UNIVERSIDAD REGIONAL AMAZÓNICA IKIAM

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIOAMBIENTALES

CARRERA DE BIOCOMERCIO

EVALUACIÓN DE COSTO Y PESO EN POLLOS BROILER *(GALLUS DOMESTICUS)* ALIMENTADOS CON DIETA COMERCIAL CON Y SIN PROBIÓTICOS DE MICROORGANISMOS DE MONTAÑAS, EN YAWARI, NAPO

Proyecto de investigación previo a la obtención de Título de:

LICENCIADA EN BIOCOMERCIO

AUTORA: GISELA ALEXANDRA GREFA SHIGUANGO

TUTOR: Ing. LUIS PATRICIO MONCAYO LEMA

COTUTOR: Dr. PEDRO ALBERTO CANGO PUCHAICELA

Tena - Ecuador

2026

Carrera de Biocomercio

Declaración de derecho de autor, autenticidad y responsabilidad

Tena, 13 de agosto de 2026

De mi consideración:

Yo, Gisela Alexandra Grefa Shiguango con documento de identidad 1501006637, declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento en este documento final, previo a la obtención del título de Licenciatura en Biocomercio, son absolutamente inéditos, originales, auténticos y personales.

En virtud de lo cual, el contenido, criterios, opiniones, resultados, análisis, interpretaciones, conclusiones, recomendaciones y todos los demás aspectos vertidos en el presente documento, son de mi autoría y de mi absoluta responsabilidad.

Por la favorable atención a la presente, suscribo de usted,

Atentamente,

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
GISELA ALEXANDRA
GREFA SHIGUANGO

Gisela Alexandra Grefa Shiguango
CI: 150100663-7

Carrera de Biocomercio

Autorización de publicación en el repositorio institucional

Tena, 13 de agosto de 2026

Yo, Gisela Alexandra Grefa Shiguango, con documento de identidad 150100663-7 en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de **titulación "EVALUACIÓN DE COSTO Y PESO EN POLLOS BROILER *(GALLUS DOMESTICUS)* ALIMENTADOS CON DIETA COMERCIAL CON Y SIN PROBIÓTICOS DE MICROORGANISMOS DE MONTAÑAS, EN YAWARI, NAPO"**, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, reconozco a favor de la Universidad Regional Amazónica Ikiam una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Así mismo autorizo a la Universidad Regional Amazónica Ikiam para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Atentamente,

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
GISELA ALEXANDRA
GREFA SHIGUANGO

Gisela Alexandra Grefa Shiguango
CI:150100663-7

Carrera de Biocomercio

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Tena, 13 de agosto de 2026

Certifico que el trabajo de titulación: **"EVALUACIÓN DE COSTO Y PESO EN POLLOS BROILER *(GALLUS DOMESTICUS)* ALIMENTADOS CON DIETA COMERCIAL CON Y SIN PROBIÓTICOS DE MICROORGANISMOS DE MONTAÑAS, EN YAWARI, NAPO"**, aprobado bajo el mecanismo de titulación de: tesis, fue realizado por Gisela Alexandra Grefa Shiguango, bajo mi dirección.

El mismo ha sido revisado en su totalidad y analizado por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto, cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad Regional Amazónica Ikiam, para su entrega y defensa.

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
LUIS PATRICIO MONCAYO LEMA

_____

Tutor: Ing. Luis Patricio Moncayo Lema
C.I: 092036089-8

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
PEDRO ALBERTO CANGO PUCHAICELA

_____

Cotutor: Dr. Pedro Alberto Cango Puchaicela
C.I: 110416646-5

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme la voluntad de no rendirme y la certeza de que cada paso dado con fe tiene un propósito. En cada obstáculo, sentí su compañía, recordándome que, con Él, todo es posible. A mí misma, por el valor de seguir adelante incluso cuando el cansancio pesaba y las dudas aparecían. Este camino no fue fácil, pero decidí transitarlo con determinación. A mis padres, por su amor incondicional, por creer en mí cuando yo dudaba y por sostenerme con su ejemplo de lucha y constancia. A mi hermano Jefferson Grefa, por su apoyo constante en este proceso de estudio. A mis tutores, el Ing. Luis Patricio Moncayo Lema y el Dr. Pedro Alberto Cango Puchaicela, por su paciencia, tiempo y dedicación. Han sido excelentes guías, no solo por su inteligencia y conocimiento, sino por su manera de enseñar y explicar con dedicación. Siempre llevaré conmigo lo mejor de ellos. A mis compañeros, por su ánimo y amistad sincera. A la Asociación de Productores Agropecuarios y Turísticos Sacha de Yawari, por abrirme sus puertas y confiar en mi trabajo. A la Universidad Regional Amazónica IKIAM, por brindarme la oportunidad de formarme como profesional en Biocomercio.

Cada persona e institución mencionada ha sido parte fundamental en este proceso. Sus enseñanzas y apoyo han quedado grabadas en mí, y son el reflejo de que este logro no es solo mío, sino de todos los que caminaron a mi lado. Sin ellos, mi formación académica y profesional no habría sido la misma.

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación está dedicado a mi hijo, Jonathan Felipe García Grefa, la razón más hermosa de mi vida y mi mayor inspiración para no rendirme. Todo el esfuerzo, las noches de estudio y el tiempo dedicado a esta tesis tuvieron un solo propósito: construir un mejor futuro para ti y mostrarte que, con perseverancia, los logros se alcanzan. Mamá te demuestra con este logro que el esfuerzo da frutos, que los objetivos se cumplen con dedicación y que nunca es tarde para luchar por lo que uno quiere.

Espero que esto también te inspire a creer en ti mismo, a que confíes en tus capacidades y a que, cuando llegue tu momento, des lo mejor de ti y vayas más allá de lo que yo pude alcanzar. Quiero que algún día me demuestres que puedes ser aún mejor que yo y que, con tu propio esfuerzo, llegues tan lejos como te propongas. Ese será el mejor orgullo que mamá pueda tener.

Hoy te dejo este ejemplo para que sepas que, con amor y esfuerzo, todo es posible.

TABLA DE CONTENIDO

PORTADA

DECLARACIÓN DE DERECHO DE AUTOR, AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD..... ii

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL..... iii

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN..... iv

AGRADECIMIENTO..... v

DEDICATORIA..... vi

RESUMEN..... xii

ABSTRACT..... xiii

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN..... 1

1.1 Antecedentes..... 1

1.2 Planteamiento del problema a investigar..... 4

1.3 Justificación de la investigación..... 4

1.4 Pregunta de investigación..... 5

1.5 Hipótesis..... 6

1.6 Objetivos de la investigación..... 6

1.6.1 General..... 6

1.6.2 Específicos..... 6

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA..... 7

2.1 Enfoque y tipo de investigación..... 7

2.2 Área de estudio..... 8

2.3 Métodos..... 9

2.3.1 Población y Muestra..... 9

2.4 Diseño Experimental..... 10

2.5 Elaboración de los Microorganismos de Montaña (MM)..... 10

2.5.1 Proceso de recolección de material biológico..... 11

2.5.2 Procedimiento para medio sólido..... 11

2.5.3 Procedimiento para la elaboración de un mini biodigestor..... 12

2.5.4 Procedimiento para la elaboración de los MM en medio liquido..... 12

2.5.5 Características del probiótico..... 12

2.6 Acondicionamiento Ambiental y Aislamiento..... 13

2.6.1 Descripción del Galpón..... 13

2.6.2 Limpieza y desinfección de galpón..... 13

2.6.3 Preparación del espacio interior..... 14
2.7 Distribución y aplicación del tratamiento según los grupos..... 14
2.7.1 Duración de la evaluación experimental..... 14
2.7.2 Distribución de los pollos broiler..... 15
2.7.3 Alimentación..... 16
2.7.4 Manejo sanitario..... 16
2.7.5 Administración de probiótico..... 16
2.8 Variables e Instrumento de Recolección..... 16
2.8.1 Variable de estudio..... 16
2.8.2 Instrumento de recolección..... 17
2.9 Evaluación Económica..... 17
2.9.1 Costo de producción..... 17
2.9.2 Cálculo de costos de producción de MM..... 18
2.9.3 Cálculo de costo total de MM aplicado por jaulas..... 19
2.9.4 Costo de alimentación..... 19
2.9.5 Costo de complementos por grupo..... 20
2.9.6 Cálculos de costo total por grupo..... 20
2.9.7 Precio estimado en el sector Yawari..... 20
2.9.8 Cálculo del peso a la canal..... 20
2.9.9 Cálculo de rentabilidad..... 21
2.10 Estadística..... 21
2.11 Consideraciones Bioética..... 22
2.11.1 Las tres R..... 23
2.11.2 Manejo diario..... 24
2.11.3 Sacrificio de las aves..... 24

CAPÍTULO III: RESULTADOS..... 26
3.1 Análisis del peso a la canal y el nivel de grasa..... 26
3.1.1 Promedio de peso por grupo..... 26
3.1.2 Peso de la grasa..... 28
3.2 Análisis de Costos de producción..... 29
3.2.1 Costos de insumos de solución probiótica MM durante el tiempo de experimentación..... 29
3.2.2 Resultados de consumo de alimento en kg..... 30
3.2.3 Costos de complementos por grupo de tratamiento..... 31

3.2.4 Resultados de la estructura de costos..... 32
3.2.5 Resultados de los costos variables..... 34
3.2.6 Costos totales por grupo..... 35
3.3 Rentabilidad..... 35
3.3.1 Ingresos de los pollos a la canal..... 36
3.3.2 Resultados de costo e ingresos por grupo de tratamiento..... 37
3.3.3 Rentabilidad..... 38
3.3.4 Comparación económica entre los grupos..... 38

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN..... 41
4.1 Discusión de acorde al objetivo específico 1..... 41
4.1.1 Pesos a la canal..... 41
4.1.2 Peso de la grasa..... 42
4.2 Discusión de acorde al objetivo específico 2: Costo de producción y rentabilidad..... 43
4.2.1 Consumo de alimento..... 43
4.2.2 Análisis económico..... 44

5 CAPÍTULO V: CONCLUSIONES..... 45

5.1 Conclusiones..... 45

5.2 Recomendaciones..... 47

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2: Coordenadas geográficas de la comunidad de Yawari y el punto de la Investigación 9

Tabla 2-2: Peso promedio a la canal por grupo de tratamiento..... 26

Tabla 3-2: Análisis de varianza de promedio por pollo en kg entre los grupos T1 MM y T2 C..... 27

Tabla 4-2: Pesos y porcentajes de grasa de acuerdo con los tratamientos..... 28

Tabla 5-2: Análisis de varianza de un solo factor para el porcentaje de grasa..... 28

Tabla 6-2: Costos MM en mL utilizados durante la práctica..... 29

Tabla 7-2: Costos de alimento balanceado en kg por consumo..... 30

Tabla 8-2: Consumo promedio de alimentación por tratamiento T2 C (Control) y T1 MM..... 30

Tabla 9-2: Análisis de la varianza de consumo alimenticio por tratamiento 31

Tabla 10-2: Costos de los complementos T2 C..... 31

Tabla 11-2: Costos de insumos para los grupos T1 MM..... 32

Tabla 12-2: Costos fijos 33

Tabla 13-2: Depreciación de los costos fijos 33

Tabla 14-2: Costos variables clasificados por grupos 34

Tabla 15-2: Costos promedio por tratamientos tratamiento 35

Tabla 16-2: Ingresos del peso total de la canal en kg..... 36

Tabla 17-2: Análisis de ingreso promedio de venta de la canal en kg por jaula..... 36

Tabla 18-2: Indicadores de costos, ingresos y ganancias por kg de grupo evaluado..... 37

Tabla 19-2: Indicadores de la rentabilidad..... 38

Tabla 20-2: Comparación económica productiva 38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de la ubicación geográfica de la comunidad de Yawari…… 8

Figura 2. Mapa de ubicación del área de estudio…….. 9

Figura 3. Croquis del área de tratamiento a evaluar por jaulas…….. 15

ÍNDICE DE ANEXO

ANEXO A: Costos de producción para la elaboración de MM en 5 L.

ANEXO B: Proceso de la actividad de elaboración en dos fases

ANEXO C: Manejo sanitario

ANEXO D: Pesos de pollitos de grupo T1MM y T2 C

ANEXO E: Pesos de pollos semana 3

ANEXO F: Aplicación de solución MM y vitaminas

ANEXO G: Aplicación de solución MM y vitaminas Anexo G: Pollos por jaula

ANEXO H: Comparación de peso de la grasa T1 MM con 0.070 g y T2 C con 0.050

ANEXO I: Peso a la canal Pollo T1 MM con 2.270 kg y T2 C con 2.190 kg

ANEXO J: Guía de manejo para los pollos broiler

RESUMEN

La presente investigación evalúa el impacto económico y productivo de la suplementación con microorganismos de montaña (MM) como probióticos en la dieta de pollos broiler (*Gallus domesticus*), comparando costos de producción, peso a la canal y rentabilidad. El estudio se desarrolló en las instalaciones de la Asociación de Productores Agropecuarios y Turísticos Sacha, en la comunidad de Yawari, cantón Archidona, provincia de Napo, entre el 23 de septiembre y el 25 de octubre de 2025, durante 33 días. Se aplicó un diseño experimental que incluyó la elaboración de los MM en medio sólido y líquido. La muestra fue de 60 pollos de 7 días de edad, con peso entre 150 y 270 gramos, divididos en dos grupos: T1 MM (sin suplementos convencionales y con MM) y T2 C (con suplementos convencionales y sin MM). Los resultados se analizaron mediante ANOVA con un nivel de significancia de 0.05. El análisis estadístico no mostró diferencias significativas entre los tratamientos; sin embargo, el grupo T1 MM presentó mayor peso a la canal (61.76 kg) frente al T2 C (53.53 kg). En términos económicos, el T1 MM obtuvo una utilidad neta de 5.53 USD y una relación beneficio/costo de 1.03, indicando una rentabilidad moderada con margen estrecho. Por el contrario, el T2 C registró pérdidas de 30.37 USD y una relación de 0.84. Los resultados sugieren que los MM tienen potencial como alternativa económicamente viable y sostenible para la producción avícola, alineada con los principios del Biocomercio

Palabras clave: probiótico MM, pollos broiler, producción, procesamientos de datos, rentabilidad.

ABSTRACT

This study evaluates the economic and productive impact of supplementing the diet of broiler chickens (Gallus domesticus) with mountain microorganisms (MM) as probiotics, comparing production costs, carcass weight, and profitability. The study was conducted at the facilities of the Sacha Association of Agricultural and Tourism Producers, in the community of Yawari, Archidona canton, Napo province, between September 23 and October 25, 2025, over a period of 33 days. An experimental design was used that included the preparation of MM in both solid and liquid media. The sample consisted of 60 7-day-old chicks, weighing between 150 and 270 grams, divided into two groups: T1 MM (without conventional supplements and with MM) and T2 C (with conventional supplements and without MM). The results were analyzed using ANOVA with a significance level of 0.05. Statistical analysis revealed no significant differences between the treatments; however, the T1 MM group had a higher carcass weight (61.76 kg) compared to the T2 C group (53.53 kg). In economic terms, the T1 MM group achieved a net profit of 5.53 USD and a benefit-to-cost ratio of 1.03, indicating moderate profitability with a narrow margin. In contrast, the T2 C group recorded losses of 30.37 USD and a benefit-to-cost ratio of 0.84. The results suggest that MM have potential as an economically viable and sustainable alternative for poultry production, in line with the principles of BioTrade.

Keywords: MM probiotic, broiler chickens, production, data processing, profitability

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

La producción avícola tuvo inicios a comienzos del siglo XX. En 1923, la señora Cecile Steele del condado de Sussex Delaware, recibió por error 500 pollitos en lugar de 50 que había solicitado, por lo cual decidió criarlos para la venta como carne y logró vender 387 pollos a 62 centavos por libra. Desde entonces, otras familias se animaron a seguir su ejemplo y la cría de pollos para carne comenzó a expandirse, impulsando el crecimiento avícola comercial (Dittoe et al., 2019). Tras la Segunda Guerra Mundial, en 1948 se impulsó el programa "El pollo del mañana" *(The chicken of Tomorrow)*, diseñado con el propósito de promover la cría genéticamente modificada para el desarrollo de pollos de engorde, específicamente en la carne y dando comienzo a la industria avícola (Siegel, 2023). Los pollos de línea broiler (*Gallus domesticus*) comúnmente conocidos como pollos de engorde por su rápido crecimiento en un corto periodo de tiempo, exclusivamente para la producción cárnica en el mercado. Dentro del ciclo productivo de estas especies han influido el consumo de alimentos procesados y el uso excesivo de antibióticos para asegurar el desarrollo y salud de las aves, respectivamente. Hoy en día, la industria avícola se ha extendido en países de América Latina, representando una de las principales fuentes de comercio, asegurando la cadena alimentaria de la población (Júpiter Toala, 2021).

Según la Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (CONAVE) (2025), en el año 2022 se produjo un estimado de 495 mil millones de toneladas de carne equivalente a 263 millones de pollos vivos, lo que representa un consumo promedio anual de 28 kilogramos por habitante y para el año 2024 la producción alcanzó los 279 millones de pollos broilers, evidenciando una alta inclinación en la demanda y consumo frecuente de esta proteína cárnica y por la accesibilidad en los precios. Por ende, su alta demanda se ha extendido hasta las zonas rurales, de manera que su desarrollo comercial conforma parte fundamental en la productividad de ventas, para familias,

emprendedores, asociaciones y organizaciones dedicadas a esta actividad**.** Ciertamente el aumento en la demanda de esta especie ha promovido una mayor incursión de los productores en la industria avícola (Mero Chávez et al., 2022).

El síndrome respiratorio siendo una de las principales causas de mortalidad en las aves provocados por enfermedades como la mucosidad del tracto respiratorio, los virus de la bronquitis infecciosa, influenza aviar, el virus de la enfermedad de Newcastle y el virus de laringotraqueítis infecciosa, estos factores incluyen virus, bacterias y micoplasma quienes son los principales agentes recesivos, ocasionando una disminución en el rendimiento productivo (Liu et al., 2025). El estudio de Rodríguez y Betancourth (2024), se menciona que la utilización de múltiples antibióticos ha provocado la pérdida de efectividad, lo que ha generado bacterias resistentes a los antibióticos, lo que podría conllevar el uso de fármacos cada vez más fuertes, que amenazan la salud, bienestar y productividad de las aves de granja. Estas consecuencias han provocado resistencias bacterianas a enfermedades entéricas con efectos negativos, tales como: la diarrea causada por la colibacilosis, inflamación intestinal provocada por la enteritis necrótica y la deficiente absorción intestinal producida por *Salmonella* y ocasionado altos porcentajes de mortalidad (Torres et al., 2024). Además de los efectos negativos mencionados, también se produce eliminación de bacterias benéficas como las enterobacterias que se hospedan dentro del intestino, provocando el riesgo en la salud digestiva de las aves y el rendimiento productivo (Falconí y Orbea, 2023).

Los microorganismos de montaña se originan de los bosques naturales, con poca frecuencia de personas, que posibilita la extracción de insumos natural como las hojarascas con la intención de obtener un probióticos a base de MM ya que contienen múltiples beneficios de organismos benéficos, con un alrededor de 80 especies incluyendo bacterias, hongos, levaduras y actinomicetos, destacando como una de las alternativas viables dentro de la crianza sostenible (Medina et al., 2024). Además, se consideran beneficiosos para el tracto intestinal y el fortalecimiento del sistema inmunológico, reforzando su mecanismo de defensa contra bacterias patógenas y evitando efectos negativos (Pacheco-Martínez et al., 2023). Según la definición propuesta por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de las

Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) “los probióticos son microorganismos vivos, que cuando se administran en cantidades adecuadas, confieren un beneficio para la salud del huésped” (Binda et al., 2020, p. 2).

Estudios realizados en la Granja Experimental San Pablo de la Universidad Técnica de Babahoyo, evaluaron bajo los tratamientos T0 como testigo y T1 Control MM de 1 mL por cada litro de agua en la bebida de pollos broiler, en la bebida el efecto al introducir la solución de 1 mL de MM en la bebida de los pollos broiler, en T1, resultando en los mejores rendimientos en peso final y la conversión alimenticia lo recibió el T1, en comparación que el T0 (Testigo), que resultó con menor peso final y mayor mortalidad. Mediante estos estudios se demostró que la utilización de MM puede beneficiar en la relación beneficio y coste, mejorando el crecimiento en los pollos, minimizando los costos en la compra de antibióticos, eficiencia alimenticia y aumentando la rentabilidad en la producción avícola (Sánchez Tapia, 2020).

En la provincia de Napo no se han encontrado estudios relevantes que evalúen los efectos de este probiótico natural dentro del ciclo productivo de los pollos línea broiler y la comparación económica de costos de producción. Sin embargo, existen iniciativas por parte de los estudiantes de la Universidad Regional Amazónica Ikiam que evalúan la eficiencia de MM como una práctica educativa, con el propósito de obtener conocimiento sobre la importancia de la utilización de estos probióticos naturales. Bajo este marco, la presente investigación tiene como objetivo evaluar los costos de producción y la rentabilidad en la crianza de pollos línea broiler con y sin la suplementación probiótica de MM, en las infraestructuras de la Asociación de Productores Agropecuarios y Turístico Sacha, comunidad Yawari. A la vez, se acerca a los principios y criterios del Biocomercio que se vinculan en la parte sostenible e innovadora del aprovechamiento de los recursos biológicos sin daño a la biodiversidad y el enfoque ecosistémico que se integra en los aspectos ecológicos y sociales dentro del sistema productivo, garantizando las responsabilidades con respecto al ecosistema y comunidades locales (UNCTAD, 2020).

1.2 Planteamiento del problema a investigar

En la actualidad, el uso excesivo de los antibióticos en la producción avícola se hace cada vez más evidente por las altas demandas de consumo de la carne de pollos broiler como fuente principal de proteínas en alimentos de los ecuatorianos y por su precio accesible en el mercado. Por ende, la mayoría de los productores dedicados a esta actividad se inclinan a la utilización de diferentes tipos de antibióticos, por lo que cada vez estos pollos broilers tienden a contagiarse de diferentes enfermedades e infecciones bacterianas que han desarrollado resistencia, lo que podría producir pérdidas productivas (Liu et al., 2025).

En los sectores rurales del cantón Archidona, los productores como asociaciones, emprendedores y familias, recurren al uso de antibióticos sin asistencia técnica. Investigaciones como la de Otálora Porras (2020), han evaluado el uso de microorganismos nativos en la dieta avícola como alternativas a estos insumos. Con el objetivo de aumentar la productividad ante la alta demanda de proteínas de pollo. La asociación de Productores Agropecuarios y Turísticos Sacha de la comunidad de Yawari, ubicada en el cantón Archidona de la provincia de Napo, forma parte de esta realidad, expresan su preocupación por las pérdidas productivas y su baja rentabilidad al no dar uso a los antibióticos, por lo que optan por distintas opciones de tratamientos con antibióticos relacionados en la avicultura.

A toda esta problemática, se ha propuesto como alternativa la implementación de probióticos, como los MM que administrados en cantidades adecuadas brindan beneficios a la salud digestiva y crecimiento en los pollos, pudiendo reducir costos y mejorando de manera positiva al consumidor, con el propósito de practicar una producción avícola más rentable, sostenible y que se adapte a la realidad social de la Amazonía (Torres et al., 2024).

1.3 Justificación de la investigación

La aplicación de los Microorganismos de Montañas como probiótico natural pueden reducir el uso de antibióticos, constituyéndose en una alternativa viable e innovadora para la industria avícola. Esta práctica beneficia a emprendedores, familias y asociaciones dedicadas a dicha actividad. Diferentes estudios confirman los efectos positivos sobre la implementación probiótica de MM en la salud intestinal de los pollos (Aguirre-Sandoval et al., 2024; Medina et al., 2024), además de activar promotores de crecimiento contribuyen a la productividad estable de las aves y la rentabilidad del sector. De esta manera, cada productor podría obtener ingresos rentables y demostrar un impacto positivo en la salud de las aves, ambiente y el bienestar humano. Por ende, esta práctica garantiza la entrega de un producto cárnico sin residuos de antibióticos, obtenidos mediante procesos sostenibles que priorizan la salud y la seguridad alimentaria.

Conforme a esta investigación se integra los principios de Biocomercio "mediante las actividades relacionadas con la recolección o producción, transformación y comercialización de bienes y servicios derivados de las biodiversidades (recursos genéticos, especies y ecosistema) de acuerdo con criterios de sostenibilidad ambiental, social y económica (UNCTAD, 2020)." En este estudio influye el enfoque ecosistémico "por el aspecto ecológico y social, así como las interacciones y procesos que están involucrados en un sistema productivo, garantizando iniciativas que serán ambiental y socialmente responsables con respecto a su impacto en especies, hábitats, ecosistemas y comunidades locales" (UNCTAD, 2020). De esta manera, es importante llenar ese vacío de conocimientos, aportando información crucial a base de evaluaciones, análisis e investigaciones, que verifiquen la importancia que tienen los derivados de la naturaleza como son los MM frente a los distintos tipos de antibióticos comerciales y así fomentar un sistema avícola más sustentable en el entorno.

1.4 Pregunta de investigación

¿Cuáles son las diferencias entre productividad y rentabilidad en pollos línea broiler alimentados con dieta convencional con y sin suplementación de microorganismos de montaña en Yawari, Napo durante 2025?

1.5 Hipótesis

Hipótesis alternativa H1: La dieta complementada con probióticos de MM mejora estadísticamente los indicadores productivos y aumenta la rentabilidad al reducir los costos de producción en comparación con los pollos alimentados sin suplementación de MM.

Hipótesis nula H0: La dieta complementada con probióticos de MM no mejora estadísticamente los indicadores productivos, ni aumenta la rentabilidad en comparación de los pollos alimentados sin suplementación de MM.

1.6 Objetivos de la investigación

1.6.1 General

Evaluar el impacto económico y productivo de la suplementación de MM como probiótico en la dieta de pollos broiler, comparando los costos de producción, el peso a la canal y la rentabilidad en la comunidad de Yawari.

1.6.2 Específicos

- Evaluar comparativamente el peso a la canal y el nivel de grasa de pollos línea broiler suplementados y no suplementados en su alimentación con MM.

- Determinar los costos de producción y la rentabilidad en la crianza de los pollos línea broiler con y sin suplementación de MM.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. Enfoque y tipo de investigación

La presente investigación se desarrolló bajo el enfoque cuantitativo, mientras que la metodología de este estudio se aplicó mediante los tipos de investigación descriptiva y experimental, debido a la manipulación directa de una variable independiente que fue la suplementación probiótica de Microorganismos de montaña, utilizando como sujeto de estudio a los 60 pollos broiler de siete días de nacidos, evaluando en condiciones óptimas sus efectos sobre la variable dependiente como el peso final y los costos de producción verificando la rentabilidad económica. El diseño experimental consistió en 6 jaulas completas al azar, dividiéndose en dos grupos de tratamientos con y sin dieta probiótica MM, la cual se distribuyó de manera aleatoria. En cada tratamiento se incluyeron 3 jaulas y compuesto por 10 pollos de línea broiler, dando un total de 60. A cada grupo de tratamiento se identificó aplicando las siglas T1 MM como el tratamiento sin suplementos convencionales y con MM; al T2 C se identificó como el tratamiento con suplementos convencionales y sin MM.

Se eligió este tipo de investigación descriptiva, porque especifica las características y perfiles de grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis, en la que se miden y se recolectan datos de información sobre diversos conceptos, variables, aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o problema a investigar (Hernández y Mendoza, 2018). Conforme a la técnica de esta investigación, fue necesario aplicar en nivel de significancia α de 0.05 para determinar la probabilidad entre los grupos evaluados, por ende, se incluyó la aplicación del *software* Stata 16 y Excel, para el análisis estadístico ANOVA e incluyendo el valor F para determinar la comparación entre las variables.

2.2. Área de estudio

La investigación fue realizada en Yawari (Yawar Urku), es una de las 17 comunidades pertenecientes a la Jurisdicción del Pueblo Kichwa de Rukullacta. Se encuentra ubicada en el cantón Archidona, provincia de Napo, en la región amazónica del Ecuador. La comunidad sobresale económicamente por la gente dedicada a la producción agropecuaria. A la vez, cuenta con la Asociación de Productores Agropecuarios y Turísticos "SACHA", conformados por 24 socios, que consta de manera jurídica y legal dentro del acuerdo ministerial del Ministerio de Agricultura y Ganadería y Pesca (MAGPE).

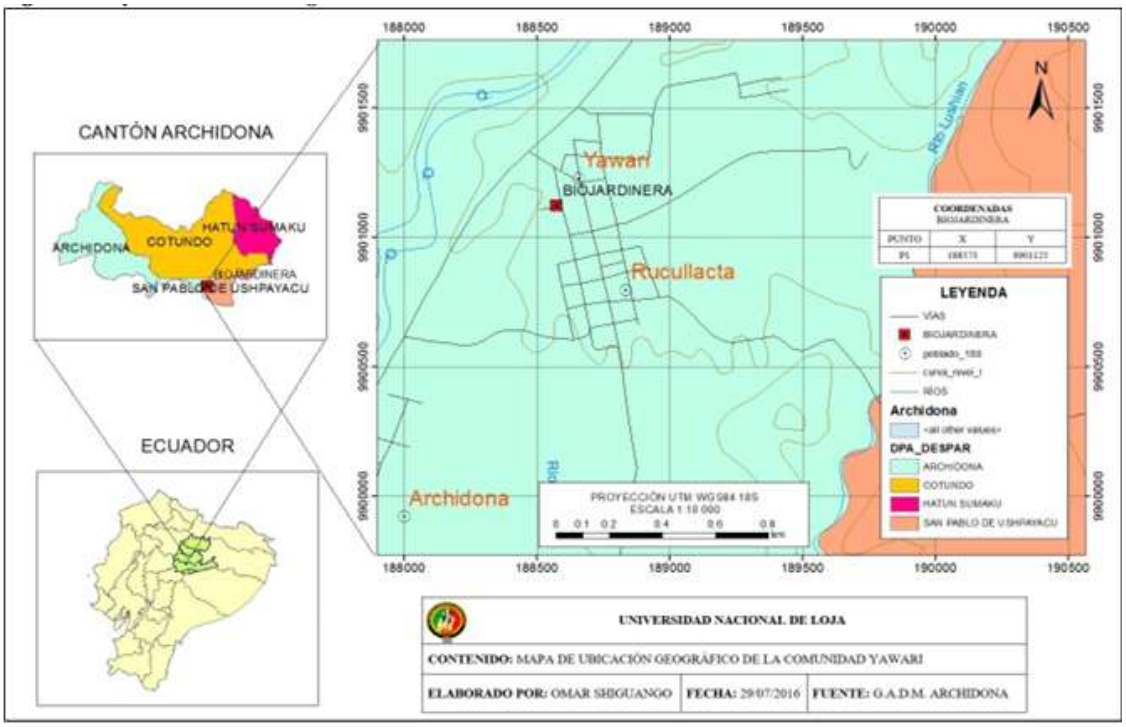


Figura 1. Mapa de la ubicación geográfica de la comunidad de Yawari.
Autor: *Shiguango, (2016, p. 61)*



Figura 2. Mapa de ubicación del área de estudio.
Fuente: *Google MAP (2026)*

Tabla 1. Coordenadas geográficas de la comunidad de Yawari y el punto de la investigación.

Referencias	Latitud	Longitud	Altitud	Precisión
Yawari	S 0, 89181,	O 77,79735	646, 1m	3, 48m
Punto de investigación	S 0, 889468	O 77, 791819	646,1m	4, 9m

2.3. Métodos

2.3.1. Población y Muestra

Población

La población de estudio estuvo conformada por 100 pollos línea broiler, adquiridos en un centro comercial certificado agropecuario “Pérez” en el cantón Archidona.

Muestra

De los 100 pollos adquiridos, se seleccionó una muestra de 60 pollos de 7 días de edad que cumplían con características similares: todos nacidos el mismo día, con un peso entre 150 a 270 gramos, sin problemas de salud o malformaciones. Esta selección se realizó de manera aleatoria y permitió que los pollos fueran lo más parecidos posibles al inicio del experimento, para que las diferencias en los resultados se deban al tratamiento y no a otras causas. Los 40 pollos restantes no formaron parte del estudio. Los 60 pollos seleccionados se dividieron en dos grupos de 30 pollos cada uno: T1 MM y T2 C. Cada grupo se distribuyó en tres jaulas con 10 pollos cada una, conformadas por 7 machos y 3 hembras.

2.4. Diseño Experimental

Esta investigación fue aplicada mediante un diseño completamente al azar (DCA), dividiéndose en grupos de tratamiento (T1 MM y T2 C). Los dos grupos se distribuyeron con 3 jaulas y 10 pollos línea broiler en cada uno, 7 machos y 3 hembras; el T1 MM fue el que recibió probiótico natural de MM, iniciando desde el primer día, con el fin de analizar sus efectos y cambios durante el crecimiento de su periodo productivo; el T2 C, recibieron los suplementos veterinarios comerciales como las vacunas, vitaminas y antibióticos. Una vez registrados y extraídos los resultados, se utilizó la herramienta de software del programa STATA 16 para la comparación de los alimentos consumidos por jaula y los pesos vivos durante los 33 días entre los grupos, ejecutando el modelo ANOVA (análisis de varianzas), al igual que en la herramienta Excel, para las comprobaciones entre diferentes jaulas. El 5 % de probabilidad del nivel de significancia se identificó para las diferencias significativas entre las jaulas y los grupos, determinando la confirmación de la hipótesis planteada.

2.5. Elaboración de los Microorganismos de Montaña (MM)

Tomando como referencia a Sánchez Tapia (2020), se adaptó el procedimiento de la elaboración probiótica natural a base de microorganismo de montaña, que se divide en dos diferentes medios de fermentación: sólida y líquida.

2.5.1. Proceso de recolección de material biológico

Para iniciar con este proceso fue importante verificar que los bosques fueran menos concurridos por personas. Por ende, la captura de los microorganismos se ejecutó en "*Yawar Urku*", biodiversidad que rodea a la montaña con una reserva ancestral conmemorada por la comunidad Yawari. Bajo este enfoque ecológico se extrajeron 1.5 libras de hojarascas en procesos de descomposición, presentes en la parte inferior de los suelos compuestos.

2.5.2. Procedimiento para medio sólido

Con los materiales completos se inició la primera fase de la fermentación en medio sólido. Las mezclas se prepararon en un lugar adecuado, comenzando con la verificación de que las hojarascas no contuvieran materiales frescos como las hojas verdes. Una vez verificada, se pesó 1.5 libras, se mezclaron de manera homogénea las hojarascas, melaza y la semolina. Para la verificación de humedad se realizó la prueba de puño: se tomó un puñado y se apretó fuertemente, sin que se percibieran derrames líquidos; al mantenerse compactada, se comprobó que la humedad era de alrededor del 50 %. Obtenida la mezcla, se colocó en el balde por capas, presionando fuertemente para la eliminación de oxígeno y garantizando condiciones anaeróbicas para el desarrollo de los microorganismos fermentadores. Finalmente, se colocó la tapa debidamente sellada y el balde se ubicó en un lugar protegido de los rayos solares y las lluvias. Transcurridos los 30 días de reposo, se verificaron los olores de fermentación similares a caña o chicha,

confirmando la elaboración positiva en medio sólido y apropiado para la continuación de la fase a medio líquido (Torres et al., 2022, p. 5).

2.5.3. Procedimiento para la elaboración de un mini biodigestor

Para continuar con la fase de elaboración en medio líquido, se construyó un mini biodigestor. En primer lugar, con una botella de 5 litros y 1 litro previamente vacío. Se realizaron los agujeros en ambas tapas de las botellas. Seguidamente se introdujeron 5 cm por dentro de la tapa, dejando 40 cm por fuera y se colocaron las tapas sellando fuertemente con silicona de manera segura en ambos extremos de la manguera con el fin de evitar filtraciones.

2.5.4. Procedimiento para la elaboración de los MM en medio líquido

En esta segunda fase de la elaboración en medio líquido, se depositaron 3 libras de MM en medio sólido dentro de una bolsa de tela, la cual fue cerrada herméticamente e introducida en un mini biodigestor de 5 litros. De forma paralela, se preparó una solución compuesta por 4 litros de agua natural, 70 mL de leche y 35 mL de melaza, la cual fue mezclada de manera homogénea hasta lograr la integración completa de todos los componentes. Finalmente, la solución obtenida fue vertida en el mini biodigestor junto con la bolsa de medio sólido, completando así el proceso de preparación. Seguidamente se tapó de manera segura para impedir el ingreso de aire y se conectó con otro extremo de la manguera a una botella de 1.5 litros con agua natural.

Concluida la elaboración, se cubrió el mini biodigestor con una funda plástica y se ubicó en un lugar fresco, sin exposición directa al sol y resguardado de la lluvia durante los 15 días, para la obtención del probiótico. Este procedimiento se llevó a cabo siguiendo las recomendaciones de Castro-Barquero y González-Acuña (2020), quienes documentan los factores que influyen en la activación líquida de los MM.

2.5.5. Características del probiótico

Al cumplir el plazo, se evaluaron las características del producto, en las que se percibe el aroma similar al de la chicha o caña fermentada, mientras que el líquido presentó un color café amarillento con levaduras blancas y amarillas en la superficie. Estos resultados confirman que la fermentación habría transcurrido en condiciones óptimas, dado que las bacterias generan ácido láctico de forma exitosa. Se demostró que el probiótico natural fue exitosamente concluido, apto para el T1 MM, de manera que se aprovecharon los múltiples beneficios que ofrecen estos microorganismos de montaña. En este caso fue empleado como probiótico natural en la evaluación de los pollos de línea broiler.

2.6. Acondicionamiento Ambiental y Aislamiento

2.6.1. Descripción del Galpón

La evaluación de los tratamientos se llevó a cabo en un galpón avícola perteneciente a la Asociación Sacha, ubicado en la comunidad de Yawari. La estructura fue construida con los siguientes materiales: tablas, láminas en mallas metálicas (mallas de gallinero), pilares de guadua, postes de chonta y cubierta de zinc.

El área total del galpón fue 67 m² y la altura del techo alcanzó los 3.5 metros. El piso consistió en tierra compactada a base de cal viva para la eliminación de bacterias. En cuanto a las paredes laterales, los primeros dos metros estaban cubiertos de madera, mientras que las partes superiores cuentan con mallas metálicas, lo que impidió el ingreso de insectos y favoreció la ventilación natural del interior. En cambio, las paredes testeras, por su parte, están cubiertas por madera.

2.6.2. Limpieza y desinfección de galpón

Antes de iniciar la evaluación, se implementaron medidas de bioseguridad. Se limpió de manera rigurosa el suelo, las paredes, los techos y los alrededores del galpón. Seguidamente se procedió a la desinfección con cal viva en el interior y exterior. Se dejó en reposo durante 15 días para asegurar un ambiente libre de patógenos.

2.6.3. Preparación del espacio interior

Se distribuyeron en 6 jaulas, con medidas de 3 m x 1.5 m, equivalentes a 4.5 m^2 y se reforzaron con mallas plásticas con una longitud de 1 metro. Entre cada jaula se dejó un espacio de 1.5 m destinado al área de recorrido y mantenimiento, lo que garantizó condiciones adecuadas durante el periodo de evaluación. Seguidamente se les colocó aserrín de aproximadamente 5 cm de espesor dentro de cada una, sin antes mencionar que estos fueron sometidos a un proceso de secado al sol, asegurando que estuvieran libres de humedad y sin contaminación.

Colocación y mantenimiento de bebederos y comederos

Antes de colocar los 6 bebederos y comederos, fue importante realizar una limpieza mediante lavado y secado. Seguidamente se les ubicaron los comederos del material de guadua en los centros de cada una de las jaulas. Se verificó que todo el galpón estuviera en condiciones perfectas, para el procedimiento de la colocación de los pollitos. Los materiales durante el periodo de la evaluación tuvieron un mantenimiento higiénico constante, evitando cualquier contagio que pudiera perjudicar a las aves.

2.7. Distribución y aplicación del tratamiento según los grupos

2.7.1. Duración de la evaluación experimental

La evaluación experimental inició el 23 de septiembre y finalizó el 25 de octubre de 2025, con una duración de 33 días. Los 60 pollitos destinados al tratamiento tuvieron 7 días de nacidos, con un peso desde 150 a 270 gramos.

2.7.2. Distribución de los pollos broiler

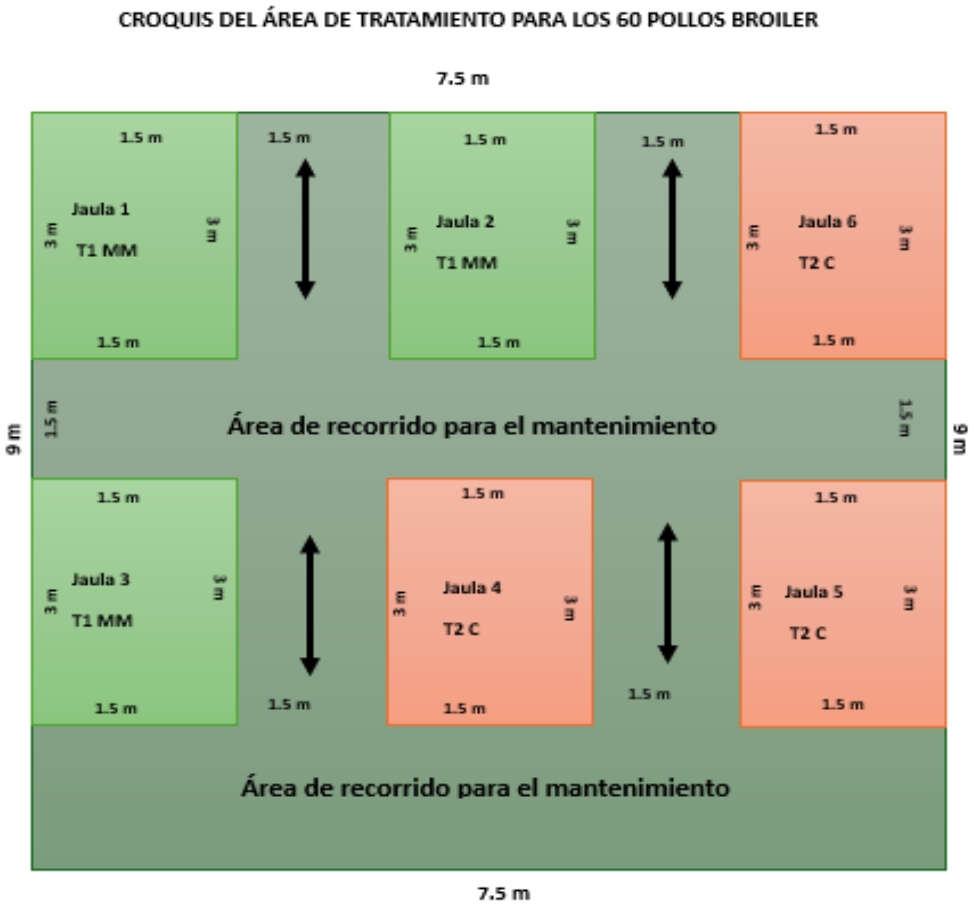


Figura 3. Croquis del área de tratamiento a evaluar por jaulas.

En la figura 3, se puede observar el croquis del área de tratamiento donde se ingresó un total de 60 pollos broiler, que fueron distribuidos 10 pollos por jaula, conformados por 7 machos y 3 hembras. Una vez colocados, se realizó una asignación aleatoria y

equitativa: las jaulas 1, 2 y 3 corresponden al T1 MM, mientras que las jaulas 4, 5 y 6 fueron destinadas al T2 C.

2.7.3. Alimentación

Los T1 MM y T2 C, tuvieron los mismos tipos de alimentos comerciales como los balanceados iniciales marca Ítalo las dos primeras semanas, crecimiento en desarrollo por dos semanas y engorde al final del ciclo productivo de los pollos.

2.7.4. Manejo sanitario

Los T2 C durante los 15 días se aplicaron vitaminas en los bebederos, se procedió a dos vacunaciones a lo largo de los 35 días y se aplicaron antibióticos a la tercera semana debido a los primeros signos de resfriado, una vez por día durante 3 días seguidos.

2.7.5. Administración de probiótico

Los T1 MM recibieron la solución probiótica de MM en los bebederos, iniciando con 1 a 5 mL de solución durante los 33 días del periodo de evaluación.

2.8. Variables e Instrumento de Recolección

2.8.1. Variable de estudio

En la presente investigación se tomaron en cuenta las variables de dieta administrada a dos grupos.

Variable independiente:

T1 MM: TSSCCMM (Tratamiento sin suplementos convencionales y con MM)
T2 C: TCSCSMM (Tratamiento con suplementos convencionales y sin MM)

Variable Dependiente:

Peso, consumo, conversión alimenticia y costos

2.8.2. Instrumento de recolección

En la práctica experimental se emplearon equipos necesarios para la ejecución de datos: balanza digital (mide el peso del alimento y el peso corporal de los pollos); hoja de registro (anotaciones de los datos obtenidos por día); jeringuilla (calcula la medición exacta de la solución MM); laptop (implementación en Excel para datos obtenidos); esferográficos (registro). En efecto, los equipos favorecieron mucho en todo el proceso de la práctica.

2.9. Evaluación Económica

Con la finalidad de identificar si los probióticos MM muestran resultados conforme a los complementos comerciales mediante los costos de producción, beneficios, ganancia neta y la rentabilidad. De tal manera, determinar cuál de las dos alternativas fue más rentable durante los 33 días del periodo productivo. Se procedió a registrar todos los costos de producción desde la elaboración de MM hasta la venta final de la producción.

2.9.1. Costo de producción

Fue necesario identificar la estructura de costos fijos y variables**.**

Costos fijos

La inversión en equipos e infraestructura que se incluyó en los costos fijos fue el galpón, mallas, comederos, bebederos y la balanza digital. De las cuales los costos se distribuyeron para ambos grupos de forma equilibrada. Además, se realizaron las depreciaciones de los mismos, debido a que estos bienes poseen una vida útil duradera. Su fórmula depende de la siguiente:

$$Depreciación\ del\ período\ = \frac{\text{Costo del bien}}{\text{Los días del años}}\ X\ periodo\ productivo$$

$$Depreciación\ = \frac{7.00}{365}\ X\ 33 = 0.63$$

Donde:

Costo del bien: es el valor de la compra de los equipos.

Años en días: 365 días.

Periodo productivo: los 33 días del periodo productivo en pollos evaluados.

De tal manera que se calculó cada valor de activo dividido entre los 365 días del año y multiplicado por los 33 días del periodo productivo y así se determinó el valor total de los costos fijos durante el periodo productivo.

Costos variables

En los costos variables se ingresaron los insumos y materiales que facilitarían el proceso productivo entre ellos se registraron: el probiótico MM (insumos para la elaboración), la compra de los pollitos de 7 días de edad, alimentos balanceados, insumos comerciales como vacuna, vitaminas y antibióticos, transporte, gas para faenado, saquillos de aserrín, cal viva para la desinfección, la mano de obra, la cual fue estimada con base en el tiempo invertido durante los 33 días del ciclo productivo y el valor del jornal de la zona, los esferos y cuadernos para el debido registro.

2.9.2. Cálculo de costos de producción de MM

Para la elaboración de los MM en los 5 litros, se registraron todos los insumos que incluyeron como la melaza460 mL, leche, hojarasca del bosque, semolina, balde, Balde plástico vacío de 5L, botella plástica de 5 L, botella plástica de 1 L, funda plástica, silicona, vela, fosforo, Maguera flexible de 45 cm, una bolsa de tela, una soga nylon y la mano de obra. El costo total de producción en mililitros se basa en esta fórmula:

$$\text{Costo por mL de MM} = \frac{\text{Costo de producción MM 5 litros}}{Total\ de\ MM\ en\ militros}$$

Donde:

Costos de producción de MM en 5 litros = el total de costo de todos los insumos adquiridos

Total, de MM en mililitros = los 5000 mililitros en 5 L.

2.9.3. Cálculo de costo total de MM aplicado por jaulas

Las soluciones de MM aplicadas diariamente en las jaulas de tratamiento seleccionadas fueron registradas durante los 33 días del periodo productivo. Sumadas todas las soluciones administradas por jaulas, se procedió a agrupar por grupos. Donde la suma total de la administración MM se multiplicó por el costo total en mL.

Fórmula:

$$\text{Costo total de MM aplicado} = \text{costo por ml x solución total MM mL en los 33 días}$$

2.9.4. Costo de alimentación

El consumo de alimento en kg se registró por jaula y grupo. Lo primero que se realizó fueron los cálculos del costo de cada saco de balanceado de 40 kg en compras y se le multiplicó por el precio unitario, obteniendo el total de costo. Una vez realizado, se

procedió a estimar el precio promedio por kg, que fue el costo total de los sacos ingresados dividido entre el total de kg. Ya obtenido el promedio del precio por kg, se calcula multiplicando por los alimentos consumidos por jaula y es así como se obtiene el costo de alimento que consumieron por grupos y de manera general.

2.9.5. Costo de complementos por grupo

Se intervinieron complementos veterinarios y de MM en diferentes grupos, donde se registraron los costos de acuerdo con los precios de insumo correspondientes, de los que se detallan a continuación:

T1 MM: probióticos de MM
T2 C: vacunas, vitaminas y antibióticos

2.9.6. Cálculos de costo total por grupo

Se realizaron todos los registros de los costos totales obtenidos según el T1 MM y T2 C, clasificándolos en el total de los costos fijos ya depreciados, costos variables e insumos exclusivos. Seguidamente se calcularon mediante la suma y así se obtuvieron los costos totales por grupo que ingresaron en la producción de pollos.

2.9.7. Precio estimado en el sector Yawari

En la comunidad Yawari, el precio estimado por kilogramo es de $2.97. Tomando en cuenta que cada libra tiene un valor de $1.3, teniendo en cuenta que la libra tiene un valor de 0.453592 kilogramos, mientras que un kilogramo equivale a 2.20462 libras. Por ende, se realizó la conversión multiplicando el precio unitario de la libra por 2.20462 kg, de manera que se obtuvo el precio fijo del mercado antes mencionado.

2.9.8. Cálculo del peso a la canal

Se tomaron los registros de pesos de los pollos vivos y a la canal por cada jaula. Para este cálculo se utilizó el precio fijo de mercado de $2.97 por kilogramo, multiplicando por el peso a la canal. Una vez obtenidos los resultados de cada pollo, se sumaron dentro de cada jaula y así se realizó con las demás jaulas. Los valores de ingreso de cada jaula se agruparon por grupos, sumando el valor total.

2.9.9. Cálculo de rentabilidad

Para calcular la rentabilidad, se utilizaron los datos de ambos grupos, que se detallan a continuación por cada sección.

- Primero se calculó el ingreso total multiplicando el peso total a la canal por el precio de venta del mercado de 2.97 por kg. Luego, se le registraron los costos totales por cada grupo de tratamiento. Con estos valores se calculó la utilidad neta, restando los costos totales del ingreso total.

- Seguidamente se calcula la rentabilidad sobre costo dividiendo la utilidad neta entre el costo total de cada grupo y multiplicando por 100.

- Para la rentabilidad sobre ingresos se calculó dividiendo la utilidad neta entre el ingreso total y multiplicando por 100.

Para finalizar, se calculó la relación beneficio/costo, dividiendo el ingreso total entre los costos totales. Este indicador evalúa la viabilidad positiva o negativa de producción, dado que: si los valores son mayores a uno, son rentables; si son iguales a 1, están en el punto de equilibrio; y si son menores a 1, significan que la producción no fue rentable.

2.10. Estadística

Los registros diarios fueron procesados en el programa Excel con el propósito de organizar y clarificar los cálculos. Los datos ingresados correspondieron al consumo de alimento, al peso corporal y otros registros individuales por pollo, jaula y grupo, lo que permitió establecer un procedimiento ordenado para el manejo correcto de la información.

A continuación, con los datos organizados en Excel, se utilizó el software Stata 16, para llevar a cabo un análisis estadístico más detallado. Dentro de esta aplicación se importó el archivo de datos y se aplicaron códigos que permitieron extraer el análisis de la varianza (ANOVA) de una vía, para comparar las medias de las variables dependientes del consumo de alimento y el peso de las medias dentro de un solo grupo de tratamiento. El mismo procedimiento, utilizando el ANOVA de dos vías, en este caso fue para comparar ambos grupos: T1 MM y T2 C. Este análisis permitió identificar si existe una diferencia estadísticamente significativa entre las jaulas evaluadas.

Para la interpretación de los resultados, se consideró un nivel de significancia de α = 0.05, equivalente al 5 % (Gutiérrez y de la Vara, 2008; Montgomery, 2017). Por ende, si el valor de $p < 0.05$, indica que sí hay diferencia significativa entre los grupos, mientras que si el $p > 0.05$, significará que no hay diferencias significativas entre los grupos y jaulas. Lo que demuestra que tanto el consumo como el peso fueron similares entre los grupos y jaulas analizados.

2.11. Consideraciones Bioética

Para el manejo de los pollos broiler fue necesario regirse bajo los principios de las tres R (reemplazo, reducción y refinamiento) propuesto por de Ruseell y Burch en 1959, los cuales fueron establecidos con el fin de promover un trato ético en la experimentación con los animales no humanos (National Research Council, 2004).

2.11.1. Las tres R

Reemplazo

Fue uno de los principios que no se aplicó en esta investigación, porque para medir las variables de peso, consumo alimenticio y el efecto de MM, se requirió de los pollos para la evaluación sobre los efectos de MM y determinar la validez en la productividad avícola.

Reducción

En la presente investigación se utilizaron 60 pollos, siendo un número aceptable para la evaluación de los tratamientos, obtención de resultados estadísticos y económicos para el análisis comparativo entre ambos grupos. Estos se distribuyeron en 30 pollos por grupo de tratamiento, con el propósito de verificar si existen diferencias significativas, en las variables como el peso y el consumo de alimento. Además, fueron seleccionados completamente al azar y de manera homogénea con las mismas edades de nacimiento y completamente sanos.

Refinamiento

En esta fase final, fue necesario manejar a los pollos con cuidados para evitar el estrés, la incomodidad o el sufrimiento, ofreciéndoles estímulos adecuados y confortables desde los primeros días hasta el final de su etapa de cría. El espacio establecido para los 10 pollos fue de 3 x 2 metros, lo que equivale a 0,6 m^2 por ave y con una cama de viruta de 5 centímetros de espesor. La viruta proporcionada fue sometida a un proceso de secado al sol, asegurando que estuviera libre de humedad y sin contaminación; además, se renovó cada 2 días y su cambio de cama completo cada semana. Asimismo, como medida de bioseguridad, antes de recibirlo, a los pollos se les aplicó cal viva por todo el galpón, el cual ya se encontraba ordenado y limpio.

La ventilación fue natural, aprovechando las aberturas laterales del galpón. En su alimentación, se utilizaron comederos naturales de bambú, lo cual fue garantizado por la misma asociación de productores Sacha, que cuenta con amplia experiencia en el sector de Yawari. El suministro de agua se realizó mediante bebederos de 5 litros, diseñados específicamente para uso avícola. A todo este procedimiento, se aseguró de que el alimento comercial fuera específicamente para los pollos de línea broiler y que el agua estuviera siempre limpia, priorizando la salud de los pollos y evitando pérdidas productivas. En cuanto a la bioseguridad, se le colocó cal viva en los accesos y el área de recorrido, evitando precauciones con agentes patógenos externos.

2.11.2. Manejo diario

Dado que se trabajó con 60 pollitos, no fue necesario contratar personal, ya que la investigación experimental se basa en una muestra pequeña. Por ende, fue necesaria la dinámica de una persona en la parte de la limpieza, revisión y observación del comportamiento de las aves, con el fin de minimizar su estrés. Las técnicas de agarre fueron siempre delicadas, considerando que esta línea de pollos es sensible a los golpes, lo que permitió evitar lesiones durante el manejo.

2.11.3. Sacrificio de las aves

Al día 34, estas aves fueron sacrificadas para cumplir con el objetivo planteado en la investigación, verificar los pesos a la canal y el nivel de grasa y así estimar el valor del producto. Su procedimiento fue de la siguiente manera:

- Luego del último tratamiento, aplicado el día 33, se suspendió el suministro de alimento desde esa noche del día 33 hasta el día siguiente, manteniendo únicamente el acceso al agua y facilitando el proceso de faenamiento.

- El sacrificio se realizó manualmente, usando un cuchillo previamente afilado y desinfectado. Cada ave fue inmovilizada utilizando una botella plástica de 5, con cortes en la boca y en la parte superior, donde se introdujo al ave para inmovilizarla y evitar sacudidas bruscas que pudieran ocasionar dolores. Una vez colocada el ave dentro de la botella, se procedió al sacrificio mediante un corte único en las venas del cuello, lo que aseguró un desangrado rápido y efectivo en menos de 25 segundos, lo que facilitó la repentina caída de la presión arterial, que minimizó el sufrimiento y la muerte inmediata de los pollos. La sangre acumulada fue filtrada, recolectada en una bandeja y transferida a un balde.

- Ya sacrificadas, fueron sometidas al proceso del faenado, en el que se utilizó el agua hervida que facilitó la extracción de pluma y la evisceración, para luego proceder a las mediciones de peso y extracción de grasa.

- Este proceso se llevó a cabo bajo las instalaciones de la asociación de productores agropecuarios Sacha con la supervisión directa de una socia.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la presente investigación se basaron en los objetivos planteados. En este capítulo se plantean hallazgos en función de la evaluación experimental, de acuerdo con las variables analizadas: como el peso a la canal, nivel graso, costos de producción y rentabilidad, registrados durante los 33 días del periodo productivo en pollos broiler. Para el análisis comparativo entre los grupos T1 MM y T2 C, se aplicaron códigos en el software Stata 16 para las comparaciones de los pesos y del consumo de alimentos por cada tratamiento. Además, se evaluó estadísticamente el análisis de varianza (ANOVA), que permitió determinar diferencias significativas entre los tratamientos.

Resultados de acorde al objetivo específico 1

3.1. Análisis del peso a la canal y el nivel de grasa

3.1.1. Promedio de peso por grupo

Tabla 2. Peso promedio a la canal por grupo de tratamiento

PESO A LA CANAL POR GRUPO DE TRATAMIENTO							
TRATAMIENTO	**JAULA**	**POLLOS**	**PESO A LA CANAL (KG) POR JAULA**	**PROMEDIO POR POLLOS (KG)**	**PROMEDIO POR TRATAMIENTO (KG)**	**DESVIACIÓN ESTÁNDAR**	**DIFERENCIA PROMEDIO GRUPO KG**
T1 MM	1	10	19.47	1.95			
	2	10	19.69	1.97	2.06	1.74	
	3	10	22.60	2.26			
TOTAL, T1 MM		**30**	**61.76**				**0.21**
T2 C	4	10	19.10	1.91			
	5	10	19.17	1.92	1.85	2.24	
	6	9	15.26	1.70			
TOTAL, T2 C		**29**	**53.53**				

La tabla 2, muestra los valores del peso promedio a canal por jaula, por pollo y por tratamiento y la desviación estándar. El T1 MM cuenta con un peso total de la canal de 61.76 kg, con peso promedio por pollo de 2.06 kg y su DE igual a 1.74 kg. Mientras que el T2 C, su peso a la canal fue de 53.53 kg, con un promedio de 1.85 kg y su desviación estándar igual a 2.24. La diferencia promedio por pollo fue de 0.21 kg, indicando una variabilidad en los pesos a la canal por el grupo T1 MM y la desviación estándar por parte del grupo de MM está concentrada cerca de su promedio por pollos en kg entre 1.95 y 2.26 en promedio. Por parte del grupo T2 C se encontraron más dispersos en el promedio, esto se debe a que la jaula 6 tuvo un promedio menor de peso por pollo de 1.70.

Tabla 3. Análisis de varianza de promedio por pollo en kg entre los grupos T1 MM y T2 C

RESUMEN

Grupos	*Cuenta*	*Suma*	*Promedio*	*Varianza*
T1MM	3	6.176	2.059	0.030
T2C	3	5.523	1.841	0.016

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	***Suma de cuadrados***	***Grados de libertad***	***Promedio de los cuadrados***	***F***	***Probabilidad***	***Valor crítico para F***
Entre grupos	0.0711	1	0.071	3.075	0.154	7.709
Dentro de los grupos	0.0925	4	0.023			
Total	0.1636	5				

En la presente tabla 3, se detallan los resultados del análisis de la varianza ANOVA, comparando el peso a la canal en promedio por pollo entre los T1 MM y T2 C. Donde el valor F muestra la comparación en los grupos con 3.075 dando como probabilidad de 0.154, superando el nivel de significancia de 0.05, con esto se demuestra que no hay diferencia significativa entre los pesos promedio de la canal por pollos en ambos tratamientos.

3.1.2. Peso de la grasa

Tabla 4. Pesos y porcentajes de grasa de acuerdo con los tratamientos.

PESO DE LA GRASA DE ACUERDO CON EL TRATAMIENTO							
GRUPO	**JAULA**	**POLLOS POR JAUJA**	**PESO DE GRASA EN g**	**PORCENTAJE (%)**	**PESO PROMEDIO POR TRATAMIENTO**	**PESO DE LA GRASA POR POLLO (G)**	**PROMEDIO DEL %**
T1 MM	1	10	0.83	4.26		0.08	
T1 MM	2	10	0.84	4.27	0.09	0.08	
T1 MM	3	10	0.95	4.20		0.10	4.24
TOTAL, T1 MM		**30**	**2.62**	**4.24**			
T2 C	4	10	0.86	4.50		0.09	
T2 C	5	10	0.90	4.69	0.08	0.09	4.03
T2 C	6	9	0.44	2.88		0.05	
TOTAL, T2 C		**29**	**2.20**	**4.11**			

Los resultados del peso de la grasa en gramos que se muestran en la tabla 4, mediante porcentaje por jaula y el promedio de acuerdo con el tratamiento. Donde el T1 MM obtuvo un porcentaje de grasa entre 4.20% y 4.27%, con un promedio de 4,24 %. A diferencia, el grupo T2C registró porcentajes entre 2.88% y 4.69%, dando un promedio grupal de 4.03 %. Analizando estas diferencias entre los promedios, se obtuvieron 0,21 puntos porcentuales a favor del grupo T1 MM. Estas diferencias se deben a que en el bloque 6 del grupo T2C se evidenció la mortalidad de un ave; por ende, la jaula 6 demuestra una dispersión alejada con 2.88 %, esto hace que el promedio de la grasa sea menor frente al T1 MM.

Tabla 5. Análisis de varianza de un solo factor para el porcentaje de grasa

RESUMEN

Grupos	*Cuenta*	*Suma*	*Promedio*	*Varianza*
T1 MM	3	12.733	4.244	0.001
T2 C	3	12.081	4.027	0.990

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	*Suma de cuadrados*	*Grados de libertad*	*Promedio de los cuadrados*	*F*	*Probabilidad*	*Valor crítico para F*

Entre grupos	0.071	1	0.071	0.143	0.724	7.709
Dentro de los grupos	1.983	4	0.496			
Total	2.053	5				

Mediante el análisis de la varianza (ANOVA), los resultados arrojados en la tabla 5, indican que, para el porcentaje de la grasa, comparando los grupos T1 MM y T2C., arrojaron un valor F de 143, con una probabilidad de 0.724. Dado que el p-valor es mayor al nivel de significancia establecida de 0.05, con esto se demostró que no existe diferencia estadísticamente significativa en el porcentaje de la grasa entre ambos grupos de tratamiento.

Resultados de acorde al objetivo específico 2

3.2. Análisis de Costos de producción

3.2.1. Costos de insumos de solución probiótica MM durante el tiempo de experimentación

Tabla 6. Costos MM en mL utilizados durante la práctica

Detalle	Valor	
Costo de producción MM 5 litros	$	20.70
Volumen total, de MM (m)L		5000
Costo por mL	$	0.0041
Costo por Litro	$	4.14
Volumen total MM (mL) en los 33 días		274.5
Volumen por jaula (mL) en los 33 días		91.5
Costo total de MM aplicado en el tratamiento	**$**	**1.14**

Fórmula aplicada:

$$Costo\ en\ mL\ MM = \frac{\$\ 20.70}{5000\ \text{ml}} = \$0.0041\ * 274.5\ \text{mL} = \ \$\ 1.14$$

En la tabla 6, se detallan valores de costos por litro, mililitro y las soluciones utilizadas durante los 33 días del periodo productivo. El volumen de solución utilizada para las tres jaulas de tratamientos durante el periodo de experimentación fue de 274.5 mL de MM, con un costo de $1.14.

3.2.2. Resultados de consumo de alimento en kg

Tabla 7. Costos de alimento balanceado en kg por consumo

CÁLCULO DEL COSTO DE ALIMENTO POR GRUPO SEGÚN CONSUMO					
TRATAMIENTO	**JAULA**	**CONSUMO EN KG POR JAULA**	**CONSUMO TOTAL KG**	**PRECIO $ POR KG**	**COSTO $ DE ALIMENTO**
T1 MM	1	41.99			
	2	40.42	**126.52**	**0.75**	**$94.89**
	3	44.11			
	4	42.43			
T2 C	5	42.62	**119.32**	**0.75**	**$89.49**
	6	34.27			
TOTAL		**245.84**	**245.84**		**$184.38**

En la tabla 7, se muestra la alimentación por kg que consumió cada grupo de pollos de acuerdo con el tratamiento durante el periodo señalado. Sumando el consumo por grupo, se fijó el precio por kg de alimento en 0,75 centavos, para verificar el costo total de consumo.

Tabla 8. Consumo promedio de alimentación por tratamiento T2 C (Control) y T1 MM.

Consumo de alimento promedio por grupo de Tratamiento			
Tratamiento	**Mean**	**Std.Dev.**	**Freq (n)**
T2 C	2.3071977	6.5086783	105
T1MM	2.4464185	6.8696879	105
Total	2.3768081	6.6759549	210

En la tabla 8, se observa la diferencia de consumo promedio entre los grupos T1 MM y T2 C. Donde el grupo T1 MM consumió más alimento con 2.44 kg que el grupo T2 C, que consumió 2.30 kg. Como diferencia, resulta en 0.14 kg, entre ambos grupos. La desviación estándar muestra valores similares entre ambos grupos ya que abarca entre

6.5 y 6.8. Lo que representa similitudes iguales. El número de observaciones fue 210 durante los 33 días.

Tabla 9. Análisis de la varianza de consumo alimenticio por tratamiento.

Source	*Partial SS*	*df*	*MS*	*F*	*Prob>F*
Model	7.18	5	1.44	0.03	0.9995
trat	3.51	1	3.51	0.08	0.7818
bloque	6.16	4	1.54	0.03	0.9978
trat#bloque	0	0			
Residual	9307.61	204	45.63		
Total	9314.79	209	44.57		

En la Tabla 9, se observan los resultados del análisis de varianza (ANOVA), sobre el consumo de alimento entre los tratamientos, analizados durante los 33 días del periodo productivo de la evaluación. Donde el valor p tuvo una probabilidad de 0.7818, superando el nivel de significancia de 0.05. Esto demuestra que no existe diferencia significativa entre los grupos de T1 MM y T2 C, evidenciando similitudes en el comportamiento de consumo alimenticio. De manera similar, el valor p para los bloques fue de 0.9978, lo que confirma que no existen diferencias significativas en el consumo entre las jaulas. La interacción entre el tratamiento y las jaulas no mostró efecto significativo, lo que evidencia que el consumo de alimentos fue similar para todos, aceptando la hipótesis nula en la investigación planteada.

3.2.3. Costos de complementos por grupo de tratamiento

Tabla 10. Costos de los complementos T2 C

GRUPO DE TRATAMIENTO DE T2 C			
INSUMO	**CANTIDAD**	**COSTO UNITARIO**	**COSTO TOTAL**
Antibióticos Florflox 15	1	$ 7.25	$ 7.25
Vitaminas Supervitex – F 100g	1	$ 3.00	$ 3.00
Vacunas	2	$ 4.00	$ 8.00
TOTAL, CONTROL			**$ 18.25**

En la tabla 10, se detalla los costos de los complementos de grupo T2 C, que incluyen antibióticos, vitaminas y vacunas, sumados el costo total fue de $18.25

Tabla 11. Costos de insumos para los grupos T1MM

GRUPO T1 MM			
INSUMO	**CANTIDAD mL**	**COSTO UNITARIO POR mL**	**COSTO TOTAL**
Probiótico MM en mL	274.5	0.00414	$ 1.13643
TOTAL, MM			**$ 1.14**

Los costos de insumos total para los grupos T1 MM, se detallan en la tabla 11, los cuales fueron $1.14 dólares.

Se puede diferenciar que cada grupo tuvo valores distintos en los costos de insumos exclusivos, en la que se pueden observar en las tablas 10 y 11 con los siguientes valores de costo total**:** El T1 MM con $1.14 y el T2 C con $18.25.

3.2.4. Resultados de la estructura de costos

Costos fijos

Se contabilizaron todos los costos de producción de T1 MM y T2 C, que incluyeron en los 33 días de evaluación en el periodo productivo. Para identificar los costos, se dividieron en fijos y variables, que se muestran detalladamente en la siguiente tabla.

Tabla 12. Costos fijos

COSTO FIJO				
CANTIDAD	**DETALLE**	**PRECIO UNITARIO**	**COSTO**	**%**
1	Rollo de Mallas para Bloques	$ 35.00	$ 35.00	4.69%
6	Bebederos	$ 4.00	$ 24.00	3.21%
25	Metros de tela de alfiler verde	$ 0.75	$ 18.75	2.51%
12	Canales de Guadua para comedero	$ 0.50	$ 6.00	0.80%
1	Balanza digital	$ 60.00	$ 60.00	8.03%
1	Metro	$ 3.00	$ 3.00	0.40%
1	Galpón de gallinero	$ 600.00	$ 600.00	80.35%
			$ -	0.00%
	COSTO FIJO TOTAL (CFT)		**$ 746.75**	**100.00%**

En la tabla 12, se muestran los valores de los instrumentos e infraestructura ingresados en el periodo productivo. Teniendo en cuenta que estos equipos tienen una vida útil durante los años, por ende, los precios fijos totales para la producción se basaron en los resultados depreciados por el periodo de 33 días, que se visualizan en la tabla 13.

Tabla 13. Depreciación de los costos fijos

	DEPRECIACIÓN				
DETALLE	**VIDA ÚTIL (AÑOS)**	**COSTO POR AÑO**	**VIDA ÚTIL EN DÍAS**	**DÍAS DEL AÑOS**	**COSTOS POR 33 DÍAS**
Rollo de Mallas para Jaulas	5	$ 7.00	33	365	$ 0.63
Bebederos	5	$ 4.80	33	365	$ 0.43
Metros de tela de alfiler verde	5	$ 3.75	33	365	$ 0.34
Canales de Guadua para comedero	5	$ 1.20	33	365	$ 0.11
Balanza digital	10	$ 6.00	33	365	$ 0.54
Metro	5	$ 0.60	33	365	$ 0.05
Galpón de gallinero	15	$ 40.00	33	365	$ 3.62
COSTO FIJO TOTAL (CFT)		**$ 63.35**			**$ 5.73**

En tabla 13, se muestran las depreciaciones de los instrumentos e infraestructura que constan dentro de los costos fijos. Su fórmula para esta depreciación dependió de los siguientes cálculos:

$$Depreciación\ del\ período\ = \frac{\text{Costo del bien}}{\text{Los días del años}}\ X\ periodo\ productivo$$

Donde:

Costo del bien: Es valor de la compra de bien

Años en días: días que tiene un año

Periodo productivo: Los 33 días del periodo productivo de la crianza pollo

De tal manera que se calculó dividiendo cada valor de equipo entre los 365 días del año y multiplicando por los 33 días del periodo productivo. Es así como se determinó el valor total de los costos fijos durante la productividad.

3.2.5. Resultados de los costos variables

Tabla 14. Costos variables clasificados por grupo

CLASIFICACIÓN DE LOS COSTOS VARIABLES POR GRUPO					
GRUPO	**Cantidad**	**Descripción**	**Precio por unidad**	**COSTO TOTAL**	**%**
	60.00	Pollitos de 7 días de edad	$ 1.00	$ 60.00	17%
	3.00	Transporte	$ 1.50	$ 4.50	1%
	1.00	Gas para faenado	$ 3.50	$ 3.50	1%
GENERAL	6.00	Saquillos de aserrín	$ 0.25	$ 1.50	0%
	1.00	Cal para desinfección	$ 4.00	$ 4.00	1%
	8.25	Mano de obra general	$ 10.00	$ 82.50	23%
	1.00	Esferos	$ 0.25	$ 0.25	0%
	1.00	Cuaderno de registro	$ 1.25	$ 1.25	0%
	COSTO TOTAL			**$ 157.50**	
	2.00	Vacuna (Goteros)	$ 4.00	$ 8.00	2%
T2 C	1.00	Antibióticos en dosis	$ 7.25	$ 7.25	2%
	1.00	Vitaminas en polvo	$ 3.00	$ 3.00	1%
	119.32	Alimentos balanceados en kg	$ 0.75	$ 89.49	25%
	TOTAL, DE T2 C			**$ 107.74**	
	274.50	Probiótico MM	$ 0.00	$ 1.14	0%
T1 MM	1.00	Jeringuilla	$ 0.25	$ 0.25	0%
	126.52	Alimentos balanceados en kg	$ 0.75	$ 94.89	26%
	TOTAL, T1 MM			**$ 96.28**	
	TOTAL, DE COSTO VARIABLE			**$ 361.52**	**100%**

En la tabla 14, se clasificaron de forma ordenada los costos variables que se incluyeron en los grupos control y MM, con la finalidad de diferenciarlos en la siguiente tabla 12.

3.2.6. Costos totales por grupo

Se presentan el total de los costos fijos depreciados, costos variables e insumos exclusivos. Los datos obtenidos de cada proceso se procedieron a registrar, correspondiendo al tratamiento.

Tabla 15. Costos promedio por tratamiento

COSTOS TOTALES POR GRUPO DE TRATAMIENTO					
CONCEPTO	**60 POLLOS (EN GENERAL)**	**T1 MM**	**T1MM (POR POLLOS)**	**T2 C**	**T2 C (POR POLLOS)**
Costos fijos	$ 5.73	$ 2.86	$ 0.10	$ 2.86	$ 0.10
costos variables	$ 157.50	$ 78.75	$ 2.63	$ 78.75	$ 2.72
Insumos exclusivos	$ 204.02	$ 96.28	$ 3.21	$ 107.74	$ 3.72
COSTO TOTAL	**$ 367.24**	**$ 177.89**	**$ 5.93**	**$ 189.35**	**$ 6.53**
Pollos finales producidos		30		29	
Costo estimado por pollos vivo		**$ 5.93**		**$ 6.53**	

En la tabla 15, se muestra la distribución de los costos totales, por grupo de tratamiento y estimación individual por cada pollo. Incluyendo los costos fijos, costos variables e insumos exclusivos. Dado que los costos totales en general fueron de $367.24. De las cuales el T1 MM con 30 pollos producidos obtuvo $177.89, estimando de manera individual por pollo se obtuvo un costo de $5.93. Mientras que el T2 C con 29 pollos consiguió $189.35 en costos totales y la estimación por pollos fue de 6.53, mayor que el T1 MM.

3.3. Rentabilidad

3.3.1. Ingresos de los pollos a la canal

Tabla 16. Ingresos del peso total de la canal en kg

INGRESOS DE LOS PRECIOS DE POLLOS A LA CANAL						
GRUPO	**JAULA**	**CANTIDAD DE POLLOS**	**TOTAL, PESO VIVO (kg)**	**TOTAL, PESO A LA CANAL (kg))**	**PRECIO POR KG**	**PRECIO POR JAULA EN (KG)**
	1	10	22.99	19.472	2.97	$ 57.83
T1 MM	2	10	23.24	19.69	2.97	$ 58.48
	3	10	26.74	22.595	2.97	$ 67.11
	4	10	22.55	19.1	2.97	$ 56.73
T2 C	5	10	22.61	19.17	2.97	$ 56.93
	6	9	18.00	15.26	2.97	$ 45.32
TOTAL, T1 MM		30	**72.97**	**61.757**		**$ 183.42**
TOTAL, T2 C		29	**63.16**	**53.53**		**$ 158.98**
TOTAL, EN GENERAL			136.13	115.287		$ 342.40

En la tabla 16, se observa que los grupos de tratamiento tuvieron ingresos diferentes. T1 MM alcanzó un peso a la canal de 61.75 kg, que fue multiplicado por el precio del mercado de 2.97 por kg, lo que arrojó un ingreso de $183.42. La misma fórmula se aplicó para los T2 C, dado que su peso a la canal fue de 53.53 kg, ingresando $158.98. La diferencia entre ambos grupos fue de $24.44 a favor de T1 MM.

Tabla 17. Análisis de ingreso promedio de venta de la canal en kg por jaula

RESUMEN

Grupos	*Cuenta*	*Suma*	*Promedio*	*Varianza*
T1 MM	3	183.42	61.14	26.82
T2 C	3	158.98	52.99	44.16

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	***Suma de cuadrados***	***Grados de libertad***	***Promedio de los cuadrados***	***F***	***Probabilidad***	***Valor crítico para F***
Entre grupos	99.50	1	99.50	2.80	0.17	7.71
Dentro de los grupos	141.95	4	35.49			
Total	241.46	5				

Los datos de análisis de la varianza de la tabla 17 se vinculan al promedio de ingreso de ventas del producto a la canal. Donde el T1 MM obtuvo un promedio mayor de 61.14, muy distinto al T2 C, cuyo valor promedio fue menor que 52.99. Por ende, el valor F demuestra un valor de $2.80, que en función da una probabilidad de 0.17, lo cual superó el nivel de significancia planteado de 0.05, por lo cual no existe diferencia significativa entre los grupos de tratamiento. Con esta probabilidad se acepta la hipótesis nula H0.

3.3.2. Resultados de costo e ingresos por grupo de tratamiento

Tabla 18. Indicadores de costos, ingresos y ganancias por kg de grupo evaluado

COSTO E INGRESO POR GRUPO		
INDICADOR	**T1 MM**	**T2 C**
Costo total	177.89	189.35
Total, de peso a la canal kg	61.76	53.53
Precio fijo del mercado	2.97	2.97
Total, de ingreso	**$183.42**	**$158.98**
Ganancia	**$5.53**	**-$30.37**
Costo por kg a la canal	2.88	3.54
Ganancias por kg	0.09	-0.57
Diferencia absoluta		8.23
Diferencia porcentual %		15.37

En la siguiente tabla 18, se revelan diferencias en los rendimientos económicos del grupo T1 MM frente al T2 C. De esta manera, los datos sobresalen en la economía del grupo MM, el cual logró la ganancia de $5.53 con un beneficio de $0.09 kg/canal. Sin embargo, el grupo Control señaló pérdidas, registrando una cantidad negativa de $30,37, afectando la ganancia con $0,57 por kg/canal. Esta desigualdad se debe al desempeño operativo de los MM, donde los costos de producción por kg evidenciaron resultados de $2,88, mientras que los grupos de control superan los $3,54, lo que demuestra costos mayores por kg. Con estos resultados se confirmaron las ventajas del rendimiento económico para los T1 MM en 15,37 %, lo cual superó a los de control con una diferencia absoluta de $8,23 por kg.

3.3.3. Rentabilidad

Tabla 19. Indicadores de la rentabilidad

RENTABILIDAD		
INDICADOR	**T1 MM**	**T2 C**
Peso canal total kg	61.757	53.53
Precio venta en kg	2.97	2.97
Ingreso total	**183.42**	**158.98**
Costo total grupo	177.89	189.35
Utilidad neta	**5.53**	**-30.37**
Rentabilidad sobre costo %	3.11	-16.04
Rentabilidad sobre ingreso	3.01	-19.10
Relación Beneficio / Costo (B/C)	1.03	0.84

En la tabla 19, se pueden observar los indicadores que forman parte de la rentabilidad, entre los grupos. El T1 MM superó con un peso de 61.75 kg, mayor que el del grupo T2 C que fue de 53.53 kg. Por otro lado, los costos para los T1 MM fueron menores con $177.89 en comparación con los T2 C que obtuvieron $189.35, demostrando de manera positiva la utilidad neta con un valor de $5.53 de ganancia. En cuanto a la rentabilidad sobre costo, se visibiliza el porcentaje positivo de 3.1 % para T1 MM, indicando que por cada $100 invertidos se obtuvo una ganancia de 3.11%; mientras que el T2 C, obtuvo una pérdida de 16.04 %. De la misma manera, la rentabilidad sobre ingresos del T1 MM supera en 3.01 % de ingresos, lo contrario al T2 C que tuvo un porcentaje negativo de 19.10 % reflejando pérdidas.

Los complementos MM demuestran mediante la relación beneficio/costo, que alcanzó un valor de 1.03, confirmando la rentabilidad positiva en la producción. Por el contrario, el grupo de control obtuvo un valor de 0.84, indicando que los ingresos no logran cubrir los costos de producción, por ende, esta actividad no fue rentable.

3.3.4. Comparación económica entre los grupos

Tabla 20. Comparación económica productiva

COMPARACIÓN ECONÓMICA			
VARIABLE	**T1 MM**	**T2 C**	**DIFERENCIA**
Pollos producidos	30	29	-1
Mortalidad %	0%	3.33%	-3.33%
Tasa de supervivencia	100%	96.67%	-3.33%
Consumo alimento kg	126.52	119.32	7.2
Costo de alimento $	$94.89	$89.49	5.4
Costo de insumos exclusivo	$1.14	$18.25	0
Costos fijos depreciados	$2.86	$2.86	0
Costos variables	$78.75	$78.00	0
Costo total por grupo	**$177.89**	**$189.35**	**-$11.46**
Costo total por pollo vivo	$5.93	$6.53	-$0.60
Total, del peso a la canal kg	**61.76**	**53.53**	**8.23**
Precio de mercado por kg	2.97	2.97	0
Ingresos totales de venta	**$183.42**	**$158.98**	**$24.43**
Utilidad neta	**$5.53**	**-$30.37**	**$35.89**
Rentabilidad sobre costo (%)	3.11	-16.04	19.14
Rentabilidad sobre ingreso %	3.01	-19.10	22.11
Relación B/C	**1.03**	**0.84**	**0.19**

En la tabla 20, se presentan las comparaciones de costos de producción, ingresos y la rentabilidad entre ambos grupos de tratamientos. Los T1 MM finalizaron con 30 pollos en producción, alcanzando una tasa de supervivencia del 100 %, mientras que el grupo de control concluyó con 29 pollos y una tasa de supervivencia de 96.67 % (mortalidad de un ave). El consumo total de alimento varió entre ambos grupos. El T1 MM consumió 126.52 kg a un costo de $94.89, mientras que el T2 C consumió 119.32 kg con un costo de $89.49, lo que reflejó un mayor gasto en alimento. Por el contrario, los costos de los insumos exclusivos fueron diferentes: el T2 C obtuvo mayores costos de $18.25, frente a $1.14 del T1 MM, debido al uso de vacunas, vitaminas y antibióticos.

Los costos totales se clasificaron en variables y fijos; los costos fijos se depreciaron y se distribuyeron entre ambos grupos con $2.86. En cuanto a los costos variables, el grupo control presentó costos mayores con $189.35, en comparación con el grupo MM, que tuvo $177.89, una diferencia menor de $11.46.

El ingreso por la venta del producto se evaluó por kilogramo, con el precio del mercado del sector de $2.97. El grupo MM, con peso a la canal de 61.76 kg, tuvo ingresos de $183.42, mientras que los T2 C obtuvieron 53.53 kg, ingresando $158.98, con la diferencia de $24.43 a favor del grupo T1 MM.

La utilidad neta fue de $5.53 para el T1 MM, mientras que el T2 C registró una pérdida de $30.37, lo que representa una diferencia de $35.89. La rentabilidad sobre costo fue del 3.11% para el T1 MM y negativa (-16.04%) para el T2 C. De manera similar, la rentabilidad sobre ingreso fue del 3.01% para el T1 MM y del -19.10% para el T2 C. A todo esto, los resultados en relación beneficio/costo fueron rentables con 1.03 para los grupos T1 MM y en contra con 0.84 para los grupos T2 C, lo cual no cubre los costos de producción en su totalidad.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN

En este capítulo se analizan y comparan los resultados obtenidos con los antecedentes de autores que han investigado sobre costos y peso en pollos broiler alimentados con probióticos de microorganismos de montaña. El análisis se realiza en función de los objetivos propuestos, con el fin de interpretar los hallazgos y su importancia en el contexto de la producción avícola.

4.1. Discusión de acorde al objetivo específico 1

4.1.1. Pesos a la canal

En la tabla 2 se mostraron resultados de los grupos T1 MM que alcanzaron un peso promedio a la canal por pollo de 2.06 kg, superando al grupo T2 C con 1.85 kg y con una diferencia de 0.21 kg a favor del T1 MM. Sin embargo, el análisis estadístico (ANOVA) indicó que no existe diferencia significativa entre los pesos promedio de la canal, ya que el p valor fue mayor con 0.154, superando el nivel de significancia de 0.05, por lo que se aceptó la hipótesis nula planteada. Estudios previos indican efectos positivos de los probióticos de MM en el peso de los pollos. Sánchez Tapia (2020), demostró mediante la experimentación que la adición de 1 mL de MM por litro de agua del T1, aumentó el peso final a 2,809 kg, superando al T0 testigo en 2,690 kg (Sánchez Tapia, 2020, p. 22). De la misma manera, Falconí y Orbea (2023), documentaron el incremento en la ganancia de peso con el uso de microorganismos efectivos naturales, atribuyéndolo a una mejor digestibilidad y absorción de nutrientes. Los hallazgos de esta investigación, aunque sin diferencias significativas, resultan similares los resultados de los autores mencionados. Por medio de la observación, se evaluaron registros donde el grupo T1 MM mostró un peso mayor. Esto se puede asociar a que en la parte avícola es necesario contar con un número más alto de muestras, ya que así se atribuyen las ganancias deseadas por parte del productor. En este caso se evaluó la solución probiótica de MM

en comparación con insumos comerciales. Durante el experimento, el grupo T1 MM no presentó signos de enfermedad ni requirió tratamientos adicionales, en comparación con el grupo T2 C, que presentó síntomas gripales, requirió antibióticos y registró una mortalidad. Este comportamiento sugiere que, aunque no se midieron variables específicas de función digestiva o inmunológica, el grupo con T1 MM mostró un mejor comportamiento sanitario general durante el ciclo productivo.

4.1.2. Peso de la grasa

En cuanto al peso de la grasa, el grupo de T1 MM presentó un porcentaje de 4. 24%, mientras que el grupo de T2 C registró 4.03%. La diferencia de 0.21 puntos porcentuales a favor del grupo T1MM no fue estadísticamente significativa, según el análisis de la varianza (ANOVA) arrojó un valor F de 143, con una probabilidad de 0.724, superando el nivel de significancia de 0.05. Este resultado es positivo, porque indica que la suplementación con MM no aumentó la grasa excesiva en los pollos broiler evaluados.
La grasa corporal es un factor determinante en la calidad de la carne, pues los consumidores prefieren cortes con bajo contenido de grasa. Júpiter Toala (2021) mencionó que, en la producción comercial de pollos broiler, el porcentaje de grasa puede llegar hasta 9.3%, un valor mucho más alto que el obtenido en esta investigación (4.035 y 4.24%). Señalando que ambos tratamientos produjeron canales con bajo contenido de grasa, lo cual es favorable para la comercialización.

La variabilidad observada en el grupo T2 C se debió principalmente al bajo porcentaje registrado en la jaula 6 (2.88%), donde se presentó la mortalidad de un pollo. Este hecho redujo el promedio del grupo y generó una mayor dispersión en los datos en comparación con el grupo T1 MM. Aunque no se encontraron estudios específicos que evalúen el nivel de grasa con la suplementación de MM en aves de corral, investigaciones generales sobre probióticos indican que estos no suelen aumentar la grasa corporal (Torres Cedeño et al., 2024). Para futuros estudios, se recomienda aumentar el número de muestras por grupo para reducir el efecto de pérdidas como la que ocurrió en este estudio.

4.2. Discusión de acorde al objetivo específico 2: Costo de producción y rentabilidad

4.2.1. Consumo de alimento

En relación con el consumo de alimento, los resultados del ANOVA de dos vías mostraron que no existieron diferencias estadísticamente significativas en el consumo entre los grupos T1 MM y T2 C, ya que el valor p fue de 0.7818, muy superior al nivel de significancia de 0.05. De manera similar, no se encontraron diferencias relacionadas con las jaulas ni con la combinación entre el tratamiento y las jaulas. Esto indica que el tipo de dieta no afectó la cantidad de alimento consumido por los pollos, mostrándose comportamientos similares en todas las jaulas evaluadas. Aunque en los registros diarios se observó que el grupo T1 MM consumió en promedio 2.45 kg de alimento, ligeramente más que el grupo T2 C que registró 2.30 kg en promedio, el análisis estadístico determinó que esta diferencia podría deberse al azar y no a un efecto real del tratamiento. Es decir, el consumo de alimento fue estadísticamente similar entre ambos grupos. Este hallazgo sugiere que los microorganismos de montaña no influyen en el apetito de las aves ni en su comportamiento de consumo.

Estudios previos han reportado resultados parecidos. Sánchez Tapia (2020) observó que la adición de 1 mL de MM por litro de agua no generó diferencias significativas en el consumo de alimento en comparación con el grupo control, aunque sí mejoró la conversión alimenticia y el peso final. De manera similar, Falconí y Orbea (2023) documentaron que los microorganismos efectivos naturales no aumentaron el consumo, pero sí mejoraron la ganancia de peso, relacionándola con una mejor digestibilidad y absorción de nutrientes.

La ausencia de diferencias significativas en el consumo de alimento entre los grupos es un resultado importante desde el punto de vista económico, ya que el alimento balanceado representa el principal costo de producción en la avicultura. Al no haber un mayor consumo en el grupo con MM, la reducción de costos en este grupo no se debió

a un menor gasto en alimento, sino al ahorro en insumos exclusivos. El grupo T1 MM gastó solo $1.14 en el probiótico, mientras que el grupo T2 C invirtió $18.25 en vacunas, vitaminas y antibióticos. Como resultado, los costos totales del grupo con MM fueron menores: $177.89 frente a $189.35 del grupo control.

4.2.2. Análisis económico

En cuanto a los costos de producción, el grupo de T1 MM registró un costo total de $177.89 para los 30 pollos, lo que equivale a $5.93 de manera individual. En comparación, el grupo T2 C con 29 pollos, alcanzó $189.35 en costos totales y de manera individual reflejó un costo de $6.53, mayor que el grupo de T1 MM. Esta diferencia de $11.46 fue a favor del grupo T1 MM se debe principalmente al ahorro en insumos exclusivos: el grupo de T1 MM tuvo un costo total de $1.14 en el probiótico MM, mientras que el grupo T2 C tuvo un costo de $18.25 en vacunas, vitaminas y antibiótico.

Respecto a los ingresos, el grupo T1 MM obtuvo un total de $183.42 a partir de 61.75 kg de pesos a la canal, registrando una ganancia neta de $5.53. Por el contrario, el grupo T2 C registró ingresos de $158.98 por 53.53 kg a la canal, reflejando pérdidas netas de $30.37. Esta diferencia se debe a los mayores costos de producción por parte del grupo T2 C, lo que disminuyendo sus ganancias. La relación beneficio/costo fue de 1.03 para el grupo de T1 MM, lo que indicó una rentabilidad moderada con un margen estrecho, lo que significa que, aunque el grupo con MM generó ganancias, estas fueron pequeñas y podrían verse afectadas por cambios en los precios de los insumos o del producto. En cambio, el grupo T2 obtuvo una relación B/C de 0.84, valor que indica que los ingresos no logran cubrir los costos de producción, evidenciando que este sistema no es rentable bajo las condiciones evaluadas.

Es importante señalar que la mano de obra fue registrada como un costo real de $82.50, correspondiente al trabajo realizado por la investigadora durante los 33 días del ciclo productivo, ya que cada hora de trabajo dedicada al experimento representa un valor económico. Este costo se calculó con base en el tiempo dedicado diariamente y el valor

del jornal de la zona. No fue necesario contratar personal externo, dado que el número de pollos evaluados (60) permitió realizar el manejo y los registros de manera directa, lo que además garantizó la confiabilidad de los datos obtenidos. Incluir este costo en el análisis permite reflejar de manera precisa los gastos reales de producción.

Estos resultados coinciden con los hallazgos documentados por Sánchez Tapia (2020); Abril y Ramírez (2025), quienes señalan que la aplicación de MM reduce los costos de producción al sustituir el uso de fármacos avícolas, lo que posiciona a los MM como una alternativa económicamente viable, especialmente en las zonas rurales donde el acceso a insumos veterinarios es limitado y costoso. Desde la perspectiva del Biocomercio, el uso de MM tiene potencial para promover una producción más sostenible, al reducir la dependencia de insumos externos y aprovechar los recursos naturales del lugar. Cabe señalar que esta sostenibilidad no fue evaluada con indicadores específicos en el presente estudio, por lo que se recomienda que futuras investigaciones incorporen variables ambientales y sociales para respaldar esa afirmación.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

1. El peso a la canal en los grupos de T1 MM, indicó un promedio de 2.06 kg por pollo, mientras que el T2 C obtuvo 1.85, lo que representa una diferencia de 0.21 kg a favor del grupo suplementado con MM. Sin embargo, el análisis estadístico ANOVA arrojó que no existe diferencia significativa, ya que el p-valor fue de 0.154, superior al nivel de significancia de 0.05. Esto indica que, bajo las condiciones del estudio, los MM no generaron un efecto determinante sobre el peso de los pollos broiler. A pesar de ello, los registros económicos reflejaron que el grupo T1MM obtuvo un mayor peso a la canal, lo que sugiere una tendencia favorable que podría consolidarse con un mayor número de repeticiones.

2. El porcentaje de grasa fue similar en ambos grupos, con 4.24 % para el T1 MM y 4.02% para el T2 C, lo que representa una diferencia mínima de 0.22 puntos porcentuales. Aunque el análisis estadístico arrojó que estas diferencias no fueron significativas, ya que el valor p fue de 0.724, superior al nivel de significancia de 0.05. Lo que demostró que los MM no incrementaron la grasa corporal, lo cual es un aspecto positivo, considerando que la suplementación con MM no afecta negativamente la calidad de la carne.

3. El grupo T1 MM presentó un costo total de producción de 177.89 USD, frente a 189.35 USD del grupo T2 C, lo que representa un ahorro de 11.46 USD por ciclo productivo. Este ahorro se debe principalmente a la reducción en el gasto de insumos exclusivos: el grupo con T1 MM tuvo un costo de 1.14 USD en el probiótico, mientras que el grupo T2 C invirtió 18.25 USD en vacunas, vitaminas y antibióticos. El grupo T2 C también registró la mortalidad de un ave, lo que pudo influir en los costos adicionales para prevenir pérdidas mayores. Estos resultados demuestran que el uso de MM puede ser una alternativa económica y efectiva para reducir los costos de producción.

4. La utilidad neta que superó fue de T1 MM, obteniendo una ganancia de $5.53 y su relación beneficio/costo de 1.03, lo que abarca una rentabilidad moderada. Mientras que el T2C presentó pérdidas de $30.37 y su relación B/C equivalente a 0.84, evidenciando que el manejo convencional no es viable económicamente. Estos resultados confirman que los MM son una alternativa económicamente viable en la producción avícola, considerando tanto la sostenibilidad económica como el potencial beneficio ambiental y social, ya que, para los productores, incluso una ganancia pequeña es favorable frente a una pérdida en las ventas.

5.2. Recomendaciones

1. Para determinar si la tendencia favorable observada en el peso a la canal se consolida como un efecto real, se sugiere realizar nuevos ensayos con un mayor número de repeticiones y extender el período de evaluación a 42 días, que es el ciclo completo de engorde de los pollos Broiler. Esto permitirá contar con más datos y reducir la influencia de factores externos en los resultados.

2. Dado que los MM no afectaron el nivel de grasa, se recomienda que futuros estudios incluyan análisis complementarios de la calidad de la carne, como el pH, la capacidad de retención de agua y la textura, para tener una visión más completa del impacto de los MM sobre la calidad del producto final y su aceptación en el mercado.

3. Considerando el ahorro en costos de producción, se recomienda a los productores de la Asociación Sacha y de la comunidad de Yawari evaluar la implementación de los MM en sus sistemas productivos, especialmente en aquellos donde el acceso a insumos veterinarios es limitado y costoso. También se sugiere organizar capacitaciones prácticas sobre la elaboración artesanal de MM, utilizando recursos locales como la hojarasca del bosque, para reducir aún más los gastos.

4. Dado que el uso de MM demostró ser económicamente viable, se recomienda que los productores consideren esta alternativa como una opción para mejorar la rentabilidad de sus unidades productivas. Además, se sugiere gestionar alianzas con la Universidad Regional Amazónica IKIAM para recibir asistencia técnica y monitoreo que permita optimizar la aplicación de los MM y evaluar su impacto en varios ciclos productivos, fortaleciendo así la confianza en esta práctica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abril Endara, C. D. y Ramírez Torres, J. A. (2025). *Evaluación de diferentes niveles de microorganismos de montaña, en la producción y salud de pollos broiler.* [Tesis de pregrado, Universidad Estatal de Bolívar]. Archivo PDF. https://dspace.ueb.edu.ec/handle/123456789/8597

Aguirre-Sandoval, J.-A., Herrera-Cea, C. L., Molina-Maravilla, S. M., Torres de Ortiz, B. E. y Martínez Aguilar, E. A. (2024). Efecto de la suplementación con microorganismos de montaña como probiótico en la alimentación de pollos de engorde de la línea Hubbard en parámetros productivos. Agrociencia, 26, 1–5. https://doi.org/10.5377/agrociencia.v8i26.20872

Binda, S., Hill, C., Johansen, E., Obis, D., Pot, B., Sanders, M. E., Tremblay, A. y Ouwehand, A. C. (2020). Criteria to Qualify Microorganisms as "Probiotic" in Foods and Dietary Supplements. *Frontiers in Microbiology*, *11*, 1–9. https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.01662

Castro-Barquero, L. y González-Acuña, J. (2021). *Factores relacionados con la activación líquida de microorganismos de montaña (MM)*. *Agronomía Costarricense*, *45*, 81–92. https://doi.org/10.15517/rac.v45i1.45703

Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (CONAVE). (2025). *Estadística del sector avícola 2025*. https://conave.org/estadisticas/

Dittoe, D., Ricke, S. C. y Kiess, A. (2020). Commercial poultry production and gut function: a historical perspective. In S. C. Ricke (Ed.), *Improving gut health in poultry.* Burleigh Dodds Science Publishing. https://www.bdspublishing.com/_webedit/uploaded-files/All%20Files/Bookshop/Poultry%20gut%20extract.pdf#7#3

Falconí Calvachi, S. y Orbea Rea, D. C. (2023). *Evaluación de microorganismos efectivos naturales como promotores de crecimiento en la ganancia de peso en pollos Broiler* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/10575

Gutiérrez Pulido, H. y Vara Salazar, R. (2008). *Análisis y diseño de experimentos* (2ª edición). McGraw-Hill.

Hernández Sampieri, Roberto y Mendoza Torres, C. Paulina. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education.

Júpiter Toala, R. A. (2021). *Producción y comercialización de pollos en el cantón La Libertad, provincia de Santa Elena*. [Tesis de pregrado, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. Archivo PDF. https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/5960

Liu, H., Pan, S., Wang, C., Yang, W., Wei, X., He, Y., Xu, T., Shi, K., y Si, H. (2025). *Review of respiratory syndromes in poultry: pathogens, prevention, and control measures.* In *Veterinary research* (Vol. 56, Number 1, p. 101). https://doi.org/10.1186/s13567-025-01506-y

Medina, T., Mexicano, L., Arroyo, G., Herrera, C., Pérez, E. y Picazo, J. (2024). *Reproducción de microorganismos de montaña para uso en agua de bebida en sector pecuario. Abanico Veterinario*, *15*, 1–12. https://doi.org/10.21929/abavet2024.9

Mero Chávez, U. F., Baduy Molina, A. L. y Cárdenas Reyes, E. E. (2022). *Producción avícola y su incidencia en el desarrollo económico del cantón Olmedo, provincia de Manabí*. *Journal Business Science*, *3*, 43–61. https://doi.org/10.56124/jbs.v3i2.0005

Montgomery, D. C. . (2017). *Design and Analysis of Experiments, 9th Edition*. Wiley.

National Research Council. (2004). *Science, Medicine, and Animals: A Circle of Discovery*. National Academies Press. https://www.nationalacademies.org/publications/10733

Otálora Porras, C. E. (2020). *Análisis de la incorporación de dos tipos de microorganismos en dieta de aves de engorde*. [Tesis de pregrado, Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente]. https://repository.unad.edu.co/handle/10596/35782

Pacheco-Martínez, C. K., Saucedo-Castañeda, G., Rodríguez-Durán, L. V. y Pérez-Chabela, L. (2023). *Características de microorganismos utilizados como probióticos tradicionales y nuevos probióticos*. *Actualidades Biológicas*, *45*(119), 1–12. https://doi.org/10.17533/udea.acbi/v45n119a05

Rodríguez-Patiño, E., Betancourth-Arteaga, I., Romero-Martínez, A. L. y Chávez-Vivas, M. (2024). *Bacterias resistentes a los antibióticos en alimentos de origen animal. Revisión sistemática. Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, *73*(4). https://doi.org/10.37527/2023.73.4.006

Sánchez Tapia, E. R. (2020). *Evaluación de niveles de microorganismos de montaña en pollos broilers Babahoyo los Rios.* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Babahoyo]. http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/8035

Shiguango, O. J. (2016). *Diseño e implementación de una biojardinera mediante fitodepuración, para el tratamiento y reutilización de aguas grises domiciliarias en la comunidad de Yawari.* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Loja]. http://dspace.unl.edu.ec/handle/123456789/17365

Siegel, P. B. (2023). Broiler genetics and the future outlook. *Frontiers*. https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1150620

Torres Cedeño, M. J., Zambrano Cevallos, M. E. y Robalino Briones, C. A. (2024). *Probióticos, su efecto en el tracto intestinal de pollos de engorde. Revista Alfa*, *8*(24), 737–746. https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v8i24.299.

Torres Pérez, J. C., Aguilar Jiménez, C. E., Vázquez Solís, H., Solís López, M., Gómez Padilla, E. y Aguilar Jiménez, J. R. (2022). *Evaluación del uso de microorganismos de montaña activados en el cultivo de rosas, Zinacantán, Chiapas, México. Siembra*, *9*(1), 1–12. https://doi.org/10.29166/siembra.v9i1.3500

UNCTAD. (2020). *UNCTAD BioTrade Initiative BioTrade Principles and Criteria for terrestrial, marine and other aquatic biodiversity-based products and services*. Archivo PDF. https://unctad.org/system/files/official-document/ditcted2020d2_en.pdf

ANEXOS

Anexo A: Costos de producción para la elaboración de MM en 5 L.

CÁLCULO DE COSTO DE PRODUCCIÓN (5L) PARA LA ELABORACIÓN MM				
ITEM	**INSUMOS**	**CANTIDAD**	**C. UNITARIO**	**C. TOTAL**
1	Melaza 460mL	1	1.50	1.50
2	Leche	1	0.50	0.50
3	Hojarasca del Bosques	1	2.50	2.50
4	Semolina	1	2.00	2.00
5	Balde de plástico vacío 5L	1	0.50	0.50
6	Botella plástica 5L	1	0.50	0.50
7	Botella plástica 1L	1	0.25	0.25
8	Funda plástica	1	0.15	0.15
9	Silicona	1	0.20	0.20
10	Vela	1	0.25	0.25
11	Fósforo	1	0.25	0.25
12	Manguera flexible de 45 cm	1	0.35	0.35
13	Un calcetín largo	1	1.50	1.50
14	Soga nylon	1	0.25	0.25
15	Mano de obra	1	10	10
	COSTOS EN 5 LITROS			**20.70**

Anexo B: Proceso de la actividad de elaboración en dos fases



Elaboración de MM fase sólida



Relleno de MM fase líquida

Anexo C: Manejo sanitario





Aserrín previamente secado y galpón limpio y desinsectado

Anexo D: Pesos de pollitos de grupo T1MM y T2 C



Anexo E: Pesos de pollos semana 3



Anexo F: Aplicación de solución MM y vitaminas



Anexo G: Pollos por jaula





Anexo H: Comparación de peso de la grasa T1 MM con 0.070 g y T2 C con 0.050





Anexo I: Peso a la canal Pollo T1 MM con 2.270 kg y T2 C con 2.190 kg



Anexo J: Guía de manejo para los pollos broiler

Grupo Castro
soluciones veterinarias

VETERINARIA "VITAL CANIS"

Matriz: Av.2 Enero y Jaime Roldos, Santa Clara-Pastaza
Sucursal: Av. El chofer y cuenca, Tena-Napo
Telf. 032783246-Cel: 0995827893-0961430137

"Nuestra experiencia la mejor garantía"

GUIA DE MANEJO PARA POLLOS ENGORDE

DIA	ACTIVIDAD A DESARROLLARSE	OBSERVACIONES
1	VITAMINA AL AGUA 1gr/ Litro de agua	
2	VITAMINA AL AGUA 1gr/ Litro de agua	
3	VITAMINA AL AGUA 1gr/ Litro de agua	
4	AGUA PURA	
5	AGUA PURA	
6	ANTIBIOTICO AL AGUA	
7	AGUA PURA	
8	VACUNA NEWCASTLE/AGUA PURA	
9	AGUA PURA	
10	AGUA PURA	
11	ANTIBIOTICO AL AGUA	
12	AGUA PURA	
13	AGUA PURA	
14	VACUNA GUMBORO/AGUA PURA	
15	AGUA PURA	
16	VITAMINA AL AGUA 1gr/ Litro de agua	
17	AGUA PURA	
18	AGUA PURA	
19	AGUA PURA	
20	VACUNA NEWCASTLE MIKTA/AGUA PURA	
21	VITAMINA AL AGUA	
22	AGUA PURA	
23	AGUA PURA	
24	ANTIBIOTICO AL AGUA	
25	ANTIBIOTICO AL AGUA	
26	ANTIBIOTICO AL AGUA	
27	AGUA PURA	
28	AGUA PURA	
29	AGUA PURA	
30	VITAMINA AL AGUA 1gr/ Litro de agua	
31	AGUA PURA	
32	AGUA PURA	
33	AGUA PURA	
34	ANTIBIOTICO AL AGUA	
35	ANTIBIOTICO AL AGUA	
36	AGUA PURA	
37	AGUA PURA	
38	AGUA PURA	
39	AGUA PURA	
40	AGUA PURA	

"UN MUNDO DE SOLUCIONES PARA LA SALUD ANIMAL"