una zona de confort térmico, monitoreando su comportamiento, pero estar atento a los niveles bajos de humedad relativa (HR menor al 50%). Establecer un programa de ventilación mínima desde el primer día. (Aviagen, 2017)

- Monitorear el llenado del buche, la ingesta de alimento y agua, y el peso a los 7 días de vida, para permitir una mejoría continua del sistema de crianza.
- En los primeros 21 días de vida los pollitos no pueden regular su temperatura y dependen de una fuente de calor externa, por ende, la temperatura ambiental de confort debe oscilar entre 31-33°C, temperaturas superiores a este rango pueden inducir hipertermia y deshidratación, generando bajo consumo de alimento y retardo en el crecimiento. (Bioalimentar,2019)
- Manejar prácticas de producción avícola, que hagan parte de programas de bioseguridad como lo son: la higiene, el orden, la disciplina, el manejo ambiental, el control de plagas y otras acciones preventivas como la vacunación pues contrarrestan efectos infecciosos y sanitarios. (Premex, 2018).

Requerimientos Nutricionales del Pollo de Engorde**Tabla 2. Recomendaciones nutricionales para pollos de carne. Producción Industrial**

		Iniciación (0 – 14 días)	Crecimiento (15 – 23 días)	Cebo (24– 36 días)	Acabado (>37 días)
Peso vivo inicial	G	42	480	1082	2239
Peso final	g	480	1082	2239	2997
EMAn	Kcal/kg	2950	3050	3100	3120
Fibra bruta mín. - máx. ¹	%	2,85- 3,87	3,0 - 4,1	3,05 - 4,3	3,05 – 4,4
Ác. Linoleico, mín. máx. ²	%	0,8 – libre	0,6 – libre	0,6 – 2,6	0,5 – 2,3
Proteína bruta mín.	%	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. ³	%	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. Equi. Total ³	%	1,74	1,48	1,34	1,23
Calcio, mín. – máx.	%	0,98 – 1,05	0,90 -0,95	0,75 – 0,85	0,70 – 0,80
Fosforo total ⁴	%	0,66	0,58	0,56	0,52
Fosforo disponible	%	≥0,48	0,43	0,38	0,35
Cloro, mín. máx.	%	0,17 – 0,27	0,17 – 0,28	0,16 -0,32	0,15 – 0,32
Sodio. mín. máx.	%	0,19 – 0,23	0,17 – 0,20	0,16 -0,19	0,15 -0,18
Potasio. Mín. máx.	%	0,51- 1,15	0,50 – 1,10	0,46 – 1,05	0,40 -1,00

¹Mínimo variable en función de utilizar grano entero o pienso en harina gruesa. El objetivo es estimular el desarrollo de la molleja

²En caso de problemas persistentes de grasa líquida en la canal en verano reducir el nivel máximo de LNL (1,9-1,7% respectivamente) reducir LNL a 1,9% con problemas de grasa líquida caso de realizar entresacadas a partir de los 24 d. de vida

³Glicina equivalente = Gly (%) + 0,7143 ser (%); niveles superiores (Δ10%) podrían ser recomendables .

⁴Valores variables en función del uso (tipo y nivel) de fitasas.

⁵Para optimizar los rendimientos productivos interesa subir los niveles de sodio, especialmente en verano y en pollitos jóvenes. Siempre a vigilar la incidencia de camas húmedas. Posiblemente sea conveniente fijar un mínimo de sal añadida al pienso (>0,25%).

Nota: Tomado de necesidades nutricionales para avicultura. Normas FEDNA (2º Edición) (2018).

- ***Sistemas de explotación en aves***

Los sistemas de manejo o explotación de aves, se clasifican en tres:

- Extensivo: Las aves aprovechan una extensión de terreno muy delimitada (Pastoreo)
- Semi – intensivo: Las aves son restringidas a una extensión de terreno no muy grande (El corral)
- Intensivo: Las aves permanecen confinadas y no disponen de terreno, puede ser en piso o en jaulas.

- **Sistema extensivo:** Las aves aprovechan una extensión de terreno no muy delimitada, deambulan buscando alimento. Este método implica bajo costo y poca mano de obra, su crecimiento es lento, las aves no alcanzan el peso ideal, y la postura se calcula entre 70 – 80% huevos/año. (Torres, 2018)
- **Sistema intensivo:** Es el clásico galpón rectangular, con cortinas plásticas para regular la temperatura, las cuales son manejadas (Cerradas o abiertas) según la edad del pollo, los comederos y bebederos deben ser modificados en altura, según el tamaño del pollo. La densidad de la población no debe exceder los 12 animales por metro cuadrado. (Manrique & Perdomo, 2019)

- **Sistema semi -Intensivo:** Es un tipo de producción intermedia comparada con las otras. Por ejemplo, el costo de la infraestructura es moderado. Las aves tendrán tanto de espacio de pastoreo disponible como de instalaciones que les brinden cobertura, perchas, comederos y bebederos. Esto se traduce en una demanda de mano de obra moderado, pues requiere personal que realice mantenimiento de las instalaciones como manejo de las aves. (Sáenz, 2021)

Construcción de Galpones para pollos de Engorde

Una granja avícola debe proporcionar a las aves un ambiente cómodo y confortable, lo que permitirá sacar su máximo provecho productivo, contando con sistemas que desarrollen un rol fundamental en áreas como temperatura y ventilación del ambiente, alimentación y engorde de las aves para un adecuado crecimiento y desarrollo. (Peláez, 2017)

- **Localización del Galpón:** La localización del galpón debe estar donde el aire circule constante y suavemente, donde este alejada de sitios con exceso de ruido, de aguas estancadas y de otras áreas de producción animal.

- ***Orientación del galpón:***

En clima cálido y medio, el galpón debe ser orientado de oriente a occidente, así el sol no llega al interior del alojamiento, lo cual conllevaría a una alta elevación de la temperatura.

Sin embargo, si las corrientes de aire predominantes en la región son muy fuertes y fueran a cruzar directamente por el galpón se deben establecer barreras naturales.

(Productor, 2017)

- ***Muros y paredes:*** Los muros a lo largo del galpón deben estar a una altura de 30 cm

del piso en climas cálidos y templados y de 80cm a 100cm en climas fríos. El muro sirve como barrera a las corrientes de aire correctas. La altura del muro debe permitir que haya una buena ventilación dentro del galpón para que los gases

(Amoniaco y gas carbónico) se pueda dispersar fácilmente y pueda entrar oxígeno al galpón. (González, 2018)

- ***Techo:*** El techo utilizado es teja de Zinc, dentro de los tipos de techos más comunes

se incluyen de un agua, de dos aguas cerrados, de dos aguas asimétricos, y de dos aguas con claraboya.

- ***Techo de un agua:*** Se usa cuando se trata de explotaciones pequeñas con pocas aves de producción, en este caso el lado de menor altura, debe estar en la dirección contraria al viento.
- ***Techo de dos aguas cerrados:*** No permite una adecuada ventilación superior por lo que no se aconseja para climas cálidos.
- ***Techo de dos aguas asimétricos:*** Permite una adecuada ventilación y evaporación de gases por la parte superior, por lo que se aconseja para climas cálidos, con la desventaja que al llover con vientos fuertes el agua puede entrar por el desnivel superior.
- ***Techo de dos aguas con claraboya:*** Por su alto costo de inversión y su eficiente ventilación que provee al interior del galpón, es muy recomendado en explotaciones de grandes producciones o en climas con elevada temperatura y alta humedad ambiental. (González, 2018)

Tabla 3. Preparación del Galpón

Desinfección del Galpón	
Desinfección de equipos	Desinfectar los equipos (Bandejas, criadoras, bebederos de galpón) para la recepción de pollo debido a que pueden estar con polvo o suciedad.
Desinfección de cascarilla y cortinas	Con una persona se procede a desinfectar la cascarilla y cortinas para prevenir el humo.
Preparación del Galpón	
Formación de cortinas internas y externas	Los galponeros del núcleo realizarán el encortinado o camuflado del galpón.
Ingreso de equipos.	Bandeja y bebederos de galón
Preparación de criadoras	Se utilizará 1 criadora por círculo (700/800 pollos/círculo) que irán distribuidas uniformemente en el área de crianza.
Ingreso de alimento y agua	Poner el alimento y el agua para la recepción de los pollitos BB.
Desinfectar	Desinfectar el galpón

Nota: Tomado De Manual De Procesos Granja Avícola – La Gaviota (2017)

Manejo del pollo de Engorde

Preparación del galpón

Vacío sanitario: Tiempo en que el galpón debe estar vacío después de hacer todos los procesos de limpieza y desinfección (15 días)

Limpieza y desinfección

Condiciones de la granja

- Normas de bioseguridad

Efectos de la inclusión de Microorganismos Eficientes en pollos de engorde

- Control de plagas
- Plan de vacunación

Preparación del personal

- Observación e identificación de problemas del pollo y del galpón
- Manejo de cortinas, espacio, ventilación y calefacción
- Importancia del agua y alimentación correcta
- Registros (Rivadeneira, 2020)

Recepción del pollito

- Un día antes de la llegada del pollito se debe tener la criadora encendida bebederos con agua limpia, tratada y mezclada con azúcar o electrolitos, además de las bandejas instaladas con alimento disponible.
- Los bebederos se deben colocar sobre bases que impida que los bebederos se llenen de viruta o cascarilla de arroz
- La temperatura debe estar entre 35 – 36°C, si la temperatura está muy alta se debe manejar con las cortinas, si está muy baja se maneja aumentando la llama de la criadora.
- Se debe pesar el 10% del pollito que llegue al galpón.
- Se debe observar con detenimiento el lote de pollos, aquellos que no estén activos, con defectos, ombligos sin cicatrizar, etc. (González, 2019)

Calefacción durante los primeros 21 días

El tiempo para brindar calor utilizando una fuente externa corresponde a los primeros 21 días, ya que el pollito no regula su temperatura corporal. Aunque, es importante recordar que se debe de ir bajando la temperatura de las campanas a medida que el pollito crece. (Molfese, 2019)

Ventilación

La ventilación adecuada asegura la comodidad del ave, un desempeño biológico óptimo, la salud y el bienestar del ave. Los requisitos de ventilación de las aves cambian a medida que crecen y según las condiciones climáticas, desde proporcionar una cantidad mínima de aire fresco (Sin importarla temperatura exterior) en climas fríos, hasta crear una corriente de aire rápida para mantener la comodidad de las aves durante condiciones cálidas o húmedas. (Aviagen,2018)

Agua y alimento

El agua es un nutriente crítico, ya que involucra todos los aspectos del metabolismo animal. Tiene un papel fundamental en la regulación de la temperatura corporal del ave, la digestión de alimentos y eliminación de los desechos. Bajo temperaturas normales el consumo de agua naturalmente suele doblar al del pienso. (Saul, 2019)

Ya sean pollitos en fase de crecimiento, adultos en fase de puesta o adultos en fase de engorde, los pollos necesitan ser alimentados correctamente a diario para asegurar el éxito de la crianza y la obtención de beneficios. (Agromeat,2017)

- **Sistemas de bebedero:** Los bebederos igual que los comederos deben garantizar el fácil acceso de los animales, evitando al mismo tiempo que las mismas penetren en ellos.
-
- **Bebedero tipo campana:** Garantizan el suministro de agua limpia todo el tiempo, en pollitos bebes se debe utilizar 1 bebedero por 100 pollos, y a medida que los animales crecen se debe aumentar la cantidad de bebederos

 - **Bebedero tipo tetina:** Son muy utilizados en las primeras semanas de vida de los pollitos, aunque se pueden utilizar en animales de cualquier edad, evitando el desperdicio de agua.

 - **Bebedero tipo canal:** Son más utilizados para suministrar agua a aves adultas, se utilizan a razón de 3cm lineales de bebedero por cada 100 aves. (Gelvez 2021a)
 - **Sistemas de comederos:** La importancia de los comederos es cubrir con la necesidad del productor de suministrar alimento de la manera más rápida y eficiente.

 - **Comederos tipo cilíndrico:** Consisten en un cilindro invertido con un plato en la base en la cual cae el alimento

 - **Comederos tipo canoa:** Cuando se utiliza este tipo de comedero se duplica la capacidad del mismo. (Gelvez 2021b)

Programa de vacunación

La vacunación es parte del programa en el control y prevención de enfermedades de los pollos, siendo por lo tanto una operación sumamente importante y delicada. Los pollos son vacunados normalmente contra el Gumboro y Newcastle, con el objeto de que el organismo produzca defensas que los protegerá contra esas enfermedades.

- ***Vacuna Gumboro:*** Se usa un solo tipo, que se realiza como primera vacunación y la segunda como refuerzo, ambas aplicadas bajo el método del agua.

Vacunación: Día 7

Revacunación: Día 14

- ***Vacuna Newcastle:*** Se utiliza la cepa B1 y la cepa Lasota, que es más fuerte que la primera. En este programa se usa como primera y única vacuna Lasota bajo el método de aplicación del agua.

Vacunación: Día 8 una sola vacuna (Rendón, 2018)

Microorganismos Eficientes

El Ingeniero Agrícola Doctor Teuro Higa, profesor de Horticultura de la Universidad de Ryukyus en Okinawa, Japón creó una tecnología en la década de los ochenta relacionada con el uso de los microorganismos eficientes. Los microorganismos Eficientes, como inoculante microbiano, restablecen el equilibrio microbiológico del suelo, mejoran sus condiciones físico – químicas, incrementan la producción de los cultivos y su protección.

Los microorganismos eficaces, efectivos o eficientes (ME), son un cultivo mixto de microorganismos benéficos naturales, sin manipulación genética, presentes en ecosistemas naturales, fisiológicamente compatibles unos con otros.

Los microorganismos eficientes, como inoculante microbiano, restablecen el equilibrio microbiológico del suelo, mejoran sus condiciones físico – químicas, incrementan la producción de los cultivos y su protección, además conservan los recursos naturales, generan así una agricultura y medio ambiente sostenible. (Feijoo, 2017)

Tipos de Microorganismos Eficientes

- ***Levaduras:*** Son un grupo microbiano presente en la preparación de ME capaces de usar diversas fuentes de carbono (Glucosa, sacarosa, fructosa, galactosa, maltosa, suelo hidrolizado y alcohol) y de energía.
- ***Bacterias ácido lácticas (BAL):*** Son microorganismos que tienen diversas aplicaciones, siendo una de las más principales la fermentación de alimentos, como la leche, carne y vegetales, para tener productos como el yogurt, quesos, encurtidos, embutidos, ensilados, bebidas y cervezas, entre otros. (Morocho & Leiva, 2019)
- ***Bacterias fotosintéticas:*** Son quienes desarrollan fotosíntesis anaeróbica incompleta, son altamente deseables en los microorganismos benéficos del suelo

porque son capaces de desintoxicar los suelos por la transformación de las sustancias reducidas y pútridas como el sulfuro de hidrogeno, a sustratos útiles. Las bacterias fotosintéticas no solo desarrollan fotosíntesis, si no que también pueden fijar nitrógeno. (Peña, 2018)

- ***Actinomicetos:*** Son un grupo amplio de bacterias principalmente aerobias y mesófilas, son Grampositivas con alto porcentaje de G -C en su ADN, forman filamentos ramificados o hifas y esporas asexuales. Se encuentran ampliamente distribuidos en ecosistemas naturales y participan en la degradación de materia orgánica del suelo, aunque también se encuentra en ambientes acuáticos, dulces y marinos. (Castrillón. et. al. 2019)

Capítulo III. Marco Metodológico

Ubicación

El presente estudio se realizó en la vereda de Cínera, Municipio de Arboledas, Norte de Santander, localizada a 82 Kilómetros de la capital del departamento (Cúcuta), localidad que se encuentra en la región central, con una altitud de 946 m.s.n.m. y una temperatura media de 22°C. Una gran parte de este municipio pertenece al paramo Santurbán, fuente hídrica para Santander y norte de Santander.

Su actividad económica es la agricultura, resaltando como principal producto el café, la producción pecuaria con mayor utilización es la ganadería.

Nota: Google Search 2018.

Población y muestra

Para el estudio de la inclusión de microorganismos eficientes en la dieta de pollos de engorde y sus efectos en los parámetros productivos, se trabajó en el municipio de Arboledas – Norte de Santander, con un total de 18 pollos de engorde de la línea Ross, desde su etapa inicial hasta su etapa final, los cuales fueron distribuidos en tres tratamientos aleatorizados, T0 (6 animales), T1 (6 animales), T2 (6 animales).

Microorganismos Eficientes

Los ME manejados, fueron un cultivo comercial, el cual lo comprendían los microorganismos fotosintéticos, ácido lácticos y levaduras.

Suministro de Microorganismos

Desde el día 1 hasta el día 15 permanecieron los animales en un solo grupo, en el cual se le suministro alimento convencional, después del día 15 se dividieron los animales en los tres tratamientos expuestos (T0, T1, T2) a los tratamientos 1 Y 2 se les incluyo los ME en la dieta en un periodo de acostumbramiento de 5 días, pasado el periodo de acostumbramiento se le suministraba la cantidad total de ME en el alimento de la siguiente manera:

Tabla 4.Sistema de alimentación.

	T0 (Alimento convencional)	T1 (5.0cm³ ME)	T2 (10cm³ ME)
1- 15 días	Alimento convencional	Alimento convencional	Alimento convencional
16 -20 días	Alimento convencional	2,5cm ³ ME/ día	5.0cm ³ ME/día
21- 35 días	Alimento convencional	5.0 cm ³ ME/día	10 cm ³ ME/día

(Johanna Gelvez, 2021)

Los ME eran aplicados en el alimento 10 horas antes de ser suministrados a los animales, luego se le administraba en 3 raciones diarias.

Tabla 5. Suministro de Microorganismos Eficientes (T1 Y T2)

	T1	T2
Periodo de acostumbramiento	Dosis diaria: 2,5cm ³ ME	Dosis diaria: 5cm ³ ME
Formula	2,5cm ³ / 2 veces al día = 1,25 cm³ 2 veces al día	5.0 cm ³ / 2 veces al día 2,5 cm³ 2 veces al día
Periodo final	Dosis diaria: 5.0 cm ³ ME	Dosis diaria: 10cm ³ ME
Formula	5.0cm ³ ME / 2 veces al día = 2,5 cm³ 2 veces al día	10 cm ³ ME/ 2 veces al día 5.0 cm³ ME 2 veces al día

(Johanna Gelvez, 2021)

Nota: Se manejo en periodo de acostumbramiento de 5 días

Duración del periodo experimental

La duración de este periodo fue de 35 días (5 semanas)

Características de la unidad de investigación

Alojamiento: 1 galpón

Animales totales: 18

Divisiones: 3 divisiones/ 3 tratamientos

Divisiones animales: T0- 6 / T1 -6 / T2 -6 Animales

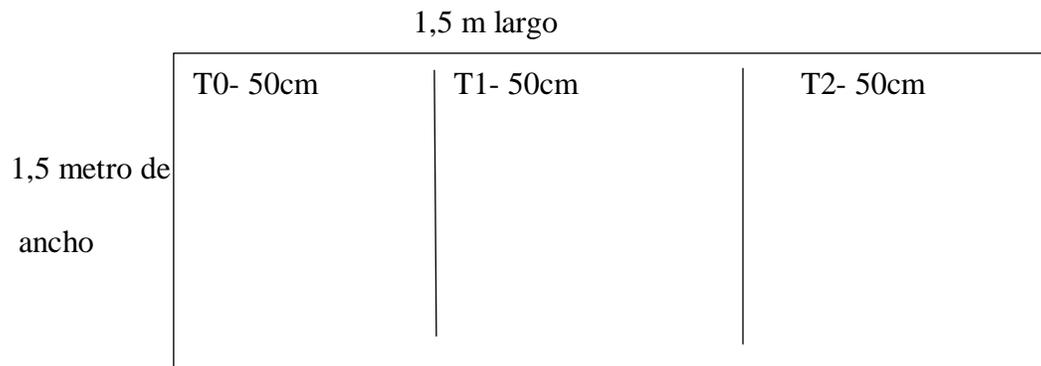
Procedimiento

Para la construcción de las instalaciones se utilizaron materiales como guadua, malla, zinc, entre otros, y se realizaron las respectivas divisiones (3) con el fin de separar los animales para cada uno de los tratamientos.

Estructura del galpón

Se tomaron 8 pollos por metro cuadrado, por ende:

18 pollos/ 8 = 2,25m². Total, del galpón: 2,25m²



Adecuación del galpón

Finalizada la construcción del galpón se continua con las adecuaciones del mismo de la siguiente forma:

- Ubicación de la cortina
- Instalación de los bombillos
- Lavado y desinfección de los comederos y bebederos
- Desinfección de toda la instalación con la utilización de creolina y cal
- Instalación de la cama, la cual se usó cascarilla de arroz de 5cm de grosor

Recepción de los pollitos

2 horas antes de la llegada de los pollitos, se realizó la calefacción del lugar, encendiendo los bombillos que se tenían predispuestos para dicha investigación.

Antes de la llegada de los pollitos se le preparo la comida y el agua azucarada.

Antes de llegar la noche, el lugar fue acondicionado, para que los pollitos no tuvieran alguna afectación por la temperatura o brisas existentes.

Los primeros 15 días se acondicionaron los animales en una sola división.

Semana/ Días	1	2	3	4	5	6	7
1	11	14	18	23	28	32	35

Efectos de la inclusión de Microorganismos Eficientes en pollos de engorde

2	33	36	40	45	49	52	58
3	63	67	72	77	82	87	92
4	98	102	108	113	118	123	128
5	136	140	144	150	153	158	162
6	169	173	176	180	184	186	189

Pesaje del suministro de alimento y medidas de ME

Tabla 6. Consumo diario de alimento

Nota: Datos tomados de plan de alimentación Broiler I (Solla 2016)

Para el pesaje total del alimento se tomó esta tabla como guía

El alimento se pesaba 10 horas antes de ser suministrado y la medición de los SE ME

realizaba mediante una jeringa, posterior a esto se administraba el alimento.

Obtención de las variables

Peso inicial

Una vez realizada la medición de los pollitos, se prosiguió con el pesaje individual, mediante una gramera digital

15 días después de la recepción de los pollitos, estos se dividieron en tres tratamientos, cada animal fue identificado con un número, para de esta manera poder facilitar la obtención de las variables a evaluar, las cuales son:

Consumo de alimento semanal (CAS)

Se puede medir por el método convencional, mediante la diferencia entre la cantidad de alimento ofrecido y la cantidad de alimento sobrante en un periodo de 24 horas, expresados en gramos por animal. (Arteaga & Sánchez,2017)

Utilizando esta fórmula:

$$\text{Consumo de alimento} = \text{Alimento suministrado (g)} - \text{Alimento no consumido (g)}$$

Ganancia de peso

La ganancia de peso se verifica cuando se hacen 2 pesajes, separados por un lapso de tiempo determinado. (Sinisterra, 2016)

Para determinar este parámetro se manejó la siguiente formula:

$$GP = \text{Peso final (g)} - \text{Peso Inicial (g)}$$

Conversión Alimenticia (CA)

La conversión alimenticia se refiere a cuantos kilogramos de alimento consume el animal para ganar un kilogramo de peso. Se calcula para un periodo de tiempo determinado al dividir el total de kilogramos de alimento consumido entre el total de kilogramos ganados. (Aguila,2020).

Utilizando la siguiente fórmula:

$$CA = \frac{\text{Consumo de alimento}}{\text{Peso final} - \text{peso inicial}}$$

Eficiencia Alimenticia (EA)

La eficiencia alimenticia que describe la relación producto obtenido por alimento consumido de manera general, es determinada principalmente por el nivel de consumo. (Pedroza. et. al. 2019).

Se utilizó la siguiente formula:

$$EA = \frac{\text{Ganancia de peso semanal}}{\text{Consumo de alimento semanal}}$$

Rendimiento en canal

El rendimiento se define como el porcentaje del peso de la canal respecto al peso vivo del animal antes de sacrificio, esto se define según algunas características, como la genética y el manejo animal. (Hernández, 2019)

Se utilizó la siguiente formula:

$$RC \% = \frac{\text{Peso en canal (g)}}{\text{Peso Vivo (g)}} * 100$$

Análisis de Costos

El análisis de los efectos económicos del nivel de inclusión de ME se realizó a través de técnicas de presupuestos parciales. Se llevó a cabo un análisis económico comparativo entre los tratamientos, basado en los costos e ingresos por tratamiento o grupo experimental.

Efectos de la inclusión de Microorganismos Eficientes en pollos de engorde

Evaluación de costos

La evaluación de los costos del alimento por pollo y el costo de producción de kilogramo de carne de pollo por alimento exclusivamente, se realizó empleando las siguientes ecuaciones:

Costo de alimentación por pollo

Costo de alimentación por pollo = Consumo de alimento por pollo (Kg) * Costo de Kg de alimento (COP\$)

Costo de Kg de carne de pollo

- Costo de kg de carne de pollo = $\frac{\text{Costo de alimentación por pollo (COP\$)}}{\text{Peso final (Kg)}}$

Ingreso neto parcial por pollo en pie (INPC)

- El ingreso neto parcial por pollo en pie (INPC) se calculó de la siguiente forma:

$$INPC = \frac{(Py \times Yi) - (Px \times Xi)}{n}$$

Dónde:

Py es el precio de un kg de pollo en pie

Y es la cantidad de pollo (kg) al final del experimento

Px es el precio del kg de alimento

X es la cantidad de alimento consumido durante el experimento

n es el número de pollo al final del experimento / replica **e i** es el tratamiento experimental.

Ingreso parcial por pollo en canal (IPCC)

El ingreso parcial por pollo en canal (IPCC) se estimó mediante la ecuación:

$$IPCC = [Py (Yi x Xi)] - \frac{INPC}{n}$$

Dónde:

Y es la cantidad de pollo (kg) al final del experimento

X es el rendimiento en canal (%)

n es el número de pollos por tratamiento

e i es el tratamiento experimental.

Peso corporal final

Los datos fueron recolectados semanalmente, con una balanza electrónica en horas de la mañana antes de suministrar el alimento.

Peso de la canal

Se determino mediante balanza digital en el momento del sacrificio

Factor de eficiencia europea (FEPP)

$$FEPP = \left(\frac{(Viabilidad \times peso vivo)}{(Edad (días) \times conversión alimenticia)} \right) \times 100$$

Índice de productividad:

$$IP = \frac{Factor\ de\ eficiencia\ Efa}{Conversión\ alimenticia \times 100}$$

Análisis estadístico

Los resultados obtenidos serán sujetos ANOVA, adoptando el peso inicial como covariable.

Los efectos lineares, cuadrático y cúbicos de los niveles de inclusión de Microorganismos eficientes en el alimento balanceado comercial, fueron evaluados por contrastes otorgándoles. Diferencia estadística será considerada cuando $P \leq 0,05$ en el paquete estadístico SPSS.

Por lo tanto, el experimento fue analizado de acuerdo con el modelo:

Efectos de la inclusión de Microorganismos Eficientes en pollos de engorde

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e(i,j)$$

Dónde:

Y_{ij}: Respuesta productiva del pollo al tratamiento

T_i efecto debido al tratamiento.

e_{ij}: Error experimental

Manejo de la etapa de producción / experimental

Durante el periodo experimental se realizaron actividades tales como:

Control de la energía lumínica

Se les estableció a los pollitos desde el primer día del experimento hasta el último día (día 35), las 24 horas de luz, en las cuales las mañanas eran de luz solar (Si en algún momento se presentaban, brisas o lloviznas, se acondicionaba el lugar, encendiendo la luz amarilla y acomodando la cortina). En la noche se encendían las bombillas de luz amarilla.

Bebederos y comederos

Se utilizaron bebederos y comederos manuales a razón de uno por tratamiento, realizando prácticas de limpieza diaria de los mismos, evitando de esta manera contaminación y proliferación de posibles patógenos.

Efectos de la inclusión de Microorganismos Eficientes en pollos de engorde

Se realizó el pesaje del alimento no consumido para determinar el consumo real por parte de los animales y obtener los datos precisos en los ítems a evaluar.

Manejo de los animales

Cada pollito tenía una identificación, de esta manera facilitaba los resultados de los ítems a evaluar.

El pesaje de los animales se realizaba semanalmente, de esta manera un (1) día antes del pesaje se les suministraba a los pollitos únicamente agua.

Capítulo IV. Resultados y discusiones

En el presente estudio, se presentó comportamiento similar ($P>0,05$) para las variables de PCF, GP, CA, EA, PC, RC, FEED e IP (Tabla 7).

Parámetros productivos

Tabla 7. Medias para los parámetros productivos en los diferentes tratamientos

Parámetro	Control	T1	T2	Significancia
PCF (g)	1512,15±97,21	1488,16±67,51	1457,50±14,59	0,855
GP (g)	1080,7±0,09	1040,5±0,06	1026,7±0,04	0,794
CA	2,00±0,16	2,16±0,35	2,19±0,92	0,543
EA	0,51±0,04	0,47±0,03	0,45±0,07	0,366
PC (g)	1105,00±70,22	1084,83±52,40	1058,33±33,11	0,814
RC (%)	73,10±0,36	72,84±0,41	72,60±0,43	0,699
FEED	229,44±33,55	203,89±21,63	190,16±4,82	0,495
IP	27,73±4,58	22,80±2,76	20,84±0,65	0,302

PCF: peso corporal final, GP: ganancia de peso, CA: conversión alimenticia, EA: eficiencia alimenticia, PC: peso de la canal, RC: rendimiento en canal, FEED: factor de eficiencia europea, IP: índice de productividad.

Los Microorganismos Eficientes son definidos como probióticos, los cuales promueven beneficios a la salud del organismo huésped. Los aditivos equilibran la flora intestinal, inhiben el crecimiento de patógenos y favorecen la homeostasis del sistema inmunológico. (Castro & Matus, 2017)

Efectos de la inclusión de Microorganismos Eficientes en pollos de engorde

De igual manera para que un microorganismo pueda realizar su función de protección, es importante que puedan ser capaces de atravesar la barrera gástrica para poder multiplicarse, crecer en el medio biliar y colonizar en el intestino, tener una alta resistencia a su paso por el tránsito intestinal, y, por lo tanto, una alta resistencia a las enzimas proteolíticas de la luz intestinal. (Rubio et. al. 2017)

De esta manera se concluye que los microorganismos eficientes no lograron atravesar la barra gástrica, por ende, su efecto fue nulo, evidenciándose de esta manera en los tratamientos evaluados y en comparación con el tratamiento testigo.

Peso Corporal Final (PCF)

En la tabla 7 se logra observar el peso corporal final de los distintos tratamientos, en donde su resultado no tuvo diferencia significativa con un Pvalor 0,855, en el cual el mayor peso corporal final fue el tratamiento control (1512,15±97,21).

En comparación al trabajo titulado “Evaluación de niveles de microorganismos de montaña en pollos Broiler, Babahoyo los Ríos” se realizó el análisis estadístico del peso corporal acumulado semanal en el cual se encontró diferencia significativa en la primera semana, mientras en las semanas consiguientes no se encontró, cuyo coeficiente de variación promedio fue de 5,03%. El cual al finalizar el ensayo obtuvo mayor peso el T1(1ml/LEM) con 2809,43 gr. (Tapia, 2020. P 22).

Ganancia de peso (GP)

Los resultados de la evaluación sobre la ganancia de peso no tuvieron diferencias significativas en los distintos tratamientos, sin embargo, dieron mejores resultados de GP para el tratamiento control ($1080,7 \pm 0,09$), seguida del tratamiento 1 ($1040,5 \pm 0,06$) y finalizando con el tratamiento 2 ($1026,7 \pm 0,04$).

Resultados similares se dio en el trabajo de Saavedra (2018) en el cual no se encontraron diferencias significativas ($p > 0,05$) en ninguno de los tratamientos, sin embargo los tratamientos con mejor ganancia de peso fueron: el tratamiento 3 el cual tuvo una inclusión de 5ml ME/kg dando una ganancia de peso de (49.16g/día/ave) y el tratamiento 2 la cual fue racionada sin promotor de crecimiento ni microorganismos eficientes con una ganancia de peso de (49.59g/día/ave).

Conversión Alimenticia (CA)

Al realizar el análisis y comparación entre los tratamientos de la conversión alimenticia, se dio como resultado un Pvalor 0,543, el cual no tuvo diferencias significativas, pero obtuvo una mejor CA el tratamiento control con $2,00 \pm 0,16$, seguido del tratamiento 1 ($2,16 \pm 0,36$) y el tratamiento 2 ($2,19 \pm 0,92$).

No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, sin embargo, el T3 (Concentrado comercial+ agua de mar 250ml/ en un galón de agua potable) obtuvo el mejor índice de conversión alimenticia, con un valor de 1,52, mientras que T2 (Concentrado comercial + Microorganismos de montaña (MBM 5%)) obtuvo un índice de conversión alimenticia de 1,53. (Arteaga & Sánchez, 2017. p.19)

Eficiencia Alimenticia (EA)

En la tabla 7 se muestran los resultados de la inclusión de ME en la dieta de los pollos sobre la eficiencia alimenticia, en las cuales no se observaron diferencias significativas ($P>0,05$) entre tratamientos, siendo el tratamiento control con mejor eficiencia $0,51 \pm 0,04$, de la misma manera respectivamente.

Caso contrario presentó el trabajo titulado “Evaluación de dos niveles de inclusión de harina de morera (*Morus alba*) sobre los parámetros productivos de pollos de engorde” las cuales si presentaron diferencias estadísticamente significativas ($P<0,05$) siendo el testigo mejor que los dos tratamientos de inclusión de harina morera con una media de 0,64. (Delgado & Arias, 2018)

Peso de la canal (PC)

Los resultados obtenidos sobre el peso de la canal (PC) en gramos de los pollos en los distintos tratamientos no obtuvieron diferencias significativas dando de esta manera un Pvalor 0,814, obteniendo mayor peso en canal el tratamiento control ($1105,00 \pm 70,22$) seguida de esta manera del tratamiento 1 con un nivel de inclusión de $5.0\text{cm}^3\text{ME}$ ($1084,83 \pm 52,40$) y el tratamiento 2 con un nivel de inclusión de $10\text{cm}^3\text{ME}$ ($1058,33 \pm 33,11$).

En comparación al trabajo de Arteaga & Sánchez (2017) titulado “Evaluación de la efectividad de microorganismos de montaña y agua de mar en la producción de pollos de engorde, Finca Santa Rosa” para peso en canal si se obtuvieron diferencias significativas ($P<0,05$), entre los tratamientos. Encontrando un peso canal de 1,267.80; 1,181.60 y 1,449.50 g para T1, T2 Y T3.

Rendimiento en canal (%)

Se logro observar los distintos resultados de los tratamientos evaluados los cuales no obtuvieron diferencias significativas (Pvalor 0,699), dando un valor para cada tratamiento de; tratamiento control (73,10±0,36), tratamiento 1 (72,84±0,41) y el tratamiento 2 (72,60±0,43).

De igual manera en los resultados obtenidos del rendimiento en canal de Chávez & Espinoza (2017) mencionan que “No muestra diferencias significativas (P>0,05) entre los tratamientos evaluados MBM líquido con 78.02%, MBM sólido con 76.34 % y el tratamiento testigo con 82.38% demostrando que el grupo testigo obtuvo un mayor rendimiento respecto al grupo sólido y líquido.

Factor de eficiencia europea (FEPP)

El resultado con mayor índice de eficiencia europeo, fue el del tratamiento control con 229,44 ±33,55, seguido de los tratamientos 1 (203,89±21,63) y el tratamiento 2 (190,16±4,82), los cuales sus resultados no dieron diferencias significativas con un Pvalor 0,495.

En comparación con la variable índice de eficiencia europeo, del trabajo sobre “Evaluación de probióticos sobre los índices productivos y la morfometría de las vellosidades intestinales en pollos de engorde” se reportó el mayor índice para el tratamiento A (357,54) seguido de los tratamientos B (351,03), D (346,26) y el tratamiento C (341,09) respectivamente. (Petate, 2016. p.41)

Índice de productividad (IP)

El índice de productividad basado en el efecto de los ME en la dieta de los pollos, no obtuvieron resultados significativos, dando resultados en sus distintos tratamientos de Tratamiento control ($27,73 \pm 4,58$), tratamiento 1 ($22,80 \pm 2,76$), obteniendo de la misma manera un Pvalor de 0,302.

Caso similar se obtuvo en el trabajo titulado “Desempeño productivo de pollos de engorde suplementados con biomasa de *Saccharomyces cerevisiae* derivada de la fermentación de residuos de banano” en donde evaluó el índice de productividad, en la cual no se observaron diferencias estadísticamente significativas ($P > 0,05$) obteniendo de la misma manera una probabilidad de 0,54. (Molina, et. al. 2014)

Análisis de costos

En cuanto al análisis de costos, se determinó que el costo por concepto de alimentación por kilogramo de carne producido, el control presentó el valor más económico respecto a los demás tratamientos: COP \$3.574,28, COP \$ 3.874,03 para el T1 y T2 respectivamente (Tabla 8).

Tabla 8. Costo por concepto de alimentación por kilogramo de carne producido

	Control	T1	T2
Consumo total ABC (kg)	12,600	13,200	13,500
Consumo total ME (cm ³)	0,000	137,500	275,000
COP \$ ABC (kg)	\$ 21.420,00	\$ 22.440,00	\$ 22.950,00
COP \$ ME (cm ³)	\$ 0,00	\$ 825,00	\$ 1.650,00
COP \$ total alimentación	\$ 21.420,00	\$ 23.265,00	\$ 24.600,00
PC (kg)	6,63	6,51	6,35
COP \$ por kg carne (alimentación)	\$ 3.230,77	\$ 3.574,28	\$ 3.874,02

Ingreso Neto por Pollo en Pie (INPP)

Para el ingreso neto por pollo en pie, se estimó un precio de venta de COP \$4.500. El control presentó el ingreso más alto respecto a los demás tratamientos (Tabla 9).

Tabla 9. Ingreso Neto por Pollo en Pie (INPP)

Ingreso Neto Pollo en Pie	Control	T1	T2
COP \$ pollo en pie	\$ 4.500,00	\$ 4.500,00	\$ 4.500,00
Kg pollo en pie	9,07	8,93	8,75
COP\$ por kg carne	\$ 3.230,77	\$ 3.574,28	\$ 3.874,02
Total pollos vivos	6	6	6
INCP	\$ 6.266,29	\$ 6.101,79	\$ 5.916,83

Ingreso Neto Por Pollo En Canal

El ingreso neto por pollo en canal, el control presentó el ingreso más elevado en comparación con los demás tratamientos (Tabla 10).

Tabla 10. Ingreso Neto por Pollo en Canal (INPC)

Ingreso Neto Pollo en Canal	Control	T1	T2
Peso canal kg	6,63	6,51	6,35
INCC	\$ 3.928,12	\$ 3.865,54	\$ 3.776,36

Las diferencias del control respecto a los demás tratamientos, obedecen a que el costo de alimentación necesario para obtener un kilogramo de carne fue mucho más económico respecto a los demás tratamientos y a que los kilogramos de carne tanto de pollo en pie como de canal de la misma manera fueron más altos para este tratamiento.

En comparación al trabajo titulado, “Evaluación de dos niveles de inclusión de harina de morera (*Morus alba*) sobre los parámetros productivos de pollo de engorde” en el cual se evaluó los niveles de inclusión de harina de morera con dos tratamientos T1 20% y T2 30% como reemplazo del alimento balanceado. Para los costos de alimentación, el testigo tuvo un costo de COP \$2.573.88 por kilogramo de carne, siendo superior por un 6,83% y un 6,83% en relación a los tratamientos uno y dos respectivamente. Se puede observar que la inclusión de harina de morera para alimentar pollos de engorde, disminuye levemente los costos de producción. (Delgado & Arias, 2018)

Efectos de la inclusión de Microorganismos Eficientes en pollos de engorde

En el trabajo de Rodríguez & Montes (2019) en el cual se evaluó la inclusión de harina de cascara de plátano (HCP), evaluando tres niveles de inclusión T1 concentrado comercial, T2 Concentrado comercial + 5% inclusión HCP, T3 concentrado comercial + 10% de inclusión de HCP. “Los costos para los tratamientos 2 y 3 se dispararon debido al enorme costo de elaboración de la harina, ya que un kilogramo de HCP costó COP \$28.757, muy por encima de los COP \$1.375/Kg que cuesta el concentrado comercial de levante y los COP \$ 1.625/Kg que cuesta el concentrado comercial de engorde”.

CONCLUSIONES

Al comparar los indicadores productivos en los pollos de engorde, no presentaron diferencias significativas ($P>0,05$) para las variables evaluadas, entre los tratamientos suplementados con microorganismos eficientes y el tratamiento control.

Para el peso corporal final (PCF) el tratamiento que tuvo un mejor resultado fue el tratamiento control con $1512,15 \pm 97,21$ (g) seguido de los tratamientos 1 ($1488,16 \pm 67,51$) y tratamiento 2 ($1457,50 \pm 14,59$).

En relación a la ganancia de peso (GP), conversión alimenticia (CA), y eficiencia alimenticia (EA), no presentaron diferencias significativas en los distintos tratamientos, sin embargo, el tratamiento en el que se obtuvo el mejor resultado para esas variables, fue el tratamiento control, con un grado de significancia para cada uno de $0,795 - 0,543 - 0,366$ respectivamente.

Para la inclusión de microorganismos eficientes sobre el peso en canal (PC) no tuvo diferencias significativas, aunque numéricamente el que más se destacó fue el tratamiento control con un resultado de $1105,00 \pm 70,22$, de igual manera para el rendimiento en canal de los distintos tratamientos evaluados, el que obtuvo mejor porcentaje fue el tratamiento control ($73,10 \pm 0,36$), seguida de los tratamientos 1 y 2 con $72,84 \pm 0,41$ y $72,60 \pm 0,43$ respectivamente.

El tratamiento con mayor índice productivo (IP) el cual, a pesar de no obtener resultados significativos, fue el tratamiento control destacándose de esta manera con un resultado de $27,73 \pm 4,58$.

Respecto al análisis de costos, el tratamiento que ofreció mejor rentabilidad fue el tratamiento control, ya que los tratamientos 1 y 2 aumentaron sus costos de producción, debido a la compra y utilización de los Microorganismos eficientes, costo que no se pudo recuperar en los kilogramos de pollo.

RECOMENDACIONES

Continuar con la evaluación de la utilización de microorganismos eficientes en la dieta de pollos de engorde, variando de esta manera los niveles de inclusión, para determinar si existen cambios más relevantes o significativos, en los parámetros productivos.

Investigar otros aspectos relacionados con los microorganismos eficientes, como su mecanismo de acción en el organismo del pollo de engorde, su utilización y análisis de laboratorio.

Realizar investigaciones sobre los parámetros productivos de los pollos de engorde mediante la inclusión de cepas distintas de microorganismos eficientes, para realizar sus respectivas comparaciones y determinar si existe un resultado significativo.

Bibliografía

- Acosta Paez, D. A., & Jaramillo Benavides, A. (2015). *Manejo de Pollos de Engorde*. Colombia: Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).
- Agromeat. (26 de Abril de 2017). *Agromeat*. Obtenido de Agromeat: <https://www.agromeat.com/207725/como-alimentar-a-pollos-correctamente>
- Aguila, R. (25 de Febrero de 2020). *Porcicultura*. Obtenido de Porcicultura: <https://www.porcicultura.com/destacado/La-incomprensible-conversion-alimenticia>
- Alvarado, C. A. (24 de Diciembre de 2020). *Industria Avicola*. Obtenido de Industria Avicola: <https://www.industriaavicola.net/empresas-lideres/que-paises-de-latinoamerica-dominan-la-produccion-avicola/>
- Alvarado, C. B. (11 de Agosto de 2020). *Industria Avicola*. Obtenido de Industria Avicola: <https://www.industriaavicola.net/empresas-lideres/colombia-tercer-mayor-productor-de-pollo-y-huevos-en-latinoamerica/>
- Arocena, P. F., Menghini, Z., C. A., Rubio, & roberto. (2017). *Utilización de prebiotico en la utilización de pollos de engorde*. Tandil: Facultad de Ciencias Veterinarias.
- Aviagen. (2017). *Objetivos de rendimiento*. Colombia: An Aviagen Brand.
- Aviagen. (4 de Marzo de 2020). *El sitio avicola*. Obtenido de El sitio avicola: <https://www.elsitioavicola.com/articulos/2992/manejo-esencial-de-la-ventilacion/>
- AVICULTURA, E. M. (Junio 2017). *Fenavi*. Colombia: comemashuevos.
- Avinews. (9 de Enero de 2018). *Avinews*. Obtenido de Avinews: <https://avicultura.info/fenavi-consumo-historico-huevo-pollo-colombia/>
- Avipecuaria. (12 de Marzo de 2019). *Actualidad Avipecuaria*. Obtenido de Actualidad Avipecuaria: <https://actualidadavipecuaria.com/microorganismos-eficaces-me/>
- BATISTA BAYONA, P. A., PEDROZA PORTILLO, D. P., MIRA FERNANDEZ, I. D., & TELLEZ, A. (2019). *ENSAYO DE CONVERSION Y EFICIENCIA ALIMENTICIA*. Ocaña: UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER.
- Bioalimentar. (7 de Mayo de 2019). *Bioalimentar*. Obtenido de Bioalimentar: <https://www.bioalimentar.com/consejos-bio/la-temperatura-en-pollitos/>
- Biopunto. (30 de Julio de 2020). *Biopunto*. Obtenido de Biopunto: <https://www.biopunto.cl/2020/07/30/avicultura/>
- BOHÓRQUEZ, A. V. (2018). *PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE POLLO DE ENGORDE UTILIZANDO FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO A BASE DE AVENA (Avena sativa L.) EN EL MUNICIPIO DE SACHICA - BOYACA*. Colombia: Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

Efectos de la inclusión de Microorganismos Eficientes en pollos de engorde

- Burgos, C. (11 de Agosto de 2020). *Industria Avicola*. Obtenido de Industria Avicola: <https://www.industriaavicola.net/empresas-lideres/colombia-tercer-mayor-productor-de-pollo-y-huevos-en-latinoamerica/>
- C., B. P. (7 de Agosto de 2017). *Sofos*. Obtenido de Sofos: <http://www.sofoscorp.com/3-factores-importantes-crianza-engorde-aves/>
- Cabrera, Q., & Soraida, R. (2015). *Efecto de la inclusión de microorganismos eficientes en el agua de bebida en la crianza de pollos parrilleros en Tingo María*. Tingo Maria: Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- Castrillón Rivera, L. E., Palma Ramos, A., & Castañeda Sanchez, J. I. (2019). *Actinomicetos, mecanismo de patogenicidad*. México: Dermatol Rev Mex.
- Chávez Rivera, E. A., & Espinoza Hunter, A. L. (2017). *Evaluación productiva de la utilización de microorganismos de montaña como probióticos en la dieta de pollos de engorde y su relación con variables ambientales en la finca Santa Rosa*. Nicaragua: Uiversidad Nacional Agraria.
- Cóndor, E. (2017). *MANUAL DE PROCESOS GRANJA AVÍCOLA - LA GAVIOTA*. Ecuador: Universidad Técnica del Norte.
- Feijoo, M. A. (2017). *Microorganismos Eficientes y los beneficios para el agricultor*. Inocuidad, latamcom.
- Fenavi. (2017). *Fenavi*. Obtenido de Fenavi: <https://fenavi.org/centro-de-noticias/noticia-destacada-del-centro-de-noticias/pollo-en-cifras/>
- Florez Delgado, D. F., & Romero Arias, Y. Z. (2018). *Evaluación de dos niveles de inclusión de harina de morera (Morus alba) sobre los parámetros productivos de pollo de engorde*. Pamplona - Colombia: Universidad de Pamplona.
- Galeano, J. C. (2020). *EFFECTO DEL USO DE PREBIÓTICO Y UN SIMBIÓTICO A BASE DE UN PROBIOTICO NATIVO Lactobacillus EN EL AGUA DE BEBIDA SOBRE LOS PARAMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS DE ENGORDE*. Monteria - Cordoba: Universidad De Cordoba.
- Gelvez, L. (7 de Julio de 2021). *Mundo Pecuario*. Obtenido de Mundo Pecuario: <https://mundo-pecuario.com/tema199/aves/comederos-1125.html>
- Gelvez, L. (7 de Julio de 2021). *Mundo Pecuario*. Obtenido de Mundo Pecuario: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:pqa0CEZhJZAJ:https://mundo-pecuario.com/tema199/aves/bebederos-1126.html+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=co>
- Gonzalez, K. (9 de Noviembre de 2018). *Zoovetesmipasion*. Obtenido de Zoovetesmipasion: https://zoovetesmipasion.com/avicultura/pollos/manejo-sanitario-pollos-engorde/#plan_de_vacunacion_de_pollo
- González, K. (21 de Febrero de 2019). *Bmeditores*. Obtenido de Bmeditores: <https://bmeditores.mx/avicultura/recibimiento-del-pollito-2042/>

Efectos de la inclusión de Microorganismos Eficientes en pollos de engorde

- Gonzalez, X. (18 de Diciembre de 2019). *Agronegocios*. Obtenido de Agronegocios: <https://www.agronegocios.co/ganaderia/la-tecnologia-ha-sido-fundamental-para-el-crecimiento-del-sector-avicola-en-colombia-2944828>
- González, X. (18 de Diciembre de 2019). *Agronegocios*. Obtenido de Agronegocios: <https://www.agronegocios.co/ganaderia/la-tecnologia-ha-sido-fundamental-para-el-crecimiento-del-sector-avicola-en-colombia-2944828>
- Granja Ecologica En línea*. (3 de Enero de 2019). Obtenido de Granja Ecologica En Línea: <http://granjaecologicaenlinea.com.co/que-son-los-microorganismos-eficientes-o-eficaces/>
- Guerrero Lopez, R., & Gonzalez, P. (2016). *Evaluación de probióticos sobre los índices productivos y la morfometría de las vellosidades intestinales en pollos de engorde*. Universidad Tecnica de Ambato.
- Gutierrez, M. d. (2 de Septiembre de 2020). *Avinews*. Obtenido de Avinews: <https://avicultura.info/avicultura-colombiana-resultados-produccion-pollo-huevo-2020/>
- Herrera, M. F. (2020). *EVALUACIÓN DE UNA DIETA ALTERNATIVA CON MATARRATÓN *Gliricidia sepium* Jacq., PARA POLLOS SEMICRIOLLOS EN SU ETAPA DE FINALIZACIÓN, REEMPLAZANDO EL 5%, 10% Y 15% DEL CONCENTRADO COMERCIAL EN LA AVICOLA O.H. DEL MUNICIPIO DE SUAITA (SANTANDER)*. Bucaramanga: Universidad Santo Tomas.
- Lagos, L. C. (2019). *DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO EN CANAL DEL GANADO BOVINO DE LAS EMPRESA INSTITUCIONALES EN LA PLANTA ECOLÓGICA DE BENEFICIO FRIGORÍFICO RIO FRIO*. Bucaramanga: Universidad Cooperativa de Colombia .
- Lavy, J. R. (2018). *EFECTO DE LA ADICIÓN DE MICROORGANISMOS EFICIENTES EN AGUA DE BEBIDA SOBRE LA PERFORMANCE DE POLLOS PARRILLEROS EN FASE DE ACABADO*. Perú: UNAP.
- Manrique, M., & Perdomo, O. (25 de Febrero de 2019). *Agrotendencia*. Obtenido de Agrotendencia: <https://agrotendencia.tv/agropedia/cria-de-pollos-de-engorde/>
- Martin, M. (20 de Mayo de 2017). *Slideshare*. Obtenido de Slideshare: <https://es.slideshare.net/MerlinMartin1/pollos-de-carne>
- Medina, N. M., Gonzalez, C. A., Daza, S. L., O, R., & Barahona, R. (2014). *DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE POLLOS DE ENGORDE SUPLEMENTADOS CON BIOMASA DE *Saccharomyces cerevisiae* DERIVADA DE LA FERMENTACIÓN DE RESIDUOS DE BANANO* . Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Molfese, I. (5 de Abril de 2019). *Lasplumasala*. Obtenido de Lasplumasala: <http://las-plumasala.com/2019/04/05/manejo-de-pollo-bebe-las-tres-primeras-semanas-de-vida/>
- Montes, O. A. (2018). *Analisis del impacto financiero derivado del TLC con los Estados Unidos y la reforma tributaria en los pequeños productores colombianos de pollos de engorde entre el periodo 2012 a 2015*. Bogota - Colombia.
- Morocho, T., & Mora Leiva, M. (2019). *Microorganismos ecientes, propiedades funcionales y aplicaciones agrícolas*. Centro Agricola.

Efectos de la inclusión de Microorganismos Eficientes en pollos de engorde

Muñoz, W. H. (2017). *EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO PRODUCTIVO EN POLLOS DE ENGORDE UTILIZANDO PAPA CHINA (Colocasia esculenta) EN RACIONES DE FINALIZACIÓN*. Popayan: Universidad Nacional Abierta y a Distancia "UNAD".

Nuestra, C. (2018). *Google Search*. Obtenido de Google Search:
<https://www.cucutanuestra.com/temas/geografia/municipios/region-centro/arboledas/arboledas.htm>

Parrales Arteaga, R., & Castillo Sánchez, S. F. (2017). Evaluación de la efectividad de microorganismos de montaña y agua de mar en la producción de pollos de engorde, finca Santa Rosa. Universidad Nacional Agraria.

Peña, P. A. (2018). *Microorganismos Benéficos y efectivos para una agricultura y medio ambiente sostenible*. Colombia: Fundases.

Premex. (14 de Mayo de 2018). *Premex*. Obtenido de Premex:
<https://www.premex.co/es/blog/nutriendo-juntos/mandamientosdebioseguridadengranjasavicolas>

PRETEL DE LA ESPRIELLA, T., MAHECHA ANZOLA, X., MORENO MUÑOZ, Y., & MANTILLA, E. (2020). *El Agro y la Agroindustria en Colombia*. Colombia: Consuelo Mendoza Ediciones .

Productor. (Mayo - 31 de Mayo de 2017). *El productor*. Obtenido de El productor:
<https://elproductor.com/2017/05/manejo-de-la-produccion-de-pollos-de-engorde/>

Progrezoot. (14 de Marzo de 2021). *Progrezoot*. Obtenido de Progrezoot:
<https://progrezoot.com/la-avicultura-historia-y-su-evolucion-en-colombia/>

PUETATE, I. R. (2016). *EVALUACIÓN DE PROBIÓTICOS SOBRE LOS ÍNDICES PRODUCTIVOS Y LA MORFOMETRÍA DE LAS VELLOSIDADES INTESTINALES EN POLLOS DE ENGORDE*. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO.

Quispe, C., & Soraida, R. (2015). *Efecto de la inclusión de microorganismos eficientes en el agua de bebida en la crianza de pollos parrilleros en Tingo María*. Tingo María: Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Ramirez, A., & Lisbet, C. (2017). *Efecto de la suplementación de microorganismos eficientes sobre los indicadores productivos en pollos de engorde – Huancayo*. Huancayo - Peru.

Rendón, C. V. (17 de Mayo de 2018). *Bmeditores*. Obtenido de Bmeditores:
<https://bmeditores.mx/avicultura/vacunacion-en-pollos-de-engorde-1343/>

Rivadeneira, M. (2020). *POR QUE ES IMPORTANTE MANEJAR EN FORMA CORRECTA LOS PRIMEROS DÍAS DE VIDA DEL POLLITO BB*. *Agroservet*, 2 - 3.

Sáenz, J. A. (14 de Mayo de 2021). *Veterinaria digital*. Obtenido de Veterinaria Digital:
https://www.veterinariadigital.com/articulos/sistemas-de-produccion-avicola-y-alojamiento-en-gallinas-ponedoras/#Sistema_de_produccion_semiintensivo_o_de_piso

Saul. (20 de Diciembre de 2019). *Molinos Champion*. Obtenido de Molinos Champion:
<https://www.molinoschampion.com/agua-en-la-cria-de-aves/>

Efectos de la inclusión de Microorganismos Eficientes en pollos de engorde

- Sinisterra, A. (21 de Junio de 2016). *Fedegan*. Obtenido de Fedegan:
<https://www.fedegan.org.co/noticias/aprenda-calcular-la-ganancia-diarria-de-peso-en-bovinos>
- Solla. (2016). *Solla*. Obtenido de Solla: <https://www.solla.com/productos/avicultura/broiler-i>
- Tapia, E. R. (2020). *Evaluación de niveles de microorganismos de montaña en pollos Broilers, Babahoyo Los Ríos*. Ecuador: Universidad Tecnica de Babahoyo.
- Torres, A. (24 de Mayo de 2018). *Scribd*. Obtenido de Scribd:
<https://es.scribd.com/document/380089357/Sistemas-de-Explotacion-Avicolas-docx>
- Vásquez, C. (12 de Marzo de 2019). *Actualidad Avipecuaria*. Obtenido de Actualidad Avipecuaria:
<https://actualidadavipecuaria.com/microorganismos-eficaces-me/>
- Velandia, M. (03 de Marzo de 2016). *Agronegocios*. Obtenido de Agronegocios:
<https://agronegocios.uniandes.edu.co/2016/03/03/los-costos-de-un-avicultor-y-el-rol-del-estado/>
- Velandia, M. (18 de Febrero de 2016). *Agronegocios*. Obtenido de Agronegocios:
<https://agronegocios.uniandes.edu.co/2016/02/18/la-avicultura-en-colombia-parte-1/>
- Visitación, M. J. (Abril, 2018). *Inclusión de Microorganismos Eficientes en dietas para pollos parrilleros machos de la línea COBB 500, en tingo maria*. Perú.