



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL CUR-MATAGALPA

INFORME DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO

Evaluación de probióticos a bases de microorganismos de montaña líquidos y su efecto en la productividad en porcinos de granja, en el departamento de Matagalpa en el II semestre del 2025.

Autores:

Br. Juana Irene Pérez Fisher.

Br. Cristina Jureylis Palacios Aguirre

Br. Jansiel Gertrudis Luqués Martínez

Tutora:

PhD. Evelyn Calvo Reyes.

Asesora:

Ing. Sugeydi Liseth Sevilla Moran.



CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL CUR-MATAGALPA
INFORME DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO
AGRONOMO

Evaluación de probióticos a bases de microorganismos de montaña líquidos y su efecto en la productividad en porcinos de granja, en el departamento de Matagalpa en el II semestre del 2025.

Autores:

Br. Juana Irene Pérez Fisher.

Br. Cristina Jureylis Palacios Aguirre

Br. Jansiel Gertrudis Luqués Martínez

Tutora:

PhD. Evelyn Calvo Reyes.

Asesora:

Ing. Sugedydi Liseth Sevilla Moran.

Matagalpa noviembre 2025.

I Contenido

II	Dedicatoria.....	1
III	Dedicatoria.....	2
IV	Dedicatoria.....	3
V	Agradecimientos.....	4
VI	Carta aval de la tutora.....	5
VII	Resumen.....	6
VIII	Abstract.....	7
IX	Introduccion.....	8
X	Antecedentes.....	9
XI	Planteamiento de problema.....	12
XII	Pregunta general.....	13
XIII	Preguntas Específicas.....	13
XIV	Justificación.....	14
XV	Objetivos.....	15
	15.1 Objetivo General.....	15
	15.2 Objetivos Específicos.....	15
XVI	Limitaciones.....	16
XVII	Hipotesis.....	17
	17.1 Nula.....	17
	17.2 Alternativa.....	17
XVIII	Marco teórico.....	18
	18.1 ¿Que son los probióticos?.....	19
	18.2 ¿Porque el huso de los probióticos?.....	20
	18.3 Probióticos en la producción porcina.....	20
	18.4 ¿Qué son los microorganismos de montañas?.....	21
	18.5 ¿Dónde se encuentran los microorganismos?.....	22
	18.6 Materiales para la elaboración de microorganismo sólido.....	22
	18.7 Proceso de elaboración de microorganismo sólido.....	23

18.8	Probiótico microorganismo de montaña liquido materiales para su elaboración.....	23
18.9	Pasos para su elaboración:	24
18.10	Características físicas y químicas del producto final.....	24
18.10.1	Microorganismos de montaña en medio sólido.....	24
18.11	Microorganismo de montaña en medio líquido.	24
18.11.1	Fases que ocurren durante la elaboración de microorganismos.....	25
XIX	Diseño metodológico.	26
19.1	Ubicación del estudio.....	26
19.2	Tipo de investigación	26
19.3	Contexto y alianza interinstitucional del estudio.	28
19.3.1	Ubicación y participación de las granjas.....	28
19.4	Población.....	29
19.5	Muestra	30
19.6	Tamaño de la muestra	30
19.7	Cuadro N3. de cantidad totales de cerdos en estudio.....	31
19.8	Tratamientos.....	31
19.9	Variables a medir.....	32
19.10	Análisis de varianza.	32
19.11	Análisis financiero	33
19.12	Pesajes de cerdos.....	33
19.13	Inclusión de suplementos de microorganismos de montadas (MML)	35
XX	Analisis y discusión de resultados.	37
20.1	Consumo de concentrado.....	37
20.2	Consumo de mml	38
20.3	Ganancia Media Diaria (GMD).	38
20.4	Variable de ganancia media diaria en los periodos evaluados.	39
20.5	Conversión Alimenticia (CA).	41
20.6	Condición corporal de los porcinos.	42
20.7	Análisis de costo para la elaboración de microorganismos montañas.	43

20.8	Consumo de alimento y suplemento	44
20.9	Análisis químico bacteriológico.	45
XXI	Conclusiones.	46
XXII	RECOMENDACIONES.....	47
XXIII	ANEXOS.	48
23.1	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	48
23.1.1	LIBRO DE CAMPO	50
XXIV	BIBLIOGRAFÍA	56
XXV	ANEXOS.	59
25.1	FOTOGRAFÍAS.	59
	INFORME DE ANÁLISIS DE RESULTADO DE LABORATORIO	61
XXVI	INFORME DE ANÁLISIS DE RESULTADO DE LABORATORIO	62

II Dedicatoria.

A Dios, por ser fuente inagotable de sabiduría, fuerza en mis momentos de flaqueza y la luz que despejó las dudas, a Él le rindo la gloria por haberme permitido culminar esta obra con salud y determinación, porque de su mano viene el conocimiento y la inteligencia para comprender. “Enséñanos de tal modo a contar nuestros días, que traigamos al corazón sabiduría.” (**Salmo 90:12**)

A mi madre Sra. Eulalia Fisherd Polanco, por su amor incondicional, sus oraciones constantes y el apoyo inquebrantable que ha sido el motor de mi vida, su sacrificio y ejemplo me han enseñado el verdadero valor de la lucha y la educación, su respaldo económico, moral y espiritual es el cimiento de mi triunfo jamás olvidaré su fe puesta en mi capacidad.

A mi esposo Douglas Omar Cubas, por su paciencia, comprensión y, sobre todo, por ser mi inspiración constante, sus palabras de aliento resonaron en mí cuando el cansancio amenazaba: “**No te rindas, tienes que triunfar.**” Su convicción en mi potencial me dio la fuerza para levantarme y ver este logro hecho realidad.

A mis hijos, Enyel y Omar Cubas Fisherd, por ser mi más grande inspiración y la razón más poderosa para no rendirme, espero que este logro les inspire a perseguir sus propios sueños con pasión y determinación, ustedes son mi mayor bendición, que esta tesis sea para ustedes un testimonio vivo de que con perseverancia, fe y dedicación, no hay meta inalcanzable.

Br. Juana Irene Pérez Fischer.

III Dedicatoria.

A Dios: Por ser mi guía mi fortaleza durante este difícil proceso, su gracia, presencia y misericordia ha sido mi refugio en los momentos de desafío y mi mayor inspiración y motivación para perseverar

A mi familia: Sra. **María Ofelia Aguirre Ríos** y el Sr **Eudoro Antonio Palacios Zeledón** y Sra. **Mariela Julieth** y mis hermanos, les agradezco por su amor y apoyo, por estar siempre motivándome su presencia en mi vida ha enriquecido este trayecto.

A mi hija: **Adhara Jureylis Luqués Palacios.** mi pequeña y gran amor infinitas gracias hija mía por tu paciencia, eres mi motor para seguir adelante y hare que te sientas orgullosa de mi gracias por llegar a mi vida y este triunfo te pertenece a ti.

A mi esposo **Jansiel Luqués** gracias por ser mi apoyo incondicional durante este camino que empezamos juntos, gracias por motivarme a que soy capaz y que todo lo que desee con fe y ayuda de Dios lograre todas mis metas.

A cada persona aquí mencionada, que de una u otra forma me han acompañado en este viaje les agradezco de corazón.

“No temas, porque yo estoy contigo, no desmayes, porque yo soy tu Dios que te esfuerzo siempre te ayudare, siempre te sustentare con la diestra de mi justicia **Isaías 41:10**”

Br. Cristina Jureylis Palacios Aguirre

IV Dedicatoria.

Primeramente, gracias a Dios, por darme la vida, sabiduría y fortaleza que me ha permitido lograr todas las metas propuestas durante mi trayecto, porque sin Dios todo poderoso nada sería posible. El temor del señor es el principio de la sabiduría, los necios desprecian la sabiduría y la instrucción. **(proverbios 1:7).**

A mis padres **Irma Emelina Martínez García** por ser mi apoyo incondicional y por enseñarme que con dedicación y esfuerzo todo puede ser posible a mi padre **Gertrudis Luqués Rivas** por instruirme en el buen camino y enseñarme a luchar por todo lo que se quiere con fe, dedicación y esfuerzo todo es posible de la mano de Dios.

A mi esposa **Cristina Jureylis Palacios Aguirre**, que ha sido una gran motivación durante estos 5 años, aprendiendo que juntos con esfuerzo y dedicación lograremos todo lo que nos propongamos.

Mi hija **Adhara Jureylis Luqués Palacios**, mi principal motor para seguir adelante y ser ejemplo y admiración para ella.

A todos mis familiares, amigos y compañeros de estudios por haber compartido durante toda mi formación académica.

Br. Jansiel Gertrudis Luqués Martínez

V Agradecimientos.

ADIOS: Gracias principalmente a Dios por darnos la vida, las fuerzas y la inteligencia para nuestra formación durante este trayecto educativo,

A MI TUTORA Y ASESORA: PhD Evelyn Calvo Reyes e Ing. Sugey di Lizeth Sevilla Moran fueron elemento importante en la formación profesional y humano, gracias por transmitirnos sus conocimientos, agradecidos por brindarnos su asesoramiento técnico durante todo este proceso de investigación.

A universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (CUR_Matagalpa), especialmente a los docentes que han sido parte de nuestro camino universitario por habernos formados como profesionales y proporcionarnos conocimientos tanto practico como teórico como herramientas necesarias para culminar esta etapa en el área de la ingeniería Agronómica, en todo el transcurso académico.

Al INTA: Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuario (INTA), nuestros más sinceros agradecimientos por brindarnos la oportunidad y las herramientas necesarias para desarrollar esta investigación.

A mis Compañeros de la Carrera, por los años de amistad, y el apoyo mutuo, elementos esenciales que hicieron más llevadera y enriquecedora la vida universitaria.

A mis Compañeros Tesistas, con quienes compartí las dudas, los desafíos y las victorias del proceso de investigación. Su colaboración y experiencia fueron motivos cruciales en los momentos de mayor rigor académico. Gracias por haber sido parte de este importante trayecto.

Br. Cristina Jureylis Palacios Aguirre

Br. Juana Irene Pérez Fisher

Br. Jansiel Gertrudis Luqués Martínez

VI Carta aval de la tutora.

Los bachilleres Juana Irene Pérez Fischer, Br Cristina Jureylis Palacios Aguirre y el Br Jansiel Gertrudis Luqués Martínez han realizado informe de investigación bajo la temática de Evaluación de probióticos a bases de microorganismos líquidos de montaña y su efecto en la productividad en porcinos de granja en el departamento de Matagalpa en el segundo Semestre 2025.

La investigación es de gran importancia para los productores porcinos aumentara el rendimiento y productividad en los mismos, como alternativa alimentaria de los animales en desarrollo y a los bachilleres graduarse como ingeniero agrónomos.

El informe de investigación cumple con la estructura de la normativa planteada por el Centro Universitario Regional CUR -Matagalpa.

Deseándoles éxitos en la nueva meta alcanzada, considerando que los bachilleres Pérez, Palacios y Luqués.



Fraternalmente: PhD Evelyn Calvo Reyes

Tutora

VII Resumen.

El presente informe de investigación bajo el tema: "Evaluación de probióticos a base de microorganismos de montaña líquidos y su efecto en la productividad en porcinos de granja," se llevó a cabo durante el II Semestre de 2025 en granjas porcinas de los municipios de San Isidro, Sébaco y La Trinidad, en Matagalpa, Nicaragua. El estudio desarrollado es una investigación de colaboración estratégica entre el Centro Regional Universitario CUR-Matagalpa (UNAN-MANAGUA) y el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), Matagalpa, como continuación de un trabajo del 2023, para generar una tecnología presentada a los productores que reduzcan los costos de alimentación en cerdos. El objetivo principal es evaluar el uso de microorganismos de montaña líquidos (MML) como una alternativa sostenible, rentable y probiótica para mejorar el rendimiento de los cerdos. La metodología empleará un diseño crossover 2x2 en 58 porcinos, de razas Zar White y Pietrain, divididos en un grupo tratamiento (15% MML y 85% concentrado comercial) y un grupo control (100% concentrado comercial), con una duración de 40 días. Los objetivos específicos incluyen determinar la conversión alimenticia (CA), identificar el efecto de los probióticos en el desarrollo, y calcular la relación beneficio-costos. Las variables clave a medir son la ganancia media diaria de peso (GMD), consumo de alimento concentrado y microorganismo de montaña líquido y los costos de cada uno de los tratamientos. Se realizará un análisis estadístico de Andeva al 95% de confianza y separaciones de media por Duncan, también se utilizó el análisis de varianza no paramétrico por kruskal-wallis para las variables de consumo de concentrado (CC) y conversión alimenticia (CA). Los microorganismos de montañas (MML) son un probiótico artesanal a base de microorganismos vivos, derivados de bacterias encontradas en suelos no intervenidos, que actúan como biofertilizantes y modificadores de la flora intestinal. En la investigación se evaluó si la inclusión tiene o no, un efecto significativo en la productividad, a pesar de posibles limitaciones.

Palabras claves: Conversión Alimenticia, Microorganismos, Porcinos, Productividad.

VIII Abstract.

This thesis, titled "Evaluation of Probiotics Based on Liquid Mountain Microorganisms and Their Effect on Productivity in Farm Pigs," will be conducted during the second semester of 2025 on pig farms in the municipalities of San Isidro, Sebaco, and La Trinidad, in Matagalpa, Nicaragua. The study, a strategic collaboration between the CUR-Matagalpa Regional University Center (UNAN MANAGUA) and the Nicaraguan Institute of Agricultural Technology (INTA), Matagalpa, seeks to address the challenge of high commercial feed costs. The main objective is to evaluate the use of Liquid Mountain Microorganisms (LMM) as a sustainable, cost-effective, and probiotic alternative to improve pig performance. The methodology will employ a 2x2 Crossover Design involving 36 pigs (12 per farm, of the Zar White and Pietrain breeds), divided into a Treatment Group (15% LMM and 85% commercial feed concentrate) and a Control Group (100% commercial feed concentrate). The evaluation will last 40 days. The specific objectives include determining the feed conversion ratio (FCR), identifying the effect of probiotics on development, and calculating the cost-benefit ratio. The key variables to be measured are Average Daily Weight Gain (ADWG) and FCR, using ANOVA for statistical analysis. LMMs are a homemade probiotic based on live microorganisms, derived from bacteria found in undisturbed soils, which act as biofertilizers and modify the intestinal flora. The research will evaluate whether or not their inclusion has a significant effect on productivity, despite potential limitations.

Keywords: Feed Conversion, Microorganisms, Swine, Productivity.

IX Introduccion.

La presente investigación se realizó en el departamento de Matagalpa, municipios de San Isidro, Sébaco y la Trinidad con el objetivo de evaluar el uso de probióticos elaborados a base de microorganismos de montaña líquido (MML) como una alternativa innovadora y sostenible para la producción porcina. Actualmente, los productores enfrentan desafíos significativos, como los altos costos de los alimentos comerciales, la baja productividad donde la incidencia de enfermedades digestivas impacta directamente en la rentabilidad de sus granjas.

En Nicaragua en el año 2024 el INTA San Isidro (Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria), Matagalpa, realizó un estudio donde se evaluó diferentes dosis de microorganismos de montañas líquidos (mml) en cerdos obteniendo buenos resultados, se realizaron con cuatro tratamiento donde se probó al 5%, y 10%, se está continuando la segunda fase, donde se evaluó el 15% de suplemento (mml) en la alimentación porcina para evaluar esta alternativa alimenticia y el impacto en la producción porcina.

En la alimentación porcina para evaluar en el cual buscó abordar el desafío de los altos costos de alimentación comercial, en el cual se demostró que el microorganismo de montaña líquido (MML) no solo mejora la rentabilidad y el crecimiento de los cerdos, sino que también ofrece una solución a problemas zoonosarios. A través de la adición de este probiótico en proporción del 15% en el concentrado, logrando reducción de los costos de alimentación, y un aumento de ganancia de peso durante la etapa de desarrollo de los cerdos. Además, se logró mejorar la absorción de nutrientes, reduciendo los problemas digestivos y creando ambiente más saludable en las granjas al controlar los malos olores y la proliferación de moscas.

Para alcanzar los objetivos planteados, el estudio se realizó en tres granjas porcinas, utilizando un diseño crossover. Este enfoque permitió comparar de manera efectiva el rendimiento de los cerdos con la inclusión y sin la inclusión del probiótico en periodos de adaptación y evaluación. Los resultados obtenidos de este estudio proporcionaron una alternativa viable y accesible para los pequeños porcinocultores, contribuyendo a la sostenibilidad económica y ambiental de la producción porcina en la región.

X Antecedentes.

Los microorganismos benéficos de montaña como uso de tecnología para la agricultura, fue desarrollado en los años 80, por el Doctor Japonés Teruo Higa, y fue ganando auge, a través de los productos comerciales elaborados en laboratorios y conocidos como microorganismos eficaces. por lo tanto, estos microorganismos de montaña caseros son fáciles de implementar y de bajo costos económicos para los productores en el sector agrícola y pecuario (Vílchez, 2017).

"Según Vílchez (2017), se evaluó el efecto de los microorganismos de montaña (MM) activados con diferentes tiempos de retención como estrategia de biofertilización en cultivos de espinaca y culantro. Su metodología se centró en medir la incidencia microbiana y la respiración del suelo, así como el peso seco de las plantas. Los resultados mostraron que el tratamiento con MM más efectivo incrementó significativamente la actividad microbiana del suelo y generó aumentos biomásicos considerables en los cultivos. Por lo tanto, el autor concluyó que la aplicación de MM es altamente beneficiosa, mejorando la dinámica microbiana del suelo y la respuesta de crecimiento de las plantas.

La obtención de los probióticos artesanales son microorganismos vivos que, al ser consumidos en cantidades adecuadas, aportan un beneficio a la salud. Los probióticos "artesanales" se obtienen principalmente de alimentos fermentados de forma tradicional, donde las bacterias y levaduras beneficiosas se desarrollan de manera natural. (Balladares V. , 2020)

El estudio comprobó la viabilidad de los probióticos artesanales a base de microorganismos de montaña, aunque no se demostró un efecto significativo como promotor de crecimiento (en términos de ganancia de peso a corto plazo), sí se confirmó su eficacia para mejorar el estado sanitario al reducir notablemente la diarrea, en el cual los probióticos de MM son una alternativa viable y de bajo costo ante los antibióticos para la prevención y control de enfermedades digestivas en cerdos.

En la producción porcina, los probióticos se utilizan como una herramienta para mejorar la salud, el bienestar y la productividad de los animales, son una alternativa al uso de antibióticos como promotores del crecimiento. Su uso se extiende a todas las fases de la

producción: cerdas reproductoras, lechones en transición y cerdos de engorde. (Castaño, 2023)

"De acuerdo con Castaño (2023) en su revisión sobre el tema, los probióticos se han consolidado como una herramienta estratégica en la producción porcina. El autor concluye que estos microorganismos son una alternativa eficaz a los antibióticos como promotores del crecimiento, aportando mejoras significativas a la salud y bienestar de los animales en todas sus fases productivas (reproductoras, lechones y engorde)."

Los altos costos de la alimentación en cerdos, es uno de los costos más altos en la producción de cerdos y las diferentes categorías requieren dietas balanceadas, este costo depende del tipo de dieta ya sea de (Iniciador, desarrollo, o engorde) y de los precios de los insumos agrícolas. (Rayo, 2024)

Enfatiza que los costos de alimentación son el principal obstáculo económico en la producción porcina. Su análisis subraya que las diferentes categorías de cerdos requieren dietas altamente balanceadas (iniciador, desarrollo y engorde), y concluye que la alta dependencia de los precios de los insumos agrícolas eleva constantemente los costos operativos, justificando la búsqueda de alternativas de alimentación de bajo costo para el sector porcino.

Del año 2020 a la fecha, la Cámara Nicaragüense de Porcicultores (Caniporc), registra entre el 25 y 30 % de aumento en el precio de los alimentos balanceados para la crianza de cerdos, lo que ha impactado en la estructura de costo de los productores. (Ortiz, 2023)

Basado en datos de CANIPORC, establece el contexto económico para el productor nicaragüense en el cual su reporte de precios indica que, de 2020 a la fecha, el precio de los alimentos balanceados ha sufrido un incremento de entre el 25% y 30%. El autor concluye que este aumento ha impactado severamente la estructura de costos, confirmando que la alimentación es el componente más volátil y costoso de la producción porcina, lo que hace urgente la implementación de alternativas económicas.

Con el objetivo de contribuir al sector porcino el INTA se está planteando, evaluar algunos probióticos elaborados artesanalmente a base de microorganismos benéficos de

montaña (MM) el objetivo de evaluar la efectividad como promotores de crecimiento, aumento en la productividad en cerdos (Sevilla, 2025)

El interés en el tema es prioritario a nivel nacional, de hecho, el INTA San Isidro, Matagalpa, se ha planteado (Sevilla) evaluar la efectividad de probióticos artesanales a base de Microorganismos Benéficos de Montaña (MBM). Este proyecto busca validar su potencial como promotores de crecimiento y para el aumento de la productividad en cerdos, lo cual respalda y alinea la presente investigación con las necesidades y objetivos institucionales del país en el sector porcino."

XI Planteamiento de problema.

La producción porcina en el departamento de Matagalpa, al igual que en muchas otras regiones, enfrenta desafíos que afectan su rentabilidad y sostenibilidad. Entre los principales problemas se encuentran los altos costos de alimentación, la baja eficiencia en la conversión alimenticia y el manejo zoonosanitario, lo que a menudo resulta en una menor productividad y en la necesidad de utilizar antibióticos los cuales incrementa los costos y genera preocupaciones sobre la resistencia bacteriana y los residuos afectando la calidad de la carne y reproducción porcina (Aguilar, 2017).

El uso de microorganismos de montaña(MM) ha ido en aumento en los últimos años fomentado por instituciones educativas, organizaciones gubernamentales de la sociedad civil y consultores independientes de agricultura orgánica, quienes han documentado su eficacia en investigaciones, sin embargo al ser manejados desde la perspectiva artesanal, la documentación científica es limitada, por lo cual es necesario establecer directrices y protocolos para la reproducción y manejo de microorganismos líquidos de montaña (MML) así como conocer sus propiedades fisicoquímicas. (Romo, 2021)

En este contexto, surge la necesidad de buscar alternativas más eficientes y ecológicas, así como los probióticos líquidos de microorganismos de montaña se presentan como una opción prometedora. Sin embargo, la adopción de esta tecnología, ha sido lenta para los pequeños y medianos productores, así como la necesidad de una mayor investigación para validar su eficacia en diferentes contextos y sistemas de producción.

El problema de investigación se centra en la incertidumbre de valorar la efectividad y viabilidad económica de implementar probióticos líquidos de microorganismos de montaña liquido (MML) en la alimentación de porcinos en etapa de desarrollo. Por lo tanto, es crucial evaluar de manera científica el uso de estos probióticos para determinar si constituyen una alternativa viable y rentable que pueda contribuir a una producción porcina más eficiente, sostenible y con menor dependencia de los tratamientos farmacológicos tradicionales que son usados en las granjas porcinas.

A partir de lo abordado se han elaborado las siguientes interrogantes:

XII Pregunta general.

¿Cuál es el efecto de la inclusión de probióticos a base de microorganismos líquidos de montaña (MML) en la alimentación sobre la productividad y la rentabilidad económica de porcinos en fase de desarrollo en granjas del departamento de Matagalpa?

XIII Preguntas Específicas.

¿Existe una diferencia significativa en la Ganancia Media Diaria de Peso (GMD) de los porcinos en fase de desarrollo al incluir MML en su dieta en comparación con el grupo control?

¿Cuál es el efecto de la administración de MML en la incidencia de problemas digestivos (ej. diarrea) y el comportamiento de los porcinos en fase de desarrollo?

¿Cómo se modifica la Conversión Alimenticia (CA) en porcinos de desarrollo al ser alimentados con una ración que incluye un 15% de MML, en comparación con una ración 100% comercial?

¿Cuál es la relación beneficio-costos que resulta de la implementación de probióticos a base de MML en la alimentación de porcinos en desarrollo en las granjas evaluadas?

¿Es la inclusión del 15% de MML una alternativa económicamente viable y rentable para reducir los costos de alimentación en la producción porcina en Matagalpa.

XIV Justificación.

Este tema de informe de investigación es altamente relevante e importante para optar al título de Ingeniero Agrónomo, por varias razones que conectan directamente la práctica profesional con la investigación, así como la agronomía moderna busca soluciones que no solo sean productivas, sino también sostenibles. Esta investigación no es solamente teórica, sino también una aplicación práctica directa de los efectos de los MML en cerdos de desarrollo en tres granjas distintas (Winston Castillo, Chaguitillo y la trinidad).

Argumentar la necesidad de encontrar alternativas de bajo costo, innovadoras y sostenibles para enfrentar los desafíos que actualmente limitan la rentabilidad y el crecimiento de la producción porcina en el departamento de Matagalpa, por lo tanto, el estudio aborda diferentes consideraciones en el ámbito económico, zootécnico, productivo, así como ambiental y social.

Evaluar el impacto en condiciones reales y generar datos que pueden ser utilizados por productores, durante el diseño experimental, aprender a estructurar un experimento con lotes de tratamiento y control, y a manejar un diseño cruzado (un lote después del otro). Así como la recolección y análisis de datos, la revisión de peso cada 10 días es un ejercicio práctico de medición y registro de datos zootécnicos clave, como la ganancia de peso y la conversión alimenticia en porcinos, el cual nos permite la interpretación de resultados, en el cual logramos analizar si la diferencia en el peso de los cerdos es significativa, y qué implicaciones tiene para su salud y para la economía de la granja.

Al realizar la investigación de estudio en comunidades específicas (la Winston Castillo, Chaguitillo y la trinidad)), no solo tiene un valor académico, sino también un valor social ya que generamos conocimientos, lo que puede beneficiar directamente a los productores de esas zonas. Esta metodología de investigación de tesis es mucho más que un requisito académico, es una oportunidad para demostrar la capacidad para aplicar conocimientos de agronomía, proponer soluciones innovadoras y sostenibles, así como contribuir de manera significativa a la producción animal en Nicaragua.

XV Objetivos.

15.1 Objetivo General.

Evaluar el uso de probióticos a bases de microorganismos de montaña líquido y su efecto en la productividad en porcinos de granja, en el departamento de Matagalpa.

15.2 Objetivos Específicos.

- Identificar el efecto de los probióticos a base de microorganismos de montañas líquidos en el desarrollo y comportamiento de los cerdos en estudios.
- Determinar la conversión alimenticia según el consumo de microorganismos de montañas en porcinos de desarrollo.
- Determinar beneficio -costo de la inclusión de probióticos líquidos en la alimentación porcina.

XVI Limitaciones.

- El estudio podría tener un "efecto de arrastre", donde los beneficios del probiótico persisten después de que los cerdos dejan de consumirlo.
- Para esta investigación algunos productores temen dar la oportunidad de implementar tecnologías o experimentos en sus granjas porcinas.
- Factores externos no controlados como condiciones de manejo, instalaciones, alimentación y sanidad en ambas granjas puede influir en los resultados del probiótico.
- Aunque los productores acepten participar, pueden desviarse involuntariamente o por necesidad (ej. necesidad de un tratamiento antibiótico no programado) del protocolo de investigación, lo que invalida o complica la interpretación de los resultados.

XVII Hipótesis.

17.1 Nula.

El uso de probióticos a base de microorganismos líquidos de montaña no tiene un efecto significativo en la productividad (ganancia de peso, conversión alimenticia, etc.) de porcinos de granja en el departamento de Matagalpa.

17.2 Alternativa.

El uso de probióticos a base de microorganismos líquidos de montaña sí tiene un efecto positivo y significativo en la productividad (ganancia de peso, conversión alimenticia, etc.) de porcinos de granja en el departamento de Matagalpa.

XVIII Marco teórico.

Nicaragua es un país eminentemente agropecuario y dentro de este sector primario la porcinocultura juega un rol de suma importancia para la economía nacional. La explotación porcina tradicionalmente fue destinada al consumo humano. La producción porcina actual, está cada vez más influenciada por criterios de calidad; por medio de la adopción de los sistemas de calidad y buenas prácticas de producción. (Balladares M. d., 2022)

Actualmente el hato porcino nicaragüense cuenta con 515,615 cabezas distribuidos en 150,338 unidades de producción, donde se utilizan razas criollas y en menor proporción cruces con razas mejoradas, y por ende la producción de cerdos ha venido desarrollándose, trasladándose de una producción tradicional que se realizaba en los patios, a granjas semi tecnificadas, permitiéndonos pasar de abastecer el 40% al 70% del consumo nacional de carne de cerdo. (MEFFCA, 2024)

Por consiguiente, la mejora en la producción porcina con el paso de sistemas tradicionales a semitecnificados que han incrementado el abastecimiento de carne a nivel nacional trae consigo la importancia de prevenir las enfermedades que afectan a la población porcina.

Existen muchas enfermedades que afectan a los cerdos siendo uno de las principales las enfermedades entéricas, es un problema común en todas las etapas de la producción porcina en el mundo. La diarrea en lechones es uno de los principales problemas que afecta a las explotaciones porcinas, síntoma que puede ser causado por muchos agentes a los que se asocian factores predisponentes que contribuyen a aumentar la severidad de los brotes (Gutiérrez, 2022).

La diarrea en lechones es el síntoma de un problema grave en la cría de cerdos, este síntoma no solo es causado por patógenos, sino que su gravedad se dispara por factores ambientales y de manejo en la granja, por lo tanto, darles microorganismos de montaña líquidos (MML) a los cerdos es una forma de proporcionar un probiótico natural y de bajo costo que busca pasar de un enfoque de "curar la enfermedad" a uno de "prevenir la enfermedad y optimizar la digestión".

Los animales destinados a la producción son tratados con antibióticos para prevenir o curar enfermedades. Sin embargo, el uso prolongado de fármacos puede ocasionar efectos adversos, como la eliminación de la flora bacteriana intestinal. Para asegurar la salud animal como la rentabilidad económica es crucial mantener la función adecuada del tracto digestivo, traduciéndose en mejores tasas de crecimiento y eficiencia en conversión alimenticia (Muñoz, 2020)

En la producción intensiva de cerdos, se están haciendo esfuerzos para reducir el uso de antibióticos como promotores de crecimiento, utilizando alternativas como los acidificantes, como probióticos, enzimas, extractos de planta o inmuno-moduladores en general y los prebióticos, que ejercen un efecto directo e indirecto, sobre la microflora intestinal (Urcuyo, 2017).

En lugar de usar antibióticos para evitar a las bacterias malas, se usan alternativas para promover la salud intestinal. Los Microorganismos de Montaña son una herramienta multifuncional que, introduce microbios buenos (probiótico) ocupan el espacio para que los malos no puedan crecer. Produciendo acidificante para mejora la digestión y crear un ambiente hostil para los patógenos, así como la función de nutrir y proteger fortaleciendo las defensas naturales del cerdo.

El destete es una etapa crítica para los lechones, ya que el estrés y los cambios en la alimentación pueden causar diarreas, pérdida de peso y alta mortalidad a causa del desequilibrio del microbiota digestivo, lo que lleva a un uso excesivo de antimicrobianos. Ante esta situación la industria porcina busca destetar a los cerdos más temprano, priorizando la salud y productividad para aumentar el número de cerdos destetados por cerda anualmente (Paredes, 2025).

18.1 ¿Que son los probióticos?

Los probióticos son bacterias "buenas" añadidas que se le dan a los cerdos para mejorar su salud intestinal, lo que se traduce en menos enfermedades y mejor rendimiento en la productividad de la granja, ya que sus efectos pueden ser distintos pero complementarios según la edad del animal.

18.2 ¿Porque el huso de los probióticos?

La actividad principal de los probióticos es vigorizar el desarrollo y activar la digestión de grupos de microbios útiles del sistema digestivo. Por lo tanto, los probióticos interactúan firmemente con el alimento. En este sentido, para considerar ciertos compuestos como prebióticos deben ser “resistente a la acidez gástrica e hidrolisis enzimática y absorción gastrointestinal, tener la capacidad de ser fermentado por el microbiota intestinal y estimular selectivamente el crecimiento y actividad de las bacterias intestinales asociadas a la salud porcina (Castro, 2005).

La industria de la carne de cerdo hoy en día necesita usar aditivos en la comida de los cerdos para lograr excelentes resultados en crecimiento salud y desarrollo. Pero hay opciones nuevas y prometedoras como los microorganismos benéficos de montaña liquido (MML) ya que esta tecnología ofrece una solución integral en porcinos. Estos microorganismos contribuyen a una mejor digestión y absorción de nutrientes fortaleciendo el sistema inmunológico y reducen la necesidad de antibióticos y otros fármacos, promoviendo así una producción porcina más sostenible que aporten beneficios y disminuir costos a los grandes, medianos o pequeños productores de este rubro ganadero (Josefina, 2012).

La industria porcina actual demanda el uso de aditivos en la alimentación para alcanzar altos estándares productivos, sanitarios y de manejo. Una alternativa prometedora son los microorganismos benéficos de montaña (MM), una tecnología que representa una solución de gran importancia para los productores. El aprovechamiento de la energía y los nutrientes del alimento depende de la interacción entre las funciones bioquímicas del animal y el microbiota del tracto gastrointestinal. Por eso, mantener un microbiota equilibrado resulta fundamental. El uso de estos probióticos, de fácil obtención y elaboración artesanal, busca no solo mejorar la eficiencia productiva, sino también reducir los costos de producción (Puske, 2018).

18.3 Probióticos en la producción porcina.

En el sector pecuario los probióticos al ser utilizados en el agua de bebida o en el alimento, pueden mejorar la calidad en los animales de granja por lo tanto, el huso de

probióticos en cerdos tiene la capacidad de modificar de forma selectiva la flora intestinal, por lo tanto, un probiótico se define como un microorganismo vivo que al ser administrado en la dosis adecuada aporta beneficios a la salud del huésped, estos microorganismos son especialmente útiles a mejorar el bienestar del ganado porcino, reducir la incidencia de enfermedades e incrementar la productividad (Sotelo, 2020)

Los probióticos establecen un microbiota intestinal sana y estable, lo cual es fundamental para el desarrollo, la salud y la eficiencia productiva del ganado porcino en todas sus fases (reproductoras, destete, desarrollo y engorde).

18.4 ¿Qué son los microorganismos de montañas?

Los microorganismos de montaña (MM) son inóculos microbianos con altas poblaciones principalmente de hongos, bacterias que se encuentran naturalmente en el suelo. Son un biofertilizante económico, que contribuye a mejorar las propiedades físicas y químicas del suelo. (Céspedes, 2018).

Los Microorganismos de Montaña (MM) es de gran importancia para la cría de cerdos de granja, ya que el MM líquido se utiliza como un probiótico y aditivo alimenticio que ofrece múltiples beneficios en los ámbitos de la salud animal, la productividad y la sostenibilidad ambiental de la granja, administrándose en el agua de bebida o se mezclan con el alimento de los cerdos para aprovechar sus propiedades probióticas.

la importancia de los MM líquidos en la producción porcina radica en su capacidad de funcionar como un bioestimulante y probiótico de bajo costo que optimiza la salud intestinal de los cerdos, lo cual lleva a una mayor eficiencia en la conversión de alimento y, consecuentemente, a mejores índices productivos y menores costos en sanidad. Es por esto que el uso de probióticos en la porcicultura se ha elevado cada vez más para disminuir la carga de patógenos y mejorar los cuadros gastrointestinales, no solo en animales jóvenes sino también en cerdos de engorde y reproductoras. Los probióticos son microorganismos vivos que en cantidades adecuadas benefician la salud del huésped. Las especies más utilizadas son las bacterias del ácido láctico como la *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* y *Streptococcus*. Uno de los beneficios en el uso de probiótico. Aumenta la ganancia de peso y ayuda a controlar la colibacilosis, favorece

su crecimiento, mejora la conversión alimenticia, utiliza en el tratamiento de enfermedades, como la diarrea. El uso de estos microorganismos aporta un beneficio económico a la industria porcina y además ayuda a elevar la productividad, siendo una alternativa muy utilizada en la porcicultura hoy en día (Saul, 2021).

18.5 ¿Dónde se encuentran los microorganismos?

Se encuentran en la capa superficial y orgánica de todo suelo de un ecosistema natural no intervenido; en promedio hay 80 especies de microorganismos, comprendidos en unos diez géneros que pertenecen a cuatro grupos: bacterias, fotosintéticos, actinomicetos, bacterias productoras de ácido láctico y levaduras. Para obtener la base de este inóculo, debemos acudir a las zonas en las que se desarrollan, es decir a un ambiente natural, por ejemplo, los podemos encontrar en el suelo de montañas, bosques, parras de bambú y lugares sombreados donde en los últimos tres años no se han utilizado agroquímicos. (Villacis, 2021)

Los microorganismos presentes especialmente las bacterias productoras de ácido láctico (*Lactobacillus sp.*) y las levaduras (*Saccharomyces sp.*) son los mismos tipos de microorganismos que se utilizan comúnmente en la elaboración de probióticos y en procesos de fermentación de alimentos estos inóculos, se extraen y se reproducen para usarlo como un suplemento funcional y natural en la alimentación porcina, con el objetivo de mejorar la salud intestinal, reducir patógenos y optimizar los parámetros productivos.

18.6 Materiales para la elaboración de microorganismo sólido.

- 1 bidón de plástico de 20 litros
- 10 litros de agua
- 10 libras de microorganismos de montaña (mml)
- 4 litros de melaza
- 15 libras de tierra virgen
- 10 libras de semolina
- 10 libras de cascarilla de arroz

- Sellador
- Mazo
- Pala
- Plástico.

18.7 Proceso de elaboración de microorganismo sólido.

Se elaboro la mezcla de los microorganismos recolectados en la hojarasca del bosque se le agrego cascarilla de arroz y agua, los cuales aportan activación y propagación, aumento la población microbiana existente. Esta primera fase se trata de la preparación de los microorganismos de montaña (mm) solido, en la cual se realiza la mezcla de cada uno de los ingredientes hasta que este quede con un 40% de humedad obteniendo un medio homogéneo de consistencia firme, el cual se deposita y se compacta en un barril plástico de 200 litros creando un ambiente anaeróbico donde solo se reproducen los microorganismos benéficos. este se deja reposar durante 40 días. (INIFAP, 2021)

18.8 Probiótico microorganismo de montaña liquido materiales para su elaboración.

Materiales

1 barril plástico

180 litros de agua

20 libras de microorganismo de montaña

20 litros de melaza

1 saco limpio

1.5 yardas de plástico

1.5 yarda de hule de bicicleta o hule

Sellador.

18.9 Pasos para su elaboración:

Para reproducir los MM, se deben desarrollar dos fases. Inicialmente se elaborará una mezcla con los microorganismos recolectados en la hojarasca del bosque, semolina de arroz, melaza y agua, los cuales aportan activación y propagación, aumentando la población microbiana existente. Esta primera fase se trata de la preparación de los MM en un medio sólido, en la cual se realizará la mezcla de los ingredientes hasta que quede con un 40% de humedad obteniendo un medio homogéneo, de consistencia firme, el cual se deposita y compacta en un barril plástico de 200 L creando un ambiente anaeróbico donde solo se reproducen los microorganismos benéficos. Este se deja reposar como mínimo 30 días (Morales, 2024).

La segunda etapa es la preparación de MM activados, la cual puede iniciar una vez transcurridos los 30 días, en esta fase se diluye una cantidad del medio sólido, 14 litros de melaza y 180 litros de agua, una vez diluidos se deja reposar de 3 a 5 días en un ambiente anaeróbico.

La elaboración del MM líquido, consiste en colocar un barril plástico de 200 L una cantidad de MM sólido, melaza y agua hasta llenarlo por completo, luego se procede a sellar el barril para crear un ambiente anaeróbico y se dejó reposar de 3 a 5 días. (Tencio, 2012)

Esta preparación de MML se realizará cada quince días, con el objetivo de tener disponibilidad de este medio líquido durante todo el experimento.

18.10 Características físicas y químicas del producto final.

18.10.1 Microorganismos de montaña en medio sólido.

El tiempo de reposo es por 30 días, la capa superficial del sustrato compactado deberá presentar un color blanco y un aroma de tierra de monte.

18.11 Microorganismo de montaña en medio líquido.

Debe presentar un color ámbar (similar a marrón claro o naranja oscuro), un aroma agradable a fermento. Si el color es violeta y/o azul significa que es de mala calidad y se deberá tirar.

18.11.1 Fases que ocurren durante la elaboración de microorganismos.

1.1.1.1 Fase anaeróbica

Esta fase debe ser lo más corta posible para suprimir la actividad de las bacterias aeróbicas ya que son indeseables en el proceso de fermentación, se cierra de forma hermética para que el oxígeno presente se consuma rápidamente al salir el gas proveniente de la fermentación por el sello de agua. El éxito es tener una buena distribución, adecuada compactación y un buen tapado para desalojar el oxígeno posible en la primera parte del proceso. (Vilchez, 2017)

1.1.1.2 Fase de fermentación

Esta inicia cuando se produce un ambiente anaeróbico y la microflora domina el proceso de fermentación, una vez agotado el oxígeno inicia el proceso de fermentación láctica, cuyo grado depende de los azúcares fermentables y del nivel de anaerobiosis, perforando la tapa del recipiente para la salida de gases donde esto ayuda a que el recipiente no estalle porque se deja un galón con agua para la salida del gas y que no haya retorno del mismo (Vilchez, 2017).

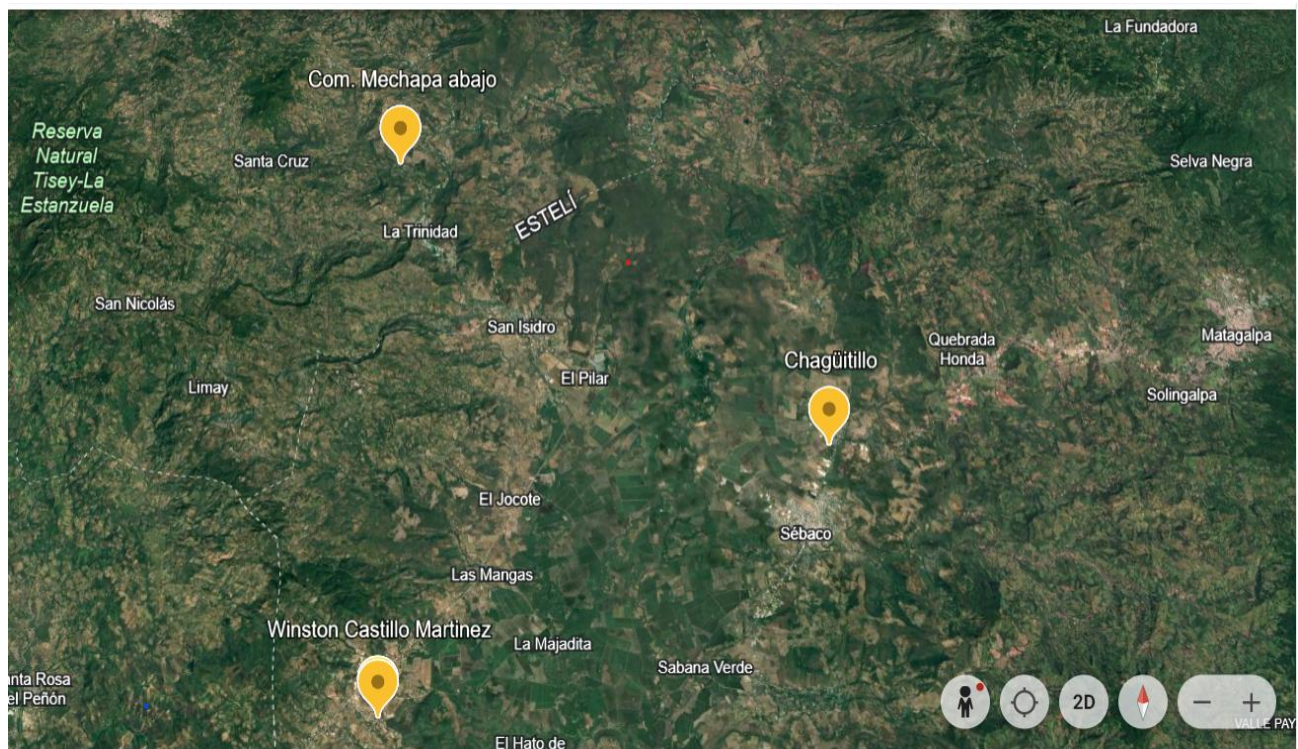
En pocas palabras la fase anaeróbica se debe realizar rápido, sellando el recipiente herméticamente para que el oxígeno presente sea consumido inmediatamente por la microflora, la importancia para los cerdos prepara el ambiente para la proliferación de bacterias, suprimiendo microorganismos indeseables.

La fase de fermentación inicia al agotarse el oxígeno en el recipiente en el cual se esta llevando a cabo el proceso del microorganismo de montaña líquido, (MML), por lo tanto, el producto final (rico en ácido láctico) se usa para acidificar el intestino de los cerdos, lo que mejora la salud digestiva y previene patógenos.

XIX Diseño metodológico.

El trabajo de investigación se estableció en tres granjas porcinas, la primera granja en comunidad Winston castillo, municipio de San Isidro, ubicada a una distancia de 57 km de Matagalpa y 488.7 MSNM. La segunda granja en investigación se estableció en sebaco (Chaguitillo) se encuentra a 473.88 MSNM a una distancia de 25 km de Matagalpa, Y la última en comunidad Mechapa abajo municipio de la Trinidad Matagalpa, la cual se encuentra a 617.19 MSNM a una distancia de 50.5 km del departamento de Matagalpa.

19.1 Ubicación del estudio.



Fuente: Resultados de Investigación.

19.2 Tipo de investigación

El estudio empleará métodos rigurosos y medibles para demostrar científicamente la efectividad y la rentabilidad del probiótico MML en la producción porcina local.

El siguiente cuadro se basa en la clasificación del estudio siendo una investigación aplicada y cuantitativa que, mediante un diseño experimental, busca explicar de manera objetiva el efecto causal de los probióticos MML en la eficiencia productiva de los cerdos

de granja. Todo esto se realizó con una frecuencia diaria y procurando que a los porcinos no les faltara el agua y su alimentación necesaria. El periodo experimental tuvo una duración de 40 días por cada granja.

Cuadro N1. Clasificación del estudio.

Clasificación	Tipo Específico	Justificación
Por su finalidad	Aplicada	El objetivo no es solo generar conocimiento, sino aplicarlo directamente para resolver un problema práctico: mejorar la productividad porcina y la rentabilidad en las granjas de Matagalpa.
Por su Enfoque	Cuantitativo	Se basa en la medición numérica de variables objetivas y cuantificables como: peso corporal (kg), Ganancia de Peso Diario (GPD), consumo de alimento (kg), Conversión Alimenticia (CA), y análisis de Beneficio-Costo (C\$).
Por su profundidad	Explicativa	Este es el nivel más profundo. El estudio no se limita a describir (observar GPD) o relacionar (correlacionar probiótico con GPD), sino que busca determinar la causa-efecto del probiótico (variable independiente) sobre la productividad (variables dependientes).
Por su Diseño	Experimental	Implica la manipulación intencional de la variable independiente (dosis o inclusión del MML) para ver su efecto en las variables de productividad, comparando un grupo de tratamiento (con MML) y un grupo control (sin MML).

Fuente: resultados de investigación. Cuadro de tipo de investigación del estudio de probióticos a base de microorganismo de montaña líquido en porcino.

19.3 Contexto y alianza interinstitucional del estudio.

19.3.1 Ubicación y participación de las granjas.

El presente informe de investigación se distingue por su enfoque aplicado y la colaboración estratégica, lo que garantiza la viabilidad, el rigor científico y la transferencia tecnológica de los resultados. El estudio fue de carácter multi-sitio ya que se llevó a cabo en tres granjas porcinas ubicadas en comunidades estratégicas del departamento de Matagalpa, Nicaragua:

Granja 1: Comunidad Winston Castillo, San Isidro (57 km de Matagalpa).

Granja 2: Chaguitillo, Sébaco (25 km de Matagalpa).

Granja 3: Mechapa Abajo, La Trinidad (50.5 km de Matagalpa).

La selección de estas ubicaciones y la participación de los productores fue crucial, pues la investigación fue posible gracias a la voluntad y el consentimiento de los granjeros para experimentar la inclusión del probiótico MML en sus sistemas productivos, asegurando así que las condiciones de estudio reflejen las realidades locales de manejo.

12.4 coordinación institucional y ejecución

El desarrollo y la ejecución de la investigación se enmarcaron bajo una alianza institucional sólida:

El estudio se realizó bajo la coordinación y el soporte técnico del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (**INTA**). Esta institución brindó tema de investigación como validación de probióticos de microorganismos de montañas líquidos y su efecto en la productividad porcina en segunda etapa, con el financiamiento de la investigación el INTA brindo materiales como: probióticos líquidos, pesa digital para realizar el pesaje de los cerdos y sus alimentos, valdes para sus alimentos, cuaderno, lápices y tabla para anotar los datos de los cerdos en estudios. Y la experiencia necesaria para el diseño y seguimiento de protocolos agropecuarios.

Para asegurar la validez interna y externa del estudio, la recopilación de datos y la aplicación del protocolo experimental en las tres unidades productivas se ejecutaron directamente por los autores de esta tesis (**estudiantes de la UNAN-CUR Matagalpa**). La participación directa en la aplicación de los probióticos, la toma de peso y la medición del consumo de alimento, permitió mantener un control estricto y riguroso sobre las variables clave, minimizando los errores de medición y garantizando la coherencia metodológica del experimento.

Esta estructura de colaboración (**productores, INTA y UNAN-CUR**) dota al estudio de una alta validez externa, asegurando que los resultados sobre la eficacia del MML en la productividad porcina sean directamente aplicables por otros productores del departamento o del país nicaragüense.

Cuadro N2. Demuestra la distribución de los granjeros porcinos del departamento de Matagalpa y sus comunidades.

N° de replicas	Nombre del productor	Municipio	Comunidad	Coordenadas UTM X; Y
1	Denis Martínez	San Isidro	Winston castillo	578708; 1413774
2	Dany Hernández	Sebaco	Chaguitillo	598913; 1424215
3	Jenny Bell López Centenos	Trinidad	Mechapa	581474; 1436815

Fuente: Resultados de Investigación.

19.4 Población.

La población de estudio es un conjunto de casos, definido, limitado y accesible, que formará el referente para la elección de la muestra, y que cumple con una serie de criterios en el cual es importante especificar la población de estudio porque al concluir la investigación a partir de una muestra de dicha población, será posible generalizar los resultados obtenidos del experimento hacia el resto de la población. Es conveniente que la

población se identifique desde los objetivos del estudio, en general, para estudios experimentales se incluyen muestras o subgrupos de poblaciones y, en pocas ocasiones, la población total (Arias-Gómez, 2016)

La población estudiada fue de 91 cerdos por las tres granjas, en estudio. En este tema de investigación experimental se evaluó el efecto de probióticos a base de microorganismos de montaña en porcinos de granja, donde la población de estudio es el conjunto específico de porcinos de granja que cumplen con los criterios biológicos, de manejo por definición, siendo esto que permitió los hallazgos sobre el probiótico sean válidos y aplicables a otros cerdos con esas mismas condiciones.

19.5 Muestra

La muestra total fue de 58 cerdos, Para poder realizar una adecuada investigación es necesario saber el concepto de muestra, el cual es un subconjunto o parte de una población que se lleva a cabo en el estudio, por lo tanto la muestra es una parte reducida de la cual se delimita una cantidad, por la cual estarán sujetos a formar parte de la investigación, el objetivo de la muestra de una investigación es poder reducir la cantidad de la población, así como minimizar los costos del trabajo en el análisis investigativo (Marcelo, 2022)

Constituye una selección representativa de la población, una muestra en cada granja porcina, los cuales se dividirán en dos grupos, donde el primer grupo llevará un periodo de adaptación de 20 días y 20 días de evaluación, este grupo está constituido por la división de porcinos que se estará trabajando T1 en el experimento del 15% de microorganismo de montaña líquidos (mml) más el 85% de concentrado, y el T2 constituido por el segundo grupo de cerdos se trabajará con el 100% de concentrado.

19.6 Tamaño de la muestra

Según (Delgado, 2022) el tamaño de la muestra es también un aspecto importante dentro de la investigación pues esta calcula el número de participantes que deberían estar incluidos en el estudio, el cual este número ayuda con los siguientes factores: Cantidad necesaria para la muestra, estimar un parámetro de grado de confianza deseado, poder

detectar una diferencia entre los grupos de estudio, inferir estadísticas de la población de la que proviene.

En la investigación de las tres granjas porcinas en estudio se seleccionaron un total de 58 porcinos, estos siendo de línea duroc y pietrain de la categoría de desarrollo de los cuales se formaron 2 grupos los cuales consumieron concentrado más microorganismos de montaña líquido al 15% y el siguiente grupo concentrado al 100%.

19.7 Cuadro N3. de cantidad totales de cerdos en estudio.

El siguiente cuadro detalla la distribución de la población y la muestra total de cerdos en estudio por granja, de la cual se divide en cantidad grupo tratamiento y cantidad de cerdos grupo control de cada granja experimental.

N° Granjas	Unidad experimental	Población	Trat 2 (Prob)	Trat 2 (Ctrol)	Ttal muestra
1	La Winston	25	7	7	14
2	Chaguitillo	45	14	10	24
3	Mechapa	21	10	10	20
Total, Gral.	3 granjas	91	31	27	58

Fuente: Resultados de investigación

19.8 Tratamientos

Los tratamientos a evaluados fueron los siguientes.

- 1- Inclusión de microorganismo de montaña líquido al 15% más el 85 % de concentrado
- 2- Concentrado al 100%

19.9 Variables a medir

Análisis químico_bacteriológico: el análisis químico es una herramienta muy importante para comprobar que un producto sea sanos y seguro. Se hacen estos análisis para comprobar que los probióticos a base montanas líquidos (mml) no sean tóxicos para la salud animal.

Ganancia media diaria de peso: Es la cantidad de peso que un animal acumula en un día y se calcula al Inicio del periodo de observación para obtener el peso final por tratamiento en cada granja.

Formula: $GMD = (\text{Peso final} - \text{Peso inicial}) / \text{Número de días}$

Conversión alimenticia: es la relación entre el alimento en kilogramos que consume un cerdo y la ganancia de peso en kilogramos que obtiene en un mismo periodo de tiempo.

Formula: $CA = \frac{\text{Alimento Consumido (kg)}}{\text{Ganancia de Peso (kg)}}$

19.10 Análisis de varianza.

Los datos recopilados se obtuvieron en hojas de campo diseñadas en Exel de cada una de las variables a tomar, serán analizados con el diseño experimental estadístico crossover (diseño cruzado 2x2) este consiste en que dos grupos de animales reciben un tratamiento distinto en dos periodos diferentes, el programa estadístico a utilizar es INFOSTAD.

Se aplicará un ANDEVA y separaciones de media por Duncan al 99 %de confianza, también se utilizó el análisis de varianza no paramétrico por kruskal wallis ,basada en el rango que puede utilizarse para corroborar si existen diferencias relevantes a nivel estadístico entre dos o más grupos de variables independientes en una variable ordinal o continua, la prueba determina si las medias de dos o más grupos son diferentes.

19.11 Análisis financiero

Con la finalidad de comparar los costos de cada tratamiento, se realizó un análisis de presupuesto parciales con la metodología sugerida, donde se tomaron los costos asociados al usar o no los tratamientos. Se seleccionará, y se levantará registro de cada uno de ellos, durante el desarrollo de esta investigación se les dará el mismo manejo y en las mismas condiciones a ambas granjas en etapa de investigación. Con la finalidad de comparar los costos de cada dieta, se realizará un análisis de presupuesto parciales con la metodología sugerida, donde se toman los costos asociados al usar o no los tratamientos.

19.12 Pesajes de cerdos.

Se realizó el pesaje de cerdo del día cero al día 10 que es el periodo de adaptación, en el cual los datos se expresaron en kg, los pesajes se realizaron en horas tempranas de la mañana, antes del suministro de los alimentos y se hizo monitoreo en el desarrollo individual de cada animal en tres momentos de la investigación.

Consumo voluntario. El consumo voluntario del probiótico y del concentrado se determinó cuantificando diariamente el probiótico y concentrado ofrecido y rechazado por unidad experimental para, para su cálculo se utilizará la siguiente ecuación.

$$CV = \text{Cantidad ofrecido} - \text{cantidad } \underline{\text{rechazado (en base seca)}} \times 100.$$

Número de días de evaluación.

Cuadro N4. Nos refleja la racionalización de concentrado más el 15% de microorganismo de montaña líquido administrado a cada tratamiento esto con frecuencia diaria la alimentación de los porcinos. Donde el tratamiento 1 esta con su 100% de concentrado y el tratamiento 2 con su 85% de concentrado y su 15% de suplemento de microorganismos de montaña líquidos, por ejemplo, un grupo de cerdos consumieron 13 libras por tiempo donde se le restó el 15% que serían 11.05 lb y se le suministró el 1.95 litros de probióticos que completando el 100%, los cerdos en tratamiento ya sea el grupo 1 y grupo 2 consumieron su 100% en alimento.

Cuadro N4

TABLA DE RACIÓN DE CONCENTRADO + MML		
Lb. Conc /día	Concentrado	MML (15%)
3 LB	2.55 LB	0.45 LT
4 LB	3.44 LB	0.60 LT
5 LB	4.25 LB	0.75 LT
6 LB	5.10 LB	0.9 LT
7 LB	5.95 LB	1.05 LT
8 LB	6.80 LB	1.20 LT
9 LB	7.65 LB	1.35 LT
10 LB	8.50 LB	1.50 LT
11 LB	9.35 LB	1.65 LT
12 LB	10.2 LB	1.80 LT
13 LB	11.05 LB	1.95 LT

fuentes: resultado de investigación.

Para el cálculo de rechazo de alimento se utilizará la siguiente ecuación

CV= cantidad ofrecido – cantidad rechazada x 100 / número de días de evaluación.

Medición de la respuesta animal: La respuesta animal en términos de producción de carne, se midió durante el lapso de 10 días, por cada cerdo en desarrollo, y se pesó cada unidad experimental, en previo ayuno (12 horas), con ayuda de báscula digital, el primer y último día de cada sub periodo, para hacer posible calcular la ganancia de peso vivo. (Moran, 2025).

19.13 Inclusión de suplementos de microorganismos de montadas (MML)

En Cada ración de concentrado suministrado por grupo de cerdos al día, se le restará el 15% según lo consumido por la categoría estudiada, este porcentaje será de inclusión de probiótico líquido.

Se realizará preparación de ración a suministrar a todos los cerdos, de acuerdo a su peso y su cantidad correspondiente.

El probiótico será mezclado de manera homogénea junto con los componentes sólidos de las dietas y suministrado el total de la oferta en dos raciones del día, por la tarde y mañana.

Seguidamente se les dará la alimentación de los tratamientos a los porcinos en la mañana y la tarde esto de acuerdo a la manera en que el productor da la alimentación a sus porcinos.

Cuadro N5. Operalización de variables.

Objetivo general	Objetivos específicos	Variables	Materiales	Instrumento
Evaluación de probióticos a base de microorganismos de montaña líquidos en la productividad en porcinos de granja, en el departamento de Matagalpa en el II semestre	1.Determinar la conversión alimenticia según índice de masa corporal de cerdos en desarrollo.	Ganancia media diaria de peso	Pesa, cuaderno y lápiz, marcador y registro de peso de cada porcino	Hojas de campo
	2. Analizar el efecto de los probióticos en el desarrollo y comportamiento de los cerdos en estudio.	Consumo voluntario (CV)	Pesa gramera y tabla de control	
	3. Relación beneficio costo del uso de probióticos líquidos en la alimentación porcina.	Análisis financiero	Tablas de Excel para un mejor control y registro de costo de productos	

fuentes: resultado de investigación.

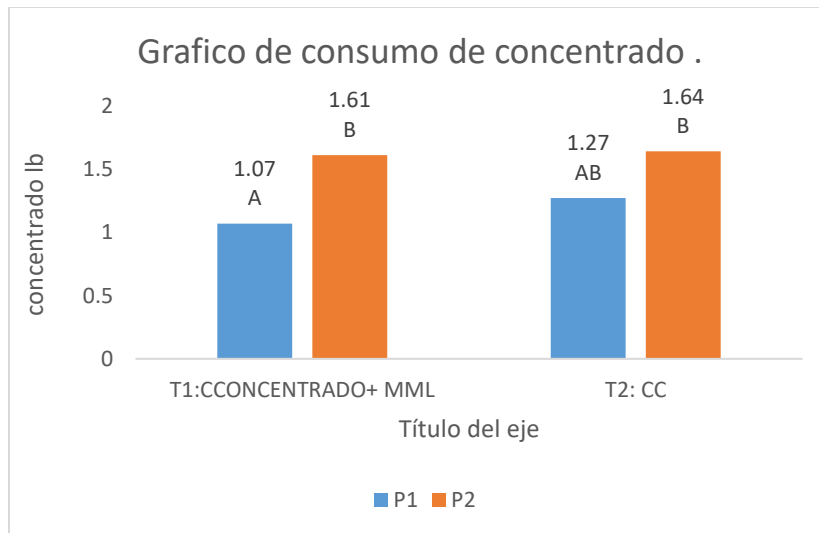
XX Analisis y discusión de resultados.

Esta investigación está basada en la evaluación de los microorganismos de montañas líquidos como suplemento en la dieta alimentaria más concentrado comercial en porcinos de granjas, de distintos municipios de Matagalpa, de acuerdo a los resultados obtenidos de los análisis de datos en esta investigación considerando las variables como: condición corporal del porcino, análisis de costo financiero y ganancia media diaria de peso. Se busco dar respuesta a un factor como lo que es los altos costos en la alimentación porcinas.

20.1 Consumo de concentrado.

La siguiente grafica N1. es el resultado de estudio, donde los grupos con mayor consumo de concentrado donde el P2 y el T1 con 1.61 lb y el P2 en el T2 con 1.64 lb son estadísticamente iguales entre sí, ambos tienen la letra B. por lo tanto el grupo con el menor consumo P1 en el T1 con 1.07 lb es significativamente diferente a los grupos de mayor consumo tiene solo la letra A

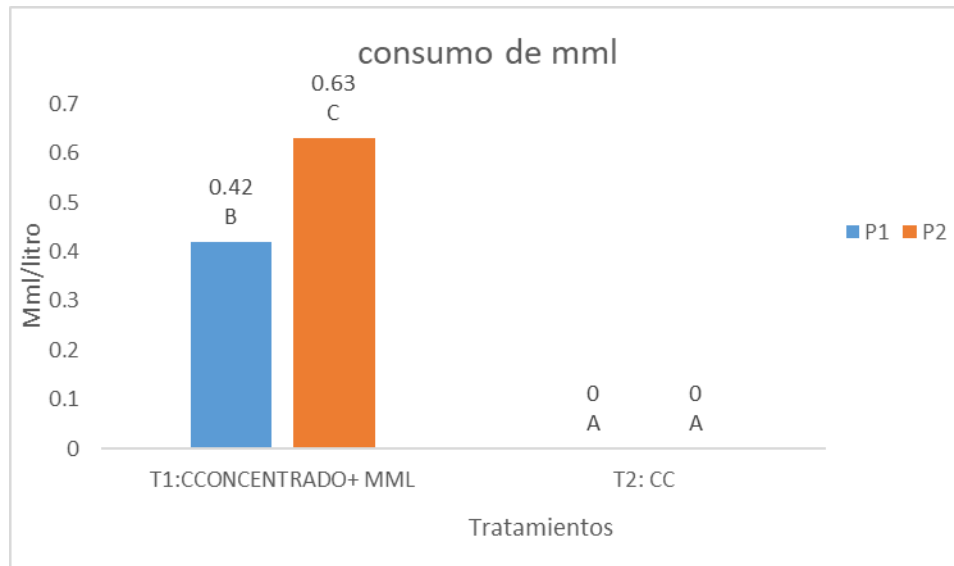
Esto nos indica que existen diferencias entre ellas y son estadísticamente confiables y cuales no.



Fuente: resultado de investigación.

20.2 Consumo de mml

La siguiente grafica N2. Nos indica el consumo de MML cuando se aplica al 15% en el T1, y no hay consumo de MML en el T2 (grupo control), por lo tanto, el dentro del grupo T1 la condición P2 de 0.63 lt resulta en el mayor consumo de MML, superando al consumo de P1 de 0.42 Lt.



fuelle: resultado de investigación.

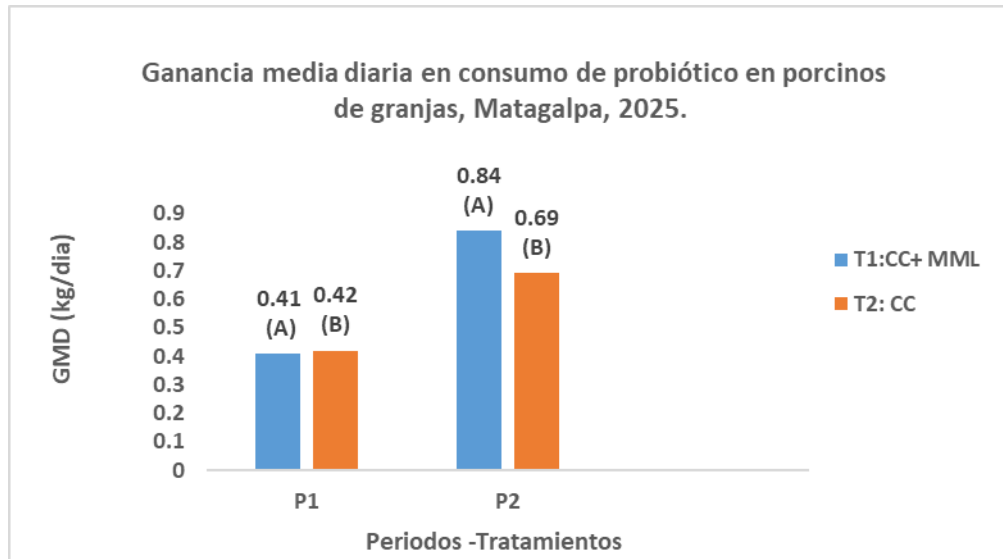
20.3 Ganancia Media Diaria (GMD).

Cuadro de analisis de varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p
Modelo	3.84	3	1.28	10.9	<0.0001
PERIODO	3.61	1	3.61	30.7	<0.0001
TRATAMIENTO	0.13	1	0.13	1.11	0.295
PERIODO*TRATAMIENTO	0.18	1	0.18	1.55	0.2153
Error	13.17	112	0.12		
Total	17.01	115			

Fuente. Resultado del experimento

Para la variable de ganancia media diaria de peso el análisis de varianza, nos indica que el modelo y el periodo presenta significancia estadística, mientras que el T y la interacción P*T no existe diferencias significativas.

Grafica N3. En las separaciones de media según Duncan al 99%, observamos que en el periodo 1 ambos tratamientos tuvieron una ganancia media diaria similar, alrededor de 0.41 kg por día sin diferencia estadística sin embargo en el periodo 2 el grupo A (con probiótica barra azul) alcanzo una GMD de 0.84 kg por día lo cual fue significativa mente superior a la ganancia del grupo B que fue de 0.42 kg por día, se valoró que el probiótico obtuvo un incremento significativo en el periodo 2 de 0.69 kg por día.

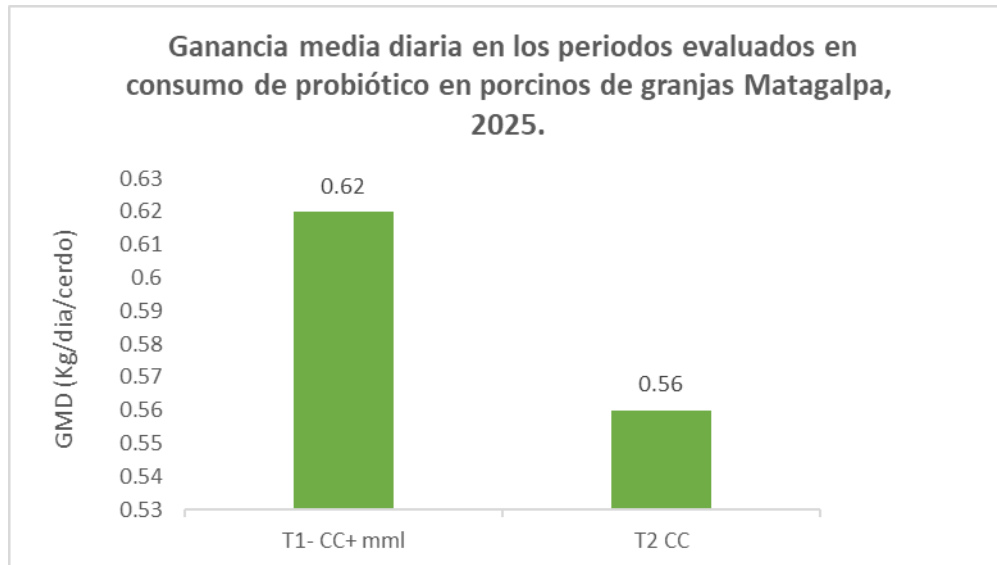


fuelle: resultados de investigacion.

20.4 Variable de ganancia media diaria en los periodos evaluados.

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
2	0.56	58	0.05	A
1	0.62	58	0.05	A

El siguiente cuadro se basa en el análisis de ganancia media diaria de las tres granjas en estudio del tema de investigacion, donde se muestra los resultados que se obtuvieron al suministrar el suplemento de microorganismo de montaña líquidos en los cerdos de granjas en etapa de desarrollo y ver los beneficios que aportan a la salud animal.



fuelle: resultados de investigacion.

Según Duncan cuando los cerdos consumieron en el T1 concentrado más el suplemento de mml alcanzaron un 0.62 kg /días/cerdos. mientras que en el tratamiento T2 que solo es concentrado alcanzo una ganancia de 0.56 kg /día/cerdos.

Las mejores ganancias de peso se muestran cuando los cerdos consumen concentrado más el suplemento de microorganismo de montaña líquido, en la producción porcina los probióticos se utilizan como una herramienta para mejorar la salud, el bienestar y la productividad de los animales, siendo alternativa al uso de antibióticos como promotores del crecimiento, por lo tanto, la administración del suplemento de MML se extiende a todas las fases de la producción: cerdas reproductoras, lechones en transición y cerdos de engorde, se observándose que este suplemento fue más rápido consumido, evidenciando mayor palatabilidad para cada cerdos, y mejora en la salud animal, así como el control de enfermedades como diarrea, y por ende ayudando a estimular mayor consumo de agua (Castaño, 2023).

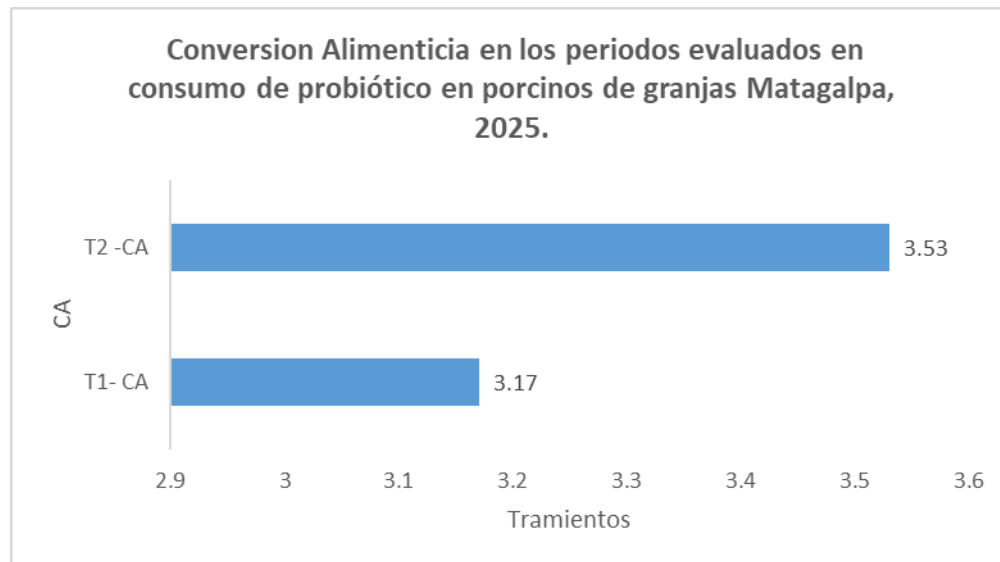
(Moran, 2025). Afirma que la aplicación de estos productos en la alimentación de cerdos puede modular la respuesta inmune y mejorar los parámetros zootécnicos de conversión alimenticia y ganancia de peso vivo final. Además, se pueden utilizar en el tratamiento de enfermedades infecciosas digestivas, como la diarrea, lo que aporta un beneficio económico importante en la industria porcina.

20.5 Conversión Alimenticia (CA).

El siguiente cuadro fue estudiado por el análisis de varianza no paramétrico

Análisis de varianza no paramétrico									
Prueba	de	Kruskal	Wallis						
Variable	PERIODO	TRATAMIENTO	N	Medias	D.E.	Medianas	Promedio	rangos	gl
CA	1	1	31	2.95	1.83	2.41	56.48	3	3.77
CA	1	2	27	3.71	2.37	3.07	66.72		
CA	2	1	27	3.39	4.43	1.94	49.67		
CA	2	2	31	3.36	2.18	3.08	61.05		

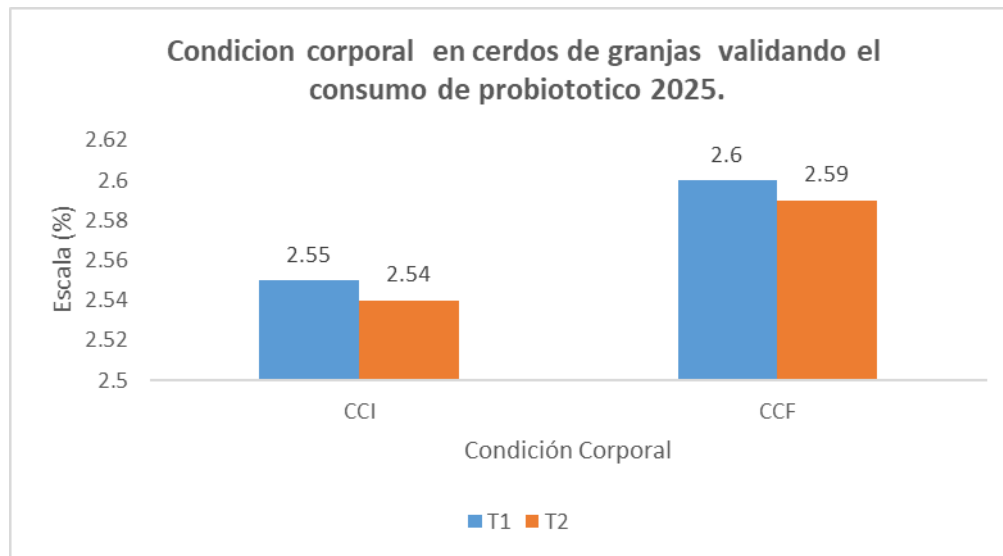
Nos indica que no hay diferencia significativa estadística, pero para el productor si hay diferencia económicamente ya que el usa el suplemento de microorganismos de montañas como una opción más viable y fácil de elaborar.



fuentes: resultado de investigación.

Gráfico N5. Nos muestra la conversión alimenticia donde los cerdos consumen microorganismos de montañas se necesita 3.16 kg de concentrado para producir 1 kg de carne/día, mientras que en el tratamiento 2 se necesita 3.53 kg de concentrado para producir 1 kg de carne. Lo que nos refleja el gráfico que es mejor la conversión alimenticia cuando consumen el 15% de suplemento de microorganismos de montañas líquidos.

20.6 Condición corporal de los porcinos.



Fuente: Resultados de Investigación

Gráfico N6. Condición corporal de los cerdos de granja en investigación 2025.

nos indica la condición corporal de los cerdos en desarrollo de la investigación mostrando que los cerdos iniciaron con una condición corporal inicial de 2.54 y que la tendencia se muestra de que se concluyó con una condición corporal final de 2.6 esto da a entender que hay un incremento de condición corporal durante el estudio.

Estos resultados confirman, el uso de microorganismos de montaña mejora la síntesis de proteína y la flora intestinal, hace más efectiva la absorción de nutrientes y mejora la digestión, en consecuencia, hay un mayor consumo de alimento, desarrollo del animal. (Vílchez, 2017) Estos efectos se han observado en este estudio, llevándose a cabo con cerdos de la categoría de desarrollo.

20.7 Análisis de costo para la elaboración de microorganismos montañas.

COSTO DE ELABORACIÓN DE 200 LT DE MML		
CANTIDAD	MATERIALES	C\$ COSTO
1 unid	Barril plástico	C\$ 200
180 Lt	Lt agua	C\$ 20
20 Lt	MML	C\$ 100
20 Lt	Melaza	C\$ 450
1.5 Unid	Sacos	C\$ 20
1.5 yarda	Plásticos	C\$ 10
1 yarda	Hule	C\$ 5
1 unid	Sellador	C\$ 20
1 unid	D/H	C\$ 200
TOTAL		C\$ 1,025

fuelle: resultado de investigacion.

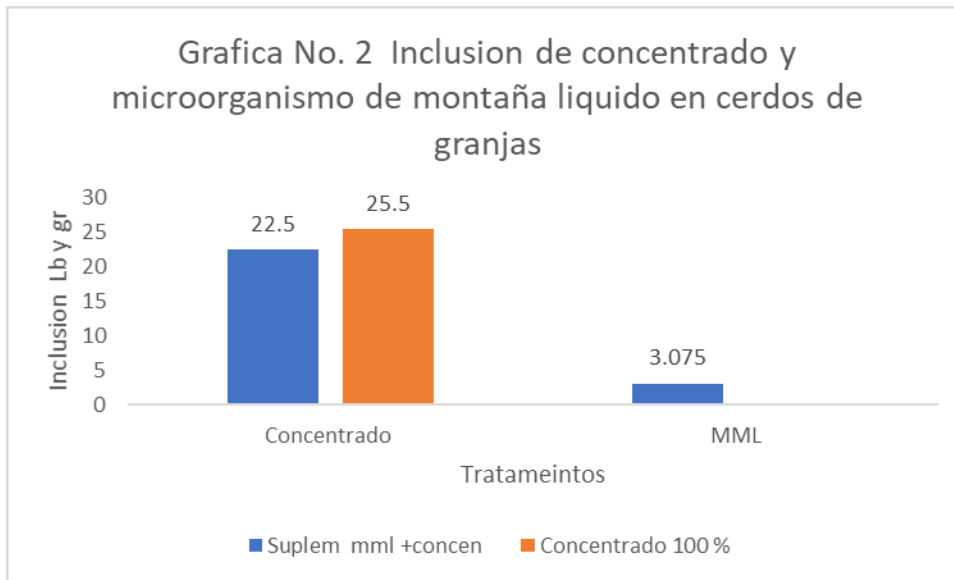
Cuadro N3. Muestra los costos de cada material para la elaboración de los microorganismos de montañas. con la finalidad de comparar los costos de cada dieta, se realizará un análisis de presupuesto parciales con la metodología sugerida, donde se toman los costos asociados al usar o no los tratamientos. cada uno de ellos para la elaboración de los microorganismos de montaña líquidos. Donde nos dio un total de 1045 córdobas entre los 200 litros. Donde el litro de este probiótico equivale a 5 córdobas. Lo cual es una alternativa para que el productor la aplique ya que se ahorra un 10% al incluir los suplementos.

Tabla de análisis de costo en tratamientos evaluados.

Tabla de análisis de costo en tratamientos evaluados							
T	Nº Cerdos	Conc Lb.	MML Lt	Conc C\$14 /Lb.	MML C\$5/Lt	C\$ T Racion/Día	C\$ T Racion/30 d
T1 (Conc + MML)	10	22	4	308	20	328	C\$ 9,840
T2 (Conc)	10	26	-	364	-	364	C\$ 10,920
Dif/Cost alimento							C\$ 1,080

Fuente: Resultados de Investigación.

20.8 Consumo de alimento y suplemento



En la variable de inclusión de los tratamientos, el grafico N7. nos muestra que los cerdos consumieron en promedio durante los periodos evaluados la cantidad siguientes: el T1 consumieron el 22.5 lb de concentrado comercial, más 3.075 ltr de MML a diferencia del T2 que consumieron al 25.5 lb, en relación con los resultados, los probióticos son aditivos dietéticos, formados por microorganismos vivos que tienen un efecto beneficioso en la salud del hospedero según (FAO 2022)

Generalmente, la aplicación de estos aditivos en la producción animal se relaciona con la estabilización y protección del ecosistema gastrointestinal, mejoras en los procesos metabólicos y digestivos, así como en la modulación del sistema inmune. Estos efectos permiten incrementar los rendimientos productivos

20.9 Análisis químico bacteriológico.

Descripción de la Muestra

Indica que el sustrato para el microorganismo de montaña contiene: Melaza, Semolina y harina de arroz, Melaza, cascarilla de arroz, Semolina y tierra virgen.

Categoría	Unidad	Resultados	Explicación del resultados
Proteína	%	1.23	Porcentaje de proteína presente en la muestra.
Recuento de Aerobios	UFC/g	$1.3 \cdot 10^5$	Cantidad de bacterias aerobias viables por gramo de muestra.
Recuento de Hongos y Levaduras	UFC/g	$2.4 \cdot 10^4$	Cantidad de hongos y levaduras por gramo de muestra (indicadores de calidad y posible deterioro).
Coliformes Totales	NMP/g	ND(<2)	Número Más Probable de coliformes por gramo. ND (<2) significa no detectado o menos del límite de detección.
Coliformes Fecales	NMP/g	ND(<2)	Coliformes fecales de contaminación fecal no detectado.
Escherichia Coli	Ausencia	Ausencia	No se detectó la bacteria E. Coli en la muestra, patógenos.
Salmonella sp.	Ausencia	Ausencia	No se detectó la bacteria Salmonella en la muestra.

Cuadro de descripción de muestra, resultados de laboratorios LAQUISA.

Este cuadro se centra en el análisis de contenido de proteína, las muestras analizadas contienen 1.23% de proteína este es un dato importante para evaluar el valor nutricional del MML, así como contiene hongos y levaduras formadores de colonias, y coliformes totales bajo en contaminación, e igualmente se muestra la ausencia de coliformes fecales, siendo un excelente indicador ya que estos patógenos pueden causar enfermedades a los porcinos.

XXI Conclusiones.

La administracion de los probioticos de microorganismos de montaña líquidos presento mejores indicadores productivos en ganancia media diaria (GMD), los cerdos además presentaron mejor formacion en masa corporal, también ayudo al control de enfermedades como lo es el problema de piel dermatitis y ayudo a controlar la diarrea.

Los cerdos al consumir los probioticos líquidos estimularon el mayor consumo de alimento en los grupos tratados estos resultados se pueden observar en el estudio realizado

Los probioticos de microorganismos de montaña líquidos representan una estrategia viable y eficaz para mejorar el rendimiento productivo en porcinos, estos probioticos generan menores gastos y un mejor aprovechamiento del alimento esto mejora económicamente la producción porcina.

XXII RECOMENDACIONES

- Realizar estudios para optimizar la dosis y periodos de aplicación de probióticos líquidos de microorganismos de montaña, con el fin de maximizar los parámetros productivos (ganancia media diaria, conversión alimenticia, y costo beneficio.
- Realizar estudios bacteriológicos y de proteínas en los microorganismos benéficos de montaña, para determinar especies y cantidades de los mismos.
- La inclusión desde la etapa de destete hasta la categoría de engorde, con el objetivo de evaluar la efectividad de los microorganismos benéficos de montaña.

XXIII ANEXOS.

23.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

ACTIVIDAD	Mes	Julio																															
	Día	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S
	Fecha	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	30	31
Planificación del tema																																	
Inta Matagalpa reunión																																	
Primera toma de datos granja Winston																																	
		Agosto																															
		V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Segunda toma de datos granja Winston																																	
Primera toma de datos granja Chaguitillo																																	
Tercera toma de datos granja Winston																																	
Segunda toma de datos granja Chaguitillo																																	
Cuarta toma de datos granja Winston																																	
		Septiembre																															
		L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
Tercera toma de datos granja Chaguitillo																																	
Ultima toma de datos granja Winston																																	
Cuarta toma de datos granja Chaguitillo																																	
Pesaje de alimento																																	
Ultima toma de datos granja Chaguitillo																																	

ACTIVIDAD.	Mes	Octubre																														
	Día	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V
	Fecha	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Primera toma de datos granja la trinidad																																
Segunda toma de datos granja la trinidad																																
Tercera toma de datos granja la trinidad																																
Cuarta toma de datos granja la trinidad																																
Ultima toma de datos granja la trinidad																																

Fuente: Resultados de Investigación

23.1.1 LIBRO DE CAMPO

Característica Generales

Datos Generales:

Título de la investigación:

Código: _____

Responsable:

Técnico de innovación: _____ Departamento:

_____ Municipio: _____ Comarca:

Finca No: _____

Nombre de la finca: _____ Área de la finca: _____ mz

Nombre del productor:

Fecha de inicio: _____ Fecha de finalización:

II. Características Edafoclimáticas

Altitud: _____ (msnm) Precipitación media anual: _____ (mm)

Estación meteorológica más cercana: _____

Zona climática:

a) Zona seca: _____

b) Zona semi – humedad _____

c) Zona húmeda _____

Características físicas y químicas del suelo

Textura: _____

Materia orgánica: _____ y Minerales:

Minerales tóxicos: _____.

Situación actual de la finca

Uso de la tierra:

a) Cultivos anuales _____ (mz)

b) Cultivos perennes _____ (mz)

c) Potreros _____ (mz)

d) Vegetación boscosa _____ (mz)

e) Barbecho _____ (mz)

Inventario hato porcino

No.	Categorías	U/A
1	Cerdas Gestantes	
2	Lechones Lactantes	

3	Reemplazos	
4	Desarrollo 2- 3 meses	
5	Desarrollo de 4 a 5 meses	
6	Engorde	
	TOTAL	

Valoración realizada por el productor

El productor deberá descubrir los aspectos favorables y desfavorables del experimento en base a la respuesta observada en campo. Se recomienda tomar en cuenta los aspectos económicos, sociales, facilidad de implementación y otros aspectos de importancia para el productor.

Favorables del uso de cada tratamiento

T1-

T2-

Desfavorables de cada tratamiento

T1-

T2-

¿Qué otro tipo de alternativa o modificación de la tecnología sugiere el productor?
Describa.

Registro de enfermedades.

Especie animal: _____

Fecha	Descripción de síntomas		Grado de daño	Grado de daño	Tratamiento

Registro de camadas seleccionados

No	Numero de identificacion	Edad	Color	Linea/raza	Condicion corporal	Tratamiento asignado

Datos de variables

Tipo de alimento consumido concentrado

Fecha	Tratamiento	Tipo de alimento	Cantidad suministrada	Cantidad rechazada

Registro del consumo de probióticos

Fecha	Tratamiento	Tipo de alimento	Cantidad suministrada	Cantidad rechazada

Cuadro de toma de datos de peso vivo

Datos de peso vivo en KG					
Código del cerdo	Fecha	Peso Inicial 1	Peso Final 1	Peso Inicial 2	Peso Final 2

Hoja de toma de datos para condición corporal

Periodo	N° Arete cerdos	Tratamiento	CC inicial	CC final

--	--	--	--	--

VI- Plano de campo

Camada	Tratamiento
Camada 1	Probióticos T1
Camada 2	Probióticos T2

VII- Registro de actividades

Fecha	Actividades	Dosis	Observaciones

XXIV BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, E. (2017). *facultad de estudios superiores Aragon diseno de manual financiero pecuario para peque;os productores porcinos* . mexico .
- Arias-Gómez, 1. M. (2016). *El protocolo de investigación III: la poblacion de estudio*. Mexico: Colegio Mexicano de Inmunología Clínica.
- Balladares, M. d. (2022). *Estudio de la presencia de Escherichia coli en la granja porcina departamento de Granada, Nicaragua*. Managua: UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL .
- Balladares, V. (2020). *Efecto productivo y sanitario de la administración de microorganismos de montaña como probióticos en cerdos Topig durante un mes después del destete en la granja porcina, Cofradía*. Managua: UNA.
- Castaño, J. (2023). *Probióticos en la Alimentación Porcina, los Potenciales Beneficios y Aplicaciones en la Porcicultura* . Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) .
- Castro, R. (2005). *levaduras, probioticos que mejoran la produccion animal Corpoica. Ciencia y Tecnologia Agropecuaria, vol 6, corporacion colombiana de investigacion agropecuaria, cundinamarca, colombia* .
- Céspedes, F. C. (2018). *Bio-optimización del compost con cultivos de microorganismos de montaña (MM) y lodos digeridos de biodigestor (LDBIO)*. University of Georgia, Costa Rica Campus.
- Delgado, c. M. (2022). *Metodologia, poblacion y muestra* . Ecuador : Facultad de Ingenieria quimica licenciatura en gastronomia.
- Gutiérrez, D. D. (2022). *Estudio de la presencia de Escherichia coli en granja porcina departamento de Granada, Nicaragua,*. Managua: UNA.
- INIFAP, A. (2021). *Manuales practicos para la elaboracion y reproduccion dce miccroorganismos de montaña para incrementar las capacidades dce los peque;os productores para transitar hacia un modcelo agricola mas sustentable resilente y productivo*. MEXICO.
- Josefina, C. (2012). *microorganismo beneficos de montanas, como bioestimulantes y probioticos contribuyente al bienestar animal, repositorio institucional de la universidad Nacional Agraria*.
- Marcelo, D. C. (2022). *Metodologia, poblacion y muestra* . ECUADOR: Facultad de ingenieria quimica licenciatura en gastronomia.
- MEFFCA. (2024). *Estrategia Nacional para el Desarrollo del sector porcino nicaraquíense* .

- Morales, M. (2024). *Elaboración de microorganismos de montañas en sólido y líquidos* Instituto Nacional De Tecnologías Agropecuaria (INTA). INTA San Isidro.
- Moran, S. (2025). *Validación del efecto del huso de probióticos a base de microorganismos de montaña líquido (MML) en granjas porcinas*. San Isidro: INTA, cuarta Region.
- Muñoz, V. F. (2020). *Efecto productivo y sanitario de la administración de microorganismos de montaña como probióticos en cerdos Topig durante un mes después del destete en lagranja porcina, Cofradía*. Managua: UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA.
- Ortiz, A. (2023). *500 madres reproductoras de cerdos menos, por altos costos de alimentación balanceada*. Managua: VOS TV.
- Paredes. (2025). *Determinación del efecto de la suplementación simbiótica (probióticos y prebióticos) sobre el desempeño productivo y la presencia de microorganismos patógenos en lechones*. Universidad Cooperativa de Colombia: Programa de Medicina veterinaria zootecnia.
- Paredes, J. E. (2025). *Determinación del efecto de la suplementación simbiótica (probióticos y prebióticos)*. Colombia: Universidad.
- Paredes, J. E. (2025). *Determinación del efecto de la suplementación simbiótica (probióticos)*. Colombia: Universidad.
- Puske, J. R. (2018). *Factores que influyen en la estructura y función del intestino delgado en el cerdo, el productor porcino, uso de aditivos naturales en cerdos*.
- Rayo, J. A. (2024). *Diplomado Tecnologías para mejorar la producción y productividad agropecuaria en tecnologías de producción agropecuarias*. Managua: Universidad Nacional Agraria.
- Romo, D. F. (2021). *caracterización y evaluación de probióticos de microorganismos de montaña reproducidos artesanalmente en aguas calientes*. Mexico: Universidad de Aguas Calientes.
- Saul. (2021). *El uso de probiótico en la porcicultura molinos champion (en línea, sitio web)*. consultado 17 mar. 2022. Disponible en https://www.molinoschampion.com/el_uso_de_probioticos_en_la_porcinocultura/.
- Sevilla, S. (2025). *VALIDACIÓN DEL EFECTO DEL USO DE PROBIÓTICOS A BASE DE MICROORGANISMO LÍQUIDO DE MONTAÑA PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN PORCINOS*. San Isidro 4ta Region: INTA.
- Sotelo, M. Á. (2020). *Evaluación del uso de probióticos en la producción de cerdos post-destete de genética*. Boaco, Nicaragua: UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA.
- Suchini JG. (2011). *Activación de microorganismos de montaña*. FUNDESYRAM, 2014 Fundación para el desarrollo socioeconómico y restauración ambiental .
- Tencio, I. R. (2012). *Reproducción y aplicación de los microorganismos (MM) en la actividad agrícola y pecuaria*. Costa Rica: Infoagro.

- Urcuyo, K. M. (2017). *Impacto sanitario y productivo en cerdos topig categoría de crecimiento en la granja Porcina administración de probioticos microorganismos de montaña*. MANAGUA, NICARAGUA: UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL SEDE MANAGUA .
- Vílchez. (2017). *Impacto sanitario y productivo en cerdos topig categoría de crecimiento en la granja Alba Porcina, Cofradía, con la administración de microorganismos de montaña como probióticos*. MANAGUA, NICARAGUA: UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL DEPARTAMENTO DE VETERINARIA SEDE MANAGUA.
- Vilchez, X. (2017). *Impacto sanitario y productivo en cerdos Topic, categoria de crecimiento en la granja Alba Porcina Cofradia con la administracion de microorganismo de montaña como probiotico*. MANAGUA: Universudad Nacional Agraria, Facultad de ciencia animal, departamento de veterinaria.
- Vílchez, X. E. (2017). *Impacto sanitario y productivo en cerdos topig categoría de crecimiento en la granja Alba Porcina, Cofradía, con la administración de microorganismos de montaña como probióticos* . MANAGUA, NICARAGUA: UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL DEPARTAMENTO DE VETERINARIA SEDE MANAGUA .
- Villacis, V. P. (2021). *ANALISIS SOBRE LA EFICIENCIA DEL USO DE MICROORGANISMOS DE MONTAÑA PARA POTENCIAR LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA DE LOSSUELOS AGRÍCOLAS*. LATACUNGA –ECUADOR: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.

XXV ANEXOS.

25.1 FOTOGRAFIAS.



Representa los microorganismos de montaña sólidos. INTA



Microorganismos de montaña líquidos. INTA



Cerdos alimentandose Granja Chaguitillo.



Mezclando concentrados más probióticos. Granja Chaguitillo.



Pesaje de alimento en granja chaguitillo.



Pesaje de cerdo



Pesaje de cerdos granja Winston.



Cerdos de la Granja chaguitillo

INFORME DE ANÁLISIS DE RESULTADO DE LABORATORIO



LABORATORIOS QUÍMICOS, S.A LAQUISA

INFORME DE ANÁLISIS

Cliente: Juana Irene Pérez Fisher
Dirección: San Ramón-Matagalpa.
Nombre de muestra: Microorganismo de montaña líquido
Descripción muestra: Compuesta de Microorganismo de montaña sólido, melaza, cascarilla de arroz, Semolina y tierra virgen
Fecha ingreso: 2025/11/13
Ref. laboratorio: MC-2158-25
Número de muestreo: -

Lugar de muestreo: Barriles plásticos
Municipio/Depto.: San Isidro/Matagalpa
Fecha muestreo: 2025/11/12
Fecha de realización de ensayo: 2025/11/13-2025/11/20
Fecha de emisión: 2025/11/20
Muestreado por: Cliente

Análisis	Método	Unidad	Resultado
Recuento de Aerobios	FDA-BAM Capítulo 3	UFC/g	1,3 x 10 ⁵
Recuento de Hongos y Levaduras	FDA-BAM Capítulo 18 c	UFC/g	2,4 x 10 ⁴
Coliformes Totales	FDA-BAM Capítulo 4	NMP/g	ND(<2)
Coliformes Fecales	FDA-BAM Capítulo 4	NMP/g	ND(<2)
Escherichia Coli	FDA-BAM Capítulo 4	Presencia - Ausencia	Ausencia
Salmonella sp.	FDA-BAM Capítulo 5	Presencia - Ausencia	Ausencia

LAQUISA, es responsable de la exactitud de los resultados de la muestra recibida, de los ítems sometidos a ensayo y el cliente de la información proporcionada. Para la reproducción de este informe deberá haber un escrito autorizado por LAQUISA.

Informe de Análisis Tipo 5

Este informe electrónico es emitido al cliente con carácter informativo, el informe oficial es impreso en hoja de papel tamaño carta, membretado, sellado y con firma manuscrita. El cliente es responsable de garantizar la no alteración del mismo.

ND: No Detectado.

Lic. Benito Zapata Amaya
Director Ejecutivo

Lic. Rebeca Sofia Rodriguez Dávila
Resp. de Microbiología

.....Fin del Informe de Análisis.....

Página 1 de 1

"Este informe electrónico es emitido al cliente con carácter informativo, el informe oficial es impreso en hoja de papel tamaño carta, membretado, sellado y con firma manuscrita. El cliente es responsable de garantizar la no alteración del mismo".



Km 83 Carretera Managua-León



repcionlaquisa@gmail.com / resultadoslaquisa@gmail.com



2310 - 2583 / 8854 - 2550

XXVI INFORME DE ANÁLISIS DE RESULTADO DE LABORATORIO



LABORATORIOS QUÍMICOS, S.A LAQUISA

INFORME DE ANÁLISIS

Cliente: Juana Irene Pérez Fisher
Dirección: San Ramón-Matagalpa.
Nombre de muestra: Microorganismo de montaña líquido
Descripción muestra: Compuesta de Microorganismo de montaña sólido, melaza, cascarilla de arroz, Semolina y tierra virgen
Fecha ingreso: 2025/11/13
Ref. laboratorio: AL-1252-25
Número de muestreo: -

Lugar de muestreo: Barriles plásticos
Municipio/Depto.: San Isidro/Matagalpa
Fecha muestreo: 2025/11/12
Fecha de realización de ensayo: 2025/11/14-2025/11/20
Fecha de emisión: 2025/11/20
Muestreado por: Cliente

Análisis	Método	Unidad	Resultado
Proteína (6.25)	AOAC 2001.11	%	1,23

LAQUISA, es responsable de la exactitud de los resultados de la muestra recibida, de los ítems sometidos a ensayo y el cliente de la información proporcionada. Para la reproducción de este informe deberá haber un escrito autorizado por LAQUISA

Informe de Análisis Tipo 5

Este informe electrónico es emitido al cliente con carácter informativo, el informe oficial es impreso en hoja de papel tamaño carta, membretado, sellado y con firma manuscrita. El cliente es responsable de garantizar la no alteración del mismo.

Lic. Benito Zapata Amaya
Director Ejecutivo

Lic. Patricia Paola Rivera Montalván
Resp. de Alimento

.....Fin del Informe de Análisis.....

Página 1 de 1

"Este informe electrónico es emitido al cliente con carácter informativo, el informe oficial es impreso en hoja de papel tamaño carta, membretado, sellado y con firma manuscrita. El cliente es responsable de garantizar la no alteración del mismo".

Km 83 Carretera Managua-León

repcionlaquisa@gmail.com / resultadoslaquisa@gmail.com

2310 - 2583 / 8854 - 2550