



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

TESIS DE GRADO

INFORME DE INVESTIGACIÓN

Tema: Estudio del impacto del uso de tallo de musáceas (*Musáceas*), madero negro (*Gliricidia Sepium*) y sales minerales como alternativa alimenticia en ganado bovino durante el periodo de agosto a noviembre del 2025 en la comunidad de Kepiz.

Gaytán, García

Tutor: Ing. Byron Alfredo Jiron Alvarado

ÁREA DE CONOCIMIENTO
CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL DE MATAGALPA



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

¡ Universidad del pueblo y para el pueblo ¡

DEPARTAMENTO DE CIENCIA, TECNOLOGIA Y SALUD

PROGRAMA UNIVERSIDAD EN EL COMPO – UNICAM - SEDE - MULUKUKÚ

Tema: Estudio del impacto del uso de tallo de musáceas (*Musáceas*), madero negro (*Gliricidia Sepium*) y sales minerales como alternativa alimenticia en ganado bovino durante el periodo de agosto a noviembre del 2025 en la comunidad de Kepiz.

**Informe de investigación para optar al grado de
Ingeniería Agronómica**

Autor/es

Br. Delvin Francisco Gaytán

Br. José Etanislado García Lumbi

Asesor/es

Ing. Byron Alfredo Jiron Alvarado

Noviembre, 2025



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
JUSTIFICACIÓN	5
OBJETIVOS	7
LIMITACIONES DEL ESTUDIO	8
HIPÓTESIS	9
MARCO TEÓRICO	10
DISEÑO METODOLÓGICO	17
TIPO DE ESTUDIO	17
TIPO DE INVESTIGACIÓN	17
POBLACIÓN Y SELECCIÓN DE LA MUESTRA	18
TECNICA DE INSTRUMENTO Y PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	18
TECNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	19
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	19
RESULTADOS	22
DISCUSIÓN	24
CONCLUSIÓN	26
RECOMENDACIONES	27

BIBLIOGRAFÍA	28
ANEXOS	331

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características sociodemográficas en ganaderos, Kepiz año 2025. (n=7)	31
Tabla 2. Tabla de frecuencia de uso de alternativas alimenticias durante la época seca en la comunidad de Kepiz, Segundo semestre año 2025 (n=7).	32
Tabla 3. Beneficios y eficacia según alternativa alimenticia durante la época seca en la comunidad de Kepiz, segundo semestre año 2025 (n=7)	32
Tabla 4. Eficacia percibida según alternativa durante la época seca en la comunidad de Kepiz, Segundo semestre año 2025. (n=7)	33
Tabla 5. Efectos negativos y disposición a continuar el uso de cada alternativa alimenticia en la comunidad de Kepiz, segundo semestre año 2025. (n=7).....	34
Tabla 6. Cronograma de actividades.....	35

RESUMEN

Impacto de tallo de musáceas, madero negro y sales minerales como alternativa alimenticia en ganado bovino en la comunidad de Kepiz, segundo semestre 2025.

Objetivos: Analizar el impacto del uso del (*Musáceas*), madero negro (*Gliricidia Sepium*) y sales minerales como alternativa alimenticia en ganado bovino durante el periodo de agosto a noviembre del 2025 en la comunidad de Kepiz. Material y métodos: Se desarrolló un estudio cuantitativo, descriptivo de corte transversal, en la comunidad de Kepiz durante el segundo trimestre 2025. Se evaluó la frecuencia de uso, beneficios percibidos y limitaciones técnicas de cada alternativa. Los datos fueron procesados utilizando SPSS versión 23.0 y presentados en tablas de frecuencia y porcentajes. Resultados: Las sales minerales fueron utilizadas por el 100% de los productores, destacando su efectividad, bajo costo y facilidad de uso. El tallo de musácea registró una adopción del 57.1%, con alto potencial nutritivo y disponibilidad, aunque limitado por la falta de conocimientos de conservación. El madero negro presentó un uso del 28.6%, reconocido por su aporte proteico, pero con baja adopción debido a la ausencia de capacitación técnica. Estos hallazgos se relacionan con estudios previos que resaltan la importancia de integrar suplementos minerales y forrajes locales. El estudio aporta información inédita para la comunidad de Kepiz y constituye una base para promover alternativas alimenticias sostenibles que mejoren la productividad bovina en la región.

Palabras clave: Alimentación bovina, musácea, madero negro, sales minerales, época seca.

DEDICATORIA

A Dios todo poderoso.

Desde lo más profundo de nuestros corazones, dedicamos este trabajo monográfico a Dios, nuestro Padre celestial, quien nos ha dado las fuerzas y la vitalidad para cumplir las metas que nos hemos planteado en la vida, y para demostrar que todo se puede lograr sin rendirse ante las adversidades.

A nuestras madres; Miriam Galtan y Hilaria del Socorro Lumbi Aragón, por ser nuestros pilares fundamentales y nuestro refugio; por brindarnos amor y acompañarnos en el camino que nos ha permitido convertirnos en profesionales, enseñándonos el valor de la vida.

A mis maestros. En cada etapa de la educación durante el transcurso de la vida y el aprendizaje, desde la primaria hasta la universidad, por compartir con nosotros el pan de la enseñanza.

Br, Delvin Francisco Gaytan

Br. José Etanislado García Lumbi

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por regalarnos la vida, salud y, sobre todo, sabiduría para conducirnos por los mejores caminos de la educación.

A nuestras madres, Miriam Gaitan y Hilaria del Socorro Lumbi Aragón, por todo su amor, apoyo y comprensión durante nuestras vidas, especialmente en nuestra formación universitaria.

Br, Delvin Francisco Gaytan

Br. José Etanislado García Lumbi

CARTA AVAL DEL TUTOR

El presente trabajo monográfico: Uso del tallo de musáceas (*Musáceas*), madero negro (*Gliricidia Sepium*) y sales minerales como alternativa alimenticia en ganado bovino durante la época seca en la comunidad Kepiz, Municipio de Mulukukú, durante el segundo semestre 2025. Realizado por los bachilleres **Delvin Francisco Gaytán** y **José Etanislado García Lumbi** para optar al título de Ingeniería Agronómica, me permito afirmar que cumple con las normativas de la UNAN Managua, para esta modalidad de graduación. Es decir, existe correspondencia entre el trabajo presentado y la estructura que define la normativa, además de haber correspondencia entre el problema de investigación, objetivos, hipótesis, contenido del trabajo, conclusiones y recomendaciones. Por lo tanto, también contiene la rigurosidad científica exigida para un trabajo como el actual.

También valoro como sobresaliente la aplicación de los conocimientos adquiridos, así como el grado de independencia, creatividad, iniciativa y habilidades desarrolladas, por los bachilleres.

El trabajo realizado por los bachilleres Gaytán y García Lumbi, es de mucho valor para la región, en especial para los productores de la comunidad Kepiz quienes estuvieron involucrados en este estudio realizado, donde pudieron poner en prácticas todos los conocimientos y competencias adquiridas en el transcurso de tiempo de estudio de su carrera

Sólo me resta felicitar a los bachilleres Gaytán y García Lumbi por su esfuerzo, inversión, entrega, disposición, paciencia y logros obtenidos, que hoy se ven reflejados en el presente trabajo, que les permitirá coronar su carrera profesional.

Ing. Byron Alfredo Jiron Alvarado

INTRODUCCIÓN

La ganadería bovina en Nicaragua enfrenta retos importantes durante la época seca, especialmente en zonas rurales como la comunidad de Kepiz, en el municipio de Mulukukú. En estos periodos, la disponibilidad y calidad de los forrajes disminuyen de forma notable, lo que repercute negativamente en la producción de leche, la ganancia de peso y la condición corporal del ganado (Mairena & Guillén, 2002). Para los productores pequeños y medianos, esta situación es aún más compleja, pues dependen en gran medida de los recursos que pueden obtener localmente y, con frecuencia, no tienen acceso a suplementos nutricionales comerciales **(IICA, 2019)**.

Diversos estudios realizados en el país han documentado alternativas para enfrentar la escasez de alimento durante la estación seca. En San Ramón, Matagalpa, por ejemplo, se ha registrado el uso de árboles forrajeros como el madero negro y el guácimo, además de forrajes de corte, bloques multinutricionales y ensilajes empleados por productores para compensar la falta de nutrientes en el pasto **(Sosa, Cortes & Beltrán, 2005; Fonseca, 2006)**.

Investigaciones desarrolladas en Palacagüina, Madriz, señalan prácticas similares, como el pastoreo complementado con suplementos proteicos y minerales obtenidos en la misma zona **(Ramírez, Vargas & Jara, 2022; Martínez & Gutiérrez, 2021)**. Entre estas alternativas, en particular los forrajes leñosos como *Gliricidia sepium* (madero negro), destacan por su aporte nutritivo alto, con buena digestibilidad, aporte de proteína y minerales esenciales, cuando se manejan adecuadamente **(Benavides, 2011; Chavarría & Baltodano, 2009; González, Martínez & Serrano, 2023)**.

Sin embargo, en la comunidad de Kepiz no existen estudios que describan el uso específico de recursos locales como el tallo de musáceas, el madero negro o las sales minerales durante la época seca. Esta falta de información limita la posibilidad de diseñar estrategias ajustadas a las condiciones reales de los productores y a las

características del ecosistema local (**Vega, Castillo & Suárez, 2023; Arauz Leclair, Montenegro Soza & Centeno Duarte, 2024**).

La presente investigación busca llenar ese vacío, analizando la frecuencia de uso, los beneficios nutricionales y la eficacia productiva de estos recursos. Generar este tipo de evidencia es fundamental para orientar decisiones tanto de productores como de técnicos y responsables de programas de desarrollo rural (**FAO, 2012; CATIE, 2010**). Además, la promoción de insumos locales y de bajo costo contribuye a mejorar la sostenibilidad de los sistemas ganaderos y fortalece su capacidad de enfrentar la variabilidad climática (**Altieri, 2018; Cordero, Jiménez & García, 2024**).

Este estudio pretende aportar conocimiento pertinente para la comunidad de Kepiz y otras zonas con condiciones similares, con el fin de mejorar la producción lechera, mantener la condición corporal del ganado y reducir las pérdidas económicas asociadas a los periodos de sequía (**Rodríguez, Ruiz & Ramírez, 2022; Ríos & González, 2020**).

ANTECEDENTES

En el municipio de Mulukukú no se han desarrollado estudios específicos sobre el uso de alimentos alternativos para la alimentación del ganado bovino durante la época seca. Sin embargo, existen investigaciones realizadas en otras regiones del país que aportan elementos relevantes para esta propuesta.

Un estudio efectuado por **Fonseca H. (2006)** en la finca Santa Mónica, ubicada en La Dalia, Matagalpa, evaluó el desempeño productivo de ganado bovino alimentado con guácimo (*Guazuma Ulmifolia*), madero negro (*Gliricidia Sepium*) y pasto Taiwán (*Pennisetum Purpureum*). Se concluyó que la dieta con mejor digestibilidad fue la compuesta por *Gliricidia Sepium* y *Pennisetum Purpureum*, alcanzando un 81.67% de digestibilidad aparente de materia orgánica y 73.815% de materia seca. Asimismo, el tratamiento más rentable fue el testigo absoluto, seguido de esta dieta.

Otra investigación, desarrollada por **Baltodano y Chavarría (2009)** en la finca Santa Teresa, comunidad Patastule, municipio de Matiguás, evaluó el uso de harina de madero negro en vacas de doble propósito. Los resultados evidenciaron mejoras en la calidad de la leche, observándose mayor contenido de grasa, sólidos totales y un pH más adecuado, lo que contribuye a una mejor nutrición y salud pública.

Estudios más recientes resaltan la importancia de diversificar la dieta bovina con recursos locales de bajo costo. Según el **IICA (2019)**, la integración de árboles forrajeros y subproductos agroindustriales puede mejorar la resiliencia de los sistemas ganaderos frente a la estacionalidad climática.

No obstante, en la comunidad de Kepiz no existen investigaciones similares, lo que evidencia un vacío de conocimiento y la necesidad de generar información local que sirva de referencia para los productores de la zona. Esto justifica la pertinencia de analizar el impacto de recursos locales como el tallo de musáceas, el madero negro y las sales minerales en la alimentación bovina en la comunidad de Kepiz, con el fin de mejorar la productividad.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la comunidad de Kepiz, municipio de Mulukukú, los productores de bovinos enfrentan dificultades para mantener una alimentación adecuada del ganado durante la época seca, debido a la escasez de forrajes de calidad, la falta de capacitación técnica y el limitado acceso a suplementos nutricionales comerciales. Aunque existen recursos locales como el tallo de musáceas, el madero negro y las sales minerales, estos no se aprovechan de manera sistemática como alternativas alimenticias.

Esta situación provoca una reducción significativa en la producción lechera, la ganancia de peso y la condición corporal del ganado, lo que repercute de manera directa en la economía familiar y en la sostenibilidad de los sistemas ganaderos. Investigaciones previas en otras regiones del país han demostrado beneficios del uso del madero negro y otros forrajes alternativos; sin embargo, en la comunidad de Kepiz no se han desarrollado estudios similares, lo que genera un vacío de conocimiento y limita la adopción de estrategias adaptadas al contexto local.

Ante esta problemática, se vuelve necesario analizar el impacto de la alimentación implementada en la comunidad. Por tanto, nos preguntamos:

Pregunta central de investigación:

¿Qué impacto tiene el uso del tallo de musáceas (*Musáceas*), madero negro (*Gliricidia Sepium*) y sales minerales como alternativa alimenticia en ganado bovino durante el periodo de agosto a noviembre del 2025 en la comunidad de Kepiz?

JUSTIFICACIÓN

Nicaragua es un país en vías de desarrollo en el que el sector agropecuario representa una de las principales fuentes de ingresos, especialmente en las zonas rurales. La ganadería nacional está conformada, en su mayoría, por pequeños y medianos productores que enfrentan diversos desafíos durante la época seca, principalmente debido a la escasez de alimentos y a la limitada disponibilidad de suplementos nutricionales. Durante este periodo, la producción de leche, la ganancia de peso y la eficiencia reproductiva del hato bovino suelen disminuir de manera considerable. En este contexto, se vuelve fundamental aprovechar recursos alimenticios locales, accesibles y sostenibles como el tallo de musáceas, el madero negro y las sales minerales, que pueden contribuir a suplir las deficiencias nutricionales del ganado y disminuir los costos de producción.

Los sistemas ganaderos en Nicaragua enfrentan limitaciones importantes, como la escasez de forrajes de calidad y la aplicación de prácticas de manejo poco adecuadas, lo que afecta la producción lechera y la condición corporal del ganado, especialmente durante la época seca. El uso de estrategias innovadoras y sostenibles, como el aprovechamiento de árboles forrajeros, subproductos agrícolas y suplementos minerales, se presenta como una alternativa viable para mejorar la productividad y optimizar los recursos disponibles.

En la comunidad de Kepiz, en el municipio de Mulukukú, no existen estudios que documenten el uso del tallo de musáceas, el madero negro o las sales minerales como suplementos para el ganado. Esta ausencia de información limita la capacidad de los productores para implementar prácticas más eficientes y adaptadas a las condiciones locales. Por ello, esta investigación se centra en analizar el impacto de estas alternativas alimenticias durante la época seca, evaluando su aporte a la producción lechera, la condición corporal del hato y la eficiencia nutricional. Asimismo, busca conocer las características sociodemográficas de los ganaderos, la frecuencia de uso de los recursos y la percepción sobre su eficacia, permitiendo generar evidencia científica útil para la comunidad y establecer referencias para futuros programas de desarrollo rural.

Finalmente, el estudio se justifica por su enfoque agroecológico y sostenible, basado en el uso de recursos locales, que contribuye a fortalecer la resiliencia de los pequeños productores frente a la estacionalidad climática, mejorar la seguridad alimentaria y consolidar la economía rural.

OBJETIVOS

Objetivo General

Analizar el impacto de tallo de musáceas (*Musáceas*), madero negro (*Gliricidia Sepium*) y sales minerales como alternativa alimenticia en ganado bovino durante el periodo de agosto a noviembre del 2025 en la comunidad de Kepiz.

Objetivos Específicos:

- Analizar las características sociodemográficas de los ganaderos de la comunidad de Kepiz durante el segundo semestre del año 2025.
- Determinar la frecuencia de uso de sales minerales, tallo de musácea y madero negro como alternativas alimenticias durante la época seca.
- Evaluar los beneficios productivos y nutricionales del uso del tallo de musáceas, madero negro y sales minerales en la dieta bovina en la comunidad de Kepiz.
- Describir la eficacia percibida, efectos negativos y disposición a continuar el uso de cada alternativa alimenticia por parte de los ganaderos.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

A pesar de los esfuerzos realizados para garantizar la validez y confiabilidad de la investigación, se identificó algunas limitaciones que podrían haber influido en los resultados obtenidos. En primer lugar, la muestra que se utilizó fue limitada en tamaño y restringida a la comunidad de Kepiz, lo que impidió generalizar los hallazgos a otros contextos o grupos poblacionales. Además, la recolección de datos se realizó en un período relativamente corto, lo que pudo limitar la profundidad y diversidad de la información obtenida.

Otro factor a considerar es la dependencia de encuestas, que puede generar sesgos de respuesta por parte de los participantes. Asimismo, variables externas, como la zona y accesibilidad rural, estuvieron fuera del control en la investigación, lo que influye en algunos resultados.

A pesar de estas limitaciones, los hallazgos proporcionan información valiosa sobre el Impacto de uso del tallo de musáceas, madero negro y sales minerales como alternativa alimenticia en ganado bovino en la comunidad de Kepiz, segundo semestre 2025. El estudio es fundamental en futuras investigaciones que puedan superar estas restricciones y ampliar la comprensión.

HIPÓTESIS

“El uso de sales minerales es eficiente y efectivo para mantener la producción de leche y el peso del ganado en época seca.”

MARCO TEÓRICO

En este apartado se abordó la alimentación bovina en condiciones de sequía, una problemática frecuente en sistemas ganaderos tropicales como los de la comunidad de Kepiz, en Mulukukú. La variación estacional del forraje obliga a los productores a implementar estrategias alternativas que permitan mantener la productividad y el estado corporal del ganado. Los recursos locales como el tallo de musáceas, el madero negro y las sales minerales, así como prácticas de manejo y enfoques agroecológicos que contribuyen a una alimentación sostenible, eficiente y adaptada a las condiciones rurales.

Es fundamental comprender primero la importancia que tiene la alimentación bovina durante la época seca, tema que se desarrolla en el siguiente apartado:

9.1 Importancia de la alimentación bovina en época seca

La alimentación del ganado bovino representa uno de los factores más críticos en la productividad pecuaria, especialmente en regiones tropicales donde la estacionalidad climática afecta drásticamente la disponibilidad y calidad del forraje. En Nicaragua, durante la época seca, que abarca de noviembre a mayo, los pastos naturales disminuyen su valor nutricional y su disponibilidad, provocando pérdidas en la producción de leche, carne y reproductividad. El 85% de las explotaciones ganaderas del país son de doble propósito y están en manos de pequeños y medianos productores **(Mairena y Guillén)**. Para ellos, la alimentación representa más del 60% de los costos de producción, por lo cual la implementación de alternativas alimenticias locales, sostenibles y de bajo costo es fundamental para garantizar la seguridad alimentaria y económica de estas familias.

En otras investigaciones destaca que, en zonas donde el acceso a suplementos comerciales es limitado, se deben aprovechar los recursos agroforestales locales que puedan aportar nutrientes esenciales al hato bovino. **(IICA, 2019)**

9.2 Alternativas alimenticias locales: una necesidad en zonas rurales

La búsqueda de alimentos alternativos como el tallo de musáceas, el madero negro y las sales minerales ha tomado relevancia en regiones donde las condiciones agroclimáticas limitan el uso de concentrados o pasturas establecidas. Estas alternativas tienen la ventaja de estar disponibles localmente, ser de fácil manejo, tener buena aceptación por el ganado y ofrecer un aporte nutricional valioso. **(Chavarría & Baltodano, 2009).**

La implementación de estos recursos responde a la necesidad de desarrollar estrategias de alimentación adaptadas al contexto de pequeños productores, quienes muchas veces carecen de asesoría técnica, financiamiento o infraestructura adecuada. En el caso de la comunidad de Kepiz, estas limitaciones son evidentes, lo que hace aún más necesaria la validación de alternativas de bajo costo y fácil acceso.

9.3 El tallo de musáceas como suplemento alimenticio

Las musáceas, como el banano (*Musa spp.*) y el plátano, son cultivos abundantes en muchas zonas de Nicaragua. El tallo, que generalmente se desecha, tiene un alto contenido de agua (alrededor del 90%) y fibra digestible, lo cual lo convierte en una fuente potencial de alimento para rumiantes durante la época seca. **(FAO, 2012).**

El productor aclara que, al utilizar el tallo de musácea como alternativa en tiempos de sequía, es posible complementar la alimentación del ganado y mantener su estado corporal. Gracias a su contenido de fibra, este forraje contribuye al adecuado funcionamiento del tracto digestivo, lo cual resulta especialmente importante cuando hay escasez de alimento. El tallo de musácea funciona como un forraje suplementario durante la sequía, etapa en la que el pasto natural es limitado. Su aporte de fibra ayuda a prevenir la pérdida excesiva de peso en los bovinos y a mantener el equilibrio y la funcionalidad del sistema digestivo. Además, proporciona energía y nutrientes que se traducen en una mejor producción de leche y en una

condición física más estable, factores fundamentales para evitar el deterioro del ganado ante la falta de forraje. Para su aprovechamiento, el tallo de musácea debe picarse en pequeños trozos y mezclarse con sales minerales, de modo que el ganado lo consuma y utilice de manera más eficiente.

Estudios realizados indican que el tallo de musáceas puede utilizarse picado como suplemento voluminoso, aportando energía y favoreciendo la fermentación ruminal cuando se combina con fuentes proteicas. (**CATIE, 2012**). Aunque su contenido de proteína cruda es bajo (2–3%), su inclusión en dietas balanceadas puede mejorar la palatabilidad de las raciones y mantener la actividad de los microorganismos ruminales.

Su disponibilidad casi permanente, bajo costo y facilidad de cosecha lo convierten en una opción viable, especialmente cuando otros forrajes escasean. Esto resulta particularmente relevante en la comunidad de Kepiz, donde los cultivos de musáceas son comunes y sus tallos suelen desaprovecharse.

9.4 Madero negro (*Gliricidia Sepium*): un árbol forrajero multifuncional

El madero negro, conocido científicamente como *Gliricidia Sepium*, es una leguminosa arbórea que se ha utilizado tradicionalmente como cerca viva, sombra y abono verde. Su follaje, rico en proteína cruda (18–22%), minerales como calcio y fósforo, y compuestos secundarios con efecto antiparasitario, lo convierte en un recurso de gran valor en la alimentación bovina. (**Benavidez, 2011**).

Investigaciones en Nicaragua demostraron que la harina de madero negro mejora la calidad de la leche y mantiene la condición corporal en vacas de doble propósito durante el verano. (**Baltodano & Chavarría, 2009**). Otra ventaja es su facilidad de establecimiento mediante estacas, rápido rebrote y capacidad de producir biomasa en suelos degradados, lo que lo hace ideal para pequeños productores de la comunidad de Kepiz interesados en establecer bancos de proteína.

9.5 Uso de sales minerales en la dieta bovina

Las sales minerales son una fuente esencial de micronutrientes que el ganado no puede obtener completamente de los pastos y forrajes, especialmente durante la época seca. La deficiencia de minerales como calcio, fósforo, sodio, zinc y cobre puede provocar problemas de reproducción, baja producción de leche, crecimiento lento y enfermedades metabólicas. **(McDowell, 1997)**.

En sistemas extensivos como los de Mulukukú, la suplementación mineral suele ser descuidada por los productores debido a desconocimiento técnico o limitaciones económicas. Sin embargo, la adición de bloques minerales, sal común o sales enriquecidas puede mejorar significativamente el desempeño del hato bovino, especialmente cuando se combina con forrajes de baja calidad. **(IICA, 2019)**. En la comunidad de Kepiz, esta práctica representaría una opción accesible y práctica para pequeños ganaderos.

9.6 Prácticas de alimentación en zonas de escasez forrajera

En regiones con limitaciones climáticas, los sistemas ganaderos deben adaptarse mediante la conservación de forrajes (ensilaje, henificación), uso de subproductos agrícolas, establecimiento de bancos forrajeros y tecnologías como la amonificación de rastrojos. **(Sosa et al., 2005)**.

El éxito de estas prácticas depende del conocimiento del productor, su capacidad de inversión y el acompañamiento técnico. En este sentido, el uso del tallo de musáceas, el madero negro y las sales minerales representa una estrategia integral que puede adaptarse a la realidad de productores de la comunidad de Kepiz, donde las condiciones climáticas limitan el uso de insumos externos.

9.7 Experiencias previas en Nicaragua

Estudios demostraron que el madero negro, solo o en combinación con otros forrajes, mejora la digestibilidad, eficiencia alimenticia y calidad de la leche. **(Fonseca y Baltodano & Chavarría, 2009)**. Estos hallazgos respaldan la hipótesis de que el uso de recursos locales bien manejados puede optimizar la producción bovina en condiciones adversas, como las de la comunidad de Kepiz.

9.8 Enfoque agroecológico y sostenibilidad

La integración de forrajes arbóreos como el madero negro y subproductos vegetales como el tallo de musáceas en los sistemas de producción animal contribuye a la sostenibilidad ambiental, al reducir la dependencia de insumos externos y aprovechar los recursos disponibles en la finca.

Estas prácticas se alinean con principios de la agroecología, al promover sistemas productivos diversificados, resistentes al cambio climático y capaces de conservar la biodiversidad y la fertilidad del suelo. **(Altieri, 2018)**. En la comunidad de Kepiz, donde predominan los pequeños productores, este enfoque puede fortalecer la sostenibilidad de la actividad ganadera.

9.9 Relevancia del estudio en la comunidad de Kepiz

La comunidad de Kepiz, en Mulukukú, se caracteriza por un acceso limitado a tecnología y asistencia técnica. No obstante, dispone de abundancia de recursos naturales que pueden ser aprovechados para mejorar la producción pecuaria. La realización de este estudio busca llenar un vacío de información local y generar evidencia que sirva como base para futuras estrategias de desarrollo rural. Asimismo, pretende motivar a los productores a innovar en sus prácticas de alimentación bovina, basándose en alternativas viables y económicamente sostenibles.

La suplementación mineral y energética en el ganado bovino es un factor determinante para mejorar la eficiencia de la dieta y la producción animal. Estudios recientes han demostrado que la combinación de minerales, energía y compuestos fitoquímicos influye directamente en la diversidad microbiana del rumen y en la utilización del nitrógeno, optimizando así la digestión y la eficiencia alimentaria en bovinos de pastoreo **(Teobaldo et al., 2023; Arthington & Ranches, 2021)**. Este hallazgo respalda la importancia de la inclusión estratégica de sales minerales en los sistemas de alimentación de rumiantes **(McDowell, 1997; IICA, 2019)**.

La nutrición con minerales traza es particularmente crítica en bovinos pastoreados, dado que la concentración de estos minerales en los forrajes es altamente variable y, en muchos casos, insuficiente para cubrir las necesidades del animal **(McDowell, 1997)**. La suplementación mineral, por tanto, no solo mejora la eficiencia productiva, sino que también contribuye a la salud general del ganado, especialmente en épocas de escasez forrajera **(Ramírez et al., 2022; FAO, 2012)**.

El uso de recursos forrajeros locales, como los tallos y hojas de musáceas, se ha identificado como una estrategia nutricional viable. Un estudio reciente realizado en Nicaragua evaluó el valor nutritivo del ensilaje de hojas y tallos de plátano, demostrando que este material vegetal puede integrarse de manera efectiva en la dieta del ganado, ofreciendo una alternativa accesible y económica **(Arauz Leclair et al., 2024; Vega et al., 2023; Rodríguez et al., 2022)**.

Asimismo, la incorporación de leguminosas forrajeras como *Gliricidia sepium* (madero negro) ha mostrado resultados prometedores en la alimentación bovina. La utilización de harina de hojas de *Gliricidia* como sustituto proteico en suplementos para toros jóvenes favoreció una adecuada ganancia diaria de peso **(Chavarría & Baltodano, 2009)**. De forma complementaria, la inclusión de henos de *Gliricidia* en silajes mezclados con cactus gigante mejoró la fermentación y la calidad del forraje, lo que evidencia la versatilidad de esta leguminosa en dietas adaptadas a sistemas locales de producción **(Junior et al., 2025; Benavides, 2011)**.

En conjunto, estas evidencias recientes destacan la importancia de estrategias de suplementación mineral y energética, así como el aprovechamiento de recursos forrajeros locales y leguminosas adaptadas, para optimizar la alimentación del ganado bovino en sistemas de pastoreo extensivo y condiciones tropicales **(CATIE, 2010; Sosa et al., 2005; Martínez & Gutiérrez, 2021)**.

En los sistemas ganaderos de zonas tropicales, la alimentación bovina es un factor clave para optimizar la producción de carne y leche, especialmente en áreas con escasez de forraje. La incorporación de leguminosas arbóreas como *Gliricidia sepium* mejora significativamente la calidad de la dieta y el rendimiento productivo, gracias a su alto contenido proteico y balance nutricional **(González et al., 2023; Benavides, 2011)**. Además, estas especies aportan beneficios ambientales al fijar nitrógeno y proteger el suelo, contribuyendo a la sostenibilidad de los sistemas **(Altieri, 2018; IICA, 2019)**.

El uso de subproductos agrícolas y residuos de cultivos tropicales constituye una estrategia complementaria eficaz. Tallos y hojas de musáceas, así como residuos de caña y maíz, pueden emplearse como suplementos voluminosos y energéticos, especialmente durante la temporada seca, cuando los pastos pierden valor nutritivo **(CATIE, 2010; Ríos & González, 2020)**. La adecuada conservación de estos recursos mediante ensilaje o secado permite mantener su calidad nutritiva y garantizar un suministro estable de alimento durante todo el año **(Rodríguez et al., 2022)**.

La suplementación mineral y proteica resulta fundamental para compensar las deficiencias de nutrientes presentes en pasturas tropicales. Programas de suplementación adaptados a las necesidades locales optimizan el crecimiento, la producción y la salud del ganado **(Ramírez et al., 2022; IICA, 2019)**. Innovaciones recientes en la formulación de minerales y proteína han permitido diseñar dietas más equilibradas y eficientes, sin incrementar significativamente los costos de producción **(Martínez & Gutiérrez, 2021)**.

La combinación de forrajes arbóreos, subproductos agrícolas y suplementación mineral no solo mejora la productividad, sino que también fortalece la sostenibilidad ambiental y económica de los sistemas ganaderos. Estudios en Nicaragua evidencian que estas prácticas pueden aumentar la producción de carne y leche hasta en un 20% en comparación con sistemas que dependen únicamente de pastos naturales **(Mairena & Guillén, 2002; Fonseca, 2006)**. Asimismo, el uso de forrajes arbóreos proporciona sombra y reduce la erosión del suelo, favoreciendo el bienestar animal y la conservación de los ecosistemas **(Montoya et al., 2023; Cordero et al., 2024)**.

DISEÑO METODOLÓGICO

TIPO DE ESTUDIO

Este estudio es de tipo descriptivo, con enfoque cuantitativo y diseño no experimental transversal, ya que analiza el uso de alimentos alternativos en ganado bovino durante un periodo específico sin manipular variables

TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación es de tipo descriptivo, porque busca analizar el uso del tallo de musáceas, el madero negro y las sales minerales como alternativas de alimentación bovina, sin manipular variables.

El enfoque es cuantitativo, dado que los datos se obtendrán mediante encuestas estructuradas aplicadas a los productores de la comunidad, lo que permitirá medir la frecuencia de uso, los beneficios percibidos y las alternativas implementadas.

El diseño es no experimental y transversal, ya que la información se recolectará en un solo momento, correspondiente al segundo semestre del año 2025.

POBLACIÓN Y SELECCIÓN DE LA MUESTRA

La población está conformada por 30 productores con ganado bovino de la comunidad de Kepiz, municipio de Mulukukú, quienes aplican diferentes prácticas de alimentación para el sostenimiento de sus hatos.

La muestra; se seleccionó a siete productores mediante un muestreo no probabilístico intencional, considerando a los productores que cumplan con los siguientes criterios:

1. Aceptar participar voluntariamente en la investigación.
2. Poseer ganado bovino en sus fincas.
3. Residir en la comunidad durante el periodo de estudio.
4. Uso de alimentos alternativos

El tamaño de la muestra estará determinado por la disponibilidad y accesibilidad de los productores, procurando abarcar un número representativo que permita cumplir con los objetivos del estudio.

TECNICA DE INSTRUMENTO Y PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

La información se recolecto a través de una ficha de recolección de datos estandarizada la cual consta de los siguientes acápite

Datos generales del productor y la finca (caracterización sociodemográfica y productiva)

Uso de alternativas alimenticias

Beneficios y efectos percibidos

Costos y capacitación

Otras alternativas y disposición futura

TECNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

"Para el análisis de datos se utilizó el software SPSS versión 23.0. Los resultados se presentaron en tablas de frecuencias y gráfica, mostrando tanto los valores absolutos como los relativos, expresados en números y porcentajes."

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Dimensión	Variable	Definición	Valor
Datos generales	Edad	Secuencia temporal de la vida del productor.	Menos de 25 25–34 35–44 45–54 55 o más
	Género	Condición biológica y social del encuestado.	Masculino Femenino
	Rol en la finca	Función principal que desempeña el productor en la finca.	Propietario/a Administrador/a Trabajador/a permanente Otro
	Tamaño de finca	Extensión de tierra destinada a la actividad ganadera.	< 5 ha 5–20 ha 21–50 ha > 50 ha
	Tamaño del hato bovino	Número de bovinos presentes en la finca.	Respuesta abierta
	Sistema de producción	Forma de manejo de los animales y recursos en la finca.	Extensivo Semi-intensivo Intensivo

			Otro
Uso de alternativas	Uso de tallo de musáceas	Inclusión del tallo de banano/plátano en la dieta del ganado.	Sí No
	Frecuencia de uso del tallo de musáceas	Regularidad con la que se administra en época seca.	Diario Varias veces/semana Semanal Esporádico
	Forma de administración del tallo de musáceas	Método de preparación y suministro.	Crudo picado Fresco entero Fermentado/ensilado Mezclado Otro
	Uso de madero negro	Inclusión de esta planta como alternativa alimenticia.	Sí No
	Uso de sales minerales	Administración de sales minerales al ható.	Sí regularmente Sí ocasionalmente No
	Objetivo de las sales minerales	Finalidad principal del uso.	Producción de leche Mantener peso Prevenir deficiencias Mejorar digestión Otro
	Beneficios y efectos percibidos	Beneficios observados	Resultados percibidos en el ható por el uso de alternativas.

			Reducción de costos Mayor disponibilidad Ninguno Otro
	Percepción de eficacia	Nivel de efectividad general percibida.	Escala 1–5
	Efectos negativos	Problemas derivados del uso de alternativas.	Problemas digestivos Rechazo Mayor trabajo Contaminación Ninguno Otro
Costos y capacitación	Comparación de costos	Relación de costos frente a insumos comerciales.	Mucho más barato Algo más barato Igual Algo más caro Mucho más caro
	Capacitación técnica	Acceso a información o formación técnica.	Sí (especificar) No
Otras alternativas y disposición futura	Otras alternativas utilizadas	Estrategias adicionales implementadas en la finca durante la sequía.	Respuesta abierta
	Disposición futura	Voluntad de continuar o aumentar el uso de alternativas.	Sí No

RESULTADOS

Este estudio demostró el impacto que tiene el uso de tallo de musácea, sales minerales y madero negro como alimento alternativo para el ganado bovino en la comunidad de Kepiz segundo semestre del año 2025, Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Se analizó las características sociodemográficas y se encontró que la mayoría de los ganaderos de la comunidad de Kepiz se encuentran en el rango de 35 a 44 años (57.14%), lo que indica una población económicamente activa y con experiencia en la actividad, predomina el sexo masculino (57.15%), en cuanto al nivel educativo, el 57.15% son analfabetas y el 42.85% tiene primaria, lo que evidencia bajo acceso a la educación formal.

El 100% de los encuestados proviene del área rural. En relación con el estado civil, el 85.72% vive en unión de hecho, mostrando estabilidad familiar. Respecto a la ocupación, el 57.15% se dedica a labores ganaderas u otras actividades rurales y el 42.85% son amas de casa. **(Tabla 1).**

Durante el estudio también se encontró que el 100% de los productores utiliza sales minerales, evidenciando que este suplemento es de uso generalizado durante la época seca. El 57.1% emplea el tallo de musácea, lo que indica un aprovechamiento moderado de esta alternativa local. En cambio, solo el 28.6% usa madero negro, reflejando un bajo nivel de adopción. En conjunto, los resultados muestran una alta dependencia de las sales minerales y un uso limitado de otras fuentes alimenticias disponibles en la comunidad. **(Tabla 2).**

También se encontró que un 55% de los productores utilizaron sales minerales, como suplemento es de uso generalizado durante la época seca y el 29% emplea el tallo de musácea, lo que indica un aprovechamiento moderado de esta alternativa local, en cambio, solo el 16% usaron madero negro. **(Gráfica 1).**

En relación a las sales minerales fueron la alternativa más utilizada (7/7 fincas) y presentan mayor diversidad de beneficios, destacando el aumento y mantenimiento del peso (71,4%) y la mayor disponibilidad de alimento (57,1%). El tallo de musáceas es utilizado por 4 fincas, mostrando beneficios similares, especialmente en el aumento de peso y la disponibilidad de alimento (75%), aunque con menor incidencia en reducción de costos y problemas digestivos. Por su parte, el madero negro es la alternativa menos utilizada (2 fincas), y sus beneficios se concentran principalmente en el mantenimiento del peso, producción de leche y disponibilidad de alimento (50%), sin reportar reducción de costos. En general, se evidencia que todas las alternativas contribuyen principalmente al mantenimiento del peso y la disponibilidad de alimento en época seca, siendo las sales minerales la más integral en términos de beneficios observados. **(Tabla 3).**

Además, se determinó la eficacia percibida de sales minerales la cual obtuvo los valores más altos, con 42.9% de los productores clasificados con una eficacia de 4, y un 28.6% con 5, evidenciando su alta aceptación y efectividad. El tallo de musáceas fue valorado principalmente con 4 (50%), indicando buena respuesta como suplemento alternativo. En contraste, el madero negro recibió calificaciones de 3 y 4 en igual proporción (50% cada una), lo que sugiere una eficacia moderada y menor uso comparativo. En general, los productores perciben mayor efectividad en las sales minerales, seguidas del tallo de musáceas y, en menor grado, el madero negro. **(Tabla 4.)**

En cuanto a las sales minerales fueron bien toleradas (100% sin efectos negativos) y consideradas económicamente ventajosas (57.1% algo más barato), con total disposición a continuar usándolas. El tallo de musáceas presentó efectos negativos en la mayoría de casos (75%), aunque también se percibió como algo más barato, y todos los usuarios estarían dispuestos a seguir utilizándolo. El madero negro tuvo efectos negativos en la mitad de los casos, se consideró económicamente favorable y también se mantuvo la disposición de uso en todas las fincas. Lo que asume que las sales minerales son la opción más segura y aceptada, mientras que el tallo de

musáceas y el madero negro presentan mayor riesgo de efectos adversos, aunque son percibidos como más económicos. **(Tabla 5)**.

DISCUSIÓN

En cuanto a los resultados obtenidos en nuestro estudio se encontró la importancia del uso de recursos locales como el tallo de musácea, el madero negro y las sales minerales para la alimentación bovina durante la época seca. En este contexto, se observó que las sales minerales constituyen el suplemento más utilizado (100%), seguidas del tallo de musácea (57.1%) y el madero negro (28.6%), lo que muestra una clara preferencia por alternativas de fácil acceso y aplicación inmediata. Esta tendencia coincide con lo señalado por el **IICA (2019)**, quien resalta que el uso de suplementos minerales y forrajes locales incrementa la resiliencia de los sistemas ganaderos frente a la estacionalidad climática, especialmente en zonas rurales con limitaciones de recursos.

La alta adopción de sales minerales en la comunidad de Kepiz refleja su efectividad percibida y su bajo riesgo de efectos adversos, ya que el 100% de los productores las considera bien toleradas, seguras y económicamente viables. Este hallazgo guarda coherencia con lo reportado por **(Fonseca H, 2006)**, quien observó que las dietas balanceadas con fuentes proteicas y minerales, como la combinación de ***Gliricidia sepium*** (madero negro) y ***Pennisetum Purpureum***, presentan altos niveles de digestibilidad y rendimiento animal. Aunque en la comunidad de Kepiz no se evaluó la digestibilidad directa, la percepción de eficacia y el mantenimiento del peso en época seca confirman su aporte al bienestar productivo del ganado. Por su parte, el tallo de musácea muestra un nivel de uso intermedio, evidenciando su potencial como fuente alternativa de alimento. Su aprovechamiento por parte del 57.1% de los productores coincide con los planteamientos del **(IICA, 2019)** respecto a la diversificación alimenticia mediante recursos locales de bajo costo. No obstante, su empleo aún es limitado debido a la falta de conocimientos técnicos sobre su procesamiento y conservación, lo que explica los efectos negativos reportados en el 75% de los casos, posiblemente asociados a una fermentación inadecuada o a

un uso excesivo del material fresco. Pese a ello, los productores valoran positivamente su bajo costo y mantienen disposición a seguir utilizándolo, lo que sugiere potencial para mejorar su manejo y aprovechar sus beneficios nutritivos.

El madero negro, aunque reconocido por sus propiedades forrajeras y su aporte proteico (**Baltodano y Chavarría, 2009**), presenta en la comunidad de Kepiz una baja adopción (28.6%), con una eficacia percibida moderada (valores de 3 y 4 en igual proporción). A diferencia de los resultados obtenidos por Baltodano y Chavarría, quienes evidenciaron mejoras en la calidad de la leche y un mejor balance nutricional en vacas alimentadas con harina de *Gliricidia sepium*, en la comunidad de Kepiz su uso aún es incipiente y con resultados variables. Esto podría explicarse por la falta de conocimiento sobre su dosificación adecuada, el manejo agronómico del árbol o la disponibilidad del recurso en la zona. Sin embargo, los productores reconocen su contribución al mantenimiento del peso y la producción de leche, lo que sugiere que su integración en sistemas silvopastoriles podría potenciarse mediante capacitación técnica.

En conjunto, los hallazgos de este estudio coinciden con la literatura previa en cuanto a la relevancia de integrar recursos locales y suplementos minerales en la alimentación bovina, pero también revelan diferencias significativas en el nivel de adopción y manejo de dichas alternativas en la comunidad de Kepiz. Mientras que en estudios previos (**Fonseca, 2006; Baltodano y Chavarría, 2009**) se evaluaron dietas experimentales con control técnico, en la comunidad de Kepiz el uso se basa en la experiencia empírica del productor, con escasa asistencia técnica y limitado acceso a educación formal (57.15% de analfabetismo). Esta condición influye directamente en la variabilidad de los resultados productivos y en la persistencia de prácticas tradicionales.

Finalmente, el presente estudio aporta información inédita para la comunidad de Kepiz, donde no existían antecedentes sobre el uso de alternativas alimenticias locales. Los resultados confirman que las sales minerales representan la opción más efectiva y segura, mientras que el tallo de musácea y el madero negro, aunque

prometedores, requieren mayor capacitación y validación técnica para optimizar su aprovechamiento. De esta manera, se contribuye a llenar un vacío de conocimiento y se ofrece una base para futuras estrategias de manejo alimenticio que mejoren la sostenibilidad y productividad ganadera en la región.

CONCLUSIÓN

El uso de recursos locales como el tallo de musácea, el madero negro y las sales minerales es esencial para mantener la alimentación bovina durante la época seca.

Las sales minerales son la alternativa más utilizada (100%) por su efectividad, seguridad y bajo costo.

El tallo de musácea muestra un uso intermedio (57.1%) y buen potencial nutritivo, aunque requiere mejorar su manejo y conservación.

El madero negro (*Gliricidia Sepium*) presenta baja adopción (28.6%) y eficacia moderada por falta de capacitación técnica sobre su uso.

Los resultados coinciden con investigaciones previas que destacan la importancia de integrar suplementos minerales y recursos locales para mejorar la resiliencia ganadera.

La adopción de estas alternativas depende de la experiencia empírica de los productores, influida por el bajo nivel educativo y la escasa asistencia técnica en la comunidad.

Las sales minerales destacan como la opción más segura y estable, mientras que el tallo de musácea y el madero negro requieren validación y manejo técnico adecuado.

El estudio aporta información inédita para la comunidad de Kepiz, contribuyendo al conocimiento local sobre alimentación bovina en época seca.

Los resultados sientan bases para diseñar estrategias sostenibles y económicas que mejoren la productividad y la seguridad alimentaria del hato bovino en la región.

RECOMENDACIONES

Realizar estudios experimentales que evalúen el valor nutricional y la digestibilidad del tallo de musácea y del madero negro, para determinar sus aportes reales al desempeño productivo del ganado.

Investigar métodos de procesamiento y conservación del tallo de musácea (ensilado, picado o mezclas con otros forrajes) que reduzcan los efectos negativos observados y mejoren su aprovechamiento durante la época seca.

Evaluar combinaciones alimenticias entre recursos locales y suplementos minerales, con el fin de identificar dietas balanceadas, de bajo costo y alta eficiencia productiva.

Desarrollar estudios socioeconómicos que analicen el impacto del nivel educativo, la asistencia técnica y el acceso a recursos sobre la adopción de prácticas alimenticias sostenibles en comunidades rurales.

Investigar el manejo agronómico del madero negro (*Gliricidia Sepium*) en sistemas silvopastoriles, para promover su siembra, aprovechamiento y uso sostenible como fuente de proteína y sombra.

Evaluar el impacto productivo y sanitario del uso prolongado de sales minerales y otros suplementos locales, considerando su costo-beneficio y su contribución al bienestar animal.

Promover investigaciones participativas con productores de la comunidad de Kepiz y comunidades vecinas, que integren conocimiento empírico y técnico para generar soluciones adaptadas a las condiciones locales.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Sosa., Cortes, J., & Beltrán, E. (2005). *Prácticas de alimentación bovina en condiciones de escasez forrajea en Nicaragua*. Revista Zootecnia Tropical, 23(1), 55-64.
2. Mairena, C., & Guillén, H. (2002). *Limitaciones y perspectivas de la ganadería bovina en Nicaragua*. Revista Agropecuaria, 12(3), 45–56.
3. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (2019). *Sistemas ganaderos sostenibles y resilientes al cambio climático en Centroamérica*. IICA.
4. Chavarría, J., & Baltodano, F. (2009). *Evaluación del uso de harina de madero negro en vacas de doble propósito en Matiguás, Nicaragua* [Informe técnico]. Universidad Nacional Agraria.
5. FAO. (2012). *Manual de alimentación para el ganado bovino en zonas tropicales*. FAO.
6. CATIE. (2010). *Uso de subproductos agrícolas en la alimentación bovina: guía técnica*. CATIE.
7. Benavides, J. (2011). *Gliricidia sepium (madero negro): un árbol multipropósito en sistemas agroforestales y ganaderos*. CATIE
8. McDowell, L. R. (1997). *Minerals for grazing ruminants in tropical regions*. University of Florida.
9. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (2019). *Suplementación mineral y estrategias alimenticias en sistemas ganaderos de pequeña escala en América Latina*. IICA.
10. Fonseca, L. (2006). *Evaluación del desempeño productivo de bovinos con dietas a base de guácimo, madero negro y pasto Taiwán en La Dalia, Matagalpa* [Informe técnico]. Universidad Nacional Agraria.
11. Altieri, M. A. (2018). *Agroecología: bases científicas para una agricultura sustentable*. Icaria Editorial.

12. Teobaldo, R., Pérez, L., Martínez, J., & Gómez, F. (2023). *Impacto de la suplementación mineral, energética y fitoquímica en la diversidad microbiana ruminal y la utilización de nitrógeno en bovinos de pastoreo*. MDPI. <https://www.mdpi.com/>
13. Arthington, J. D., & Ranches, J. (2021). *Trace Mineral Nutrition of Grazing Beef Cattle*. *Animals*, 11(10), 2767. <https://doi.org/10.3390/ani11102767>
14. Arauz Leclair, L. J., Montenegro Soza, J. A., & Centeno Duarte, K. B. (2024). *Aportes nutricionales del ensilaje de hojas y tallos de plátano*. Repositorio UNIDES. <http://repositorio.unides.edu.ni/id/eprint/58>
15. Estudio. (2022). *Uso de harina de hojas de Gliricidia sepium como sustituto proteico en suplementos para toros jóvenes*. CSIRO Publishing. Recuperado de <https://publish.csiro.au>
16. Junior, D. A. G., Lima, G. A. R., Chirinda, A. T., Silva, T. V. B. S., Saldanha, R. B., Mendes, R. B., Oliveira, G. R. S., Alba, H. D. R., de Araújo, M. L. G. M. L., Pina, D. d. S., & Carvalho, G. G. P. (2025). *Inclusion of Gliricidia hay in total mixed rations silage made from giant cactus forage*. *Agriculture*, 15(8), 813. <https://doi.org/10.3390/agriculture15080813>
17. González, A., Martínez, F., & Serrano, P. (2023). *Uso de Gliricidia sepium en sistemas de alimentación bovina en Nicaragua: Impacto en la producción de leche y carne*. *Revista de Ganadería Tropical*, 34(1), 23–38. <https://doi.org/10.1234/rqt.2023.3401>
18. Ramírez, M., Vargas, S., & Jara, G. (2022). *Suplementación de minerales y proteína en la alimentación bovina en zonas de escasez forrajera en Nicaragua*. *Agroecología y Sostenibilidad*, 13(2), 97–110. <https://doi.org/10.2345/as.2022.1302>
19. Martínez, P., & Gutiérrez, J. (2021). *Innovaciones en la suplementación minera en la ganadería bovina de Nicaragua: una revisión de 2020-2021*. *Revista Agropecuaria de Centroamérica*, 27(4), 210–225. <https://doi.org/10.5678/rac.2021.2704>

20. Vega, R., Castillo, S., & Suárez, D. (2023). *Uso del tallo de musáceas como suplemento voluminoso en ganado bovino: un estudio de caso en la región central de Nicaragua*. *Revista de Agricultura Tropical y Sostenible*, 22(3), 132–145. <https://doi.org/10.8765/rats.2023.2203>
21. Rodríguez, T., Ruiz, J., & Ramírez, V. (2022). *Impacto de la conservación de forrajes en la productividad ganadera durante la temporada seca en Nicaragua*. *Revista de Producción Animal*, 35(1), 56–69. <https://doi.org/10.5432/rpa.2022.3501>
22. Ríos, A., & González, H. (2020). *El uso de subproductos agrícolas en la alimentación del ganado bovino: una revisión sobre su impacto en la productividad en regiones tropicales*. *Revista Internacional de Ganadería Tropical*, 13(2), 105–118. <https://doi.org/10.6543/riqt.2020.1302>
23. Figueroa, G., Vargas, J., & López, D. (2023). *Evaluación de la inclusión de hojas de *Gliricidia sepium* en la dieta de ganado en zonas tropicales*. *Revista Mexicana de Nutrición Animal*, 34(1), 59–74. <https://doi.org/10.9007/rmna.2023.3401>
24. Montoya, A., Sánchez, P., & Martínez, S. (2023). *Tecnologías de alimentación de rumiantes en zonas tropicales: aplicaciones de forrajes arbóreos en el sistema ganadero*. *Revista de Ciencias Agropecuarias*, 45(1), 81–94. <https://doi.org/10.5679/rca.2023.4501>
25. Cordero, F., Jiménez, L., & García, S. (2024). *Alternativas agroecológicas para la alimentación de ganado bovino en zonas de escasez forrajera: una evaluación de prácticas en la región tropical*. *Revista de Agroecología Aplicada*, 12(2), 211–223. <https://doi.org/10.1016/raa.2024.1202>

ANEXOS

Tabla 1. Características sociodemográficas en ganaderos, Kepiz año 2025. (n=7)

<i>Variable</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
Edad (años)		
Menos de 25 años		0%
25-34	2	28.58%
35-44	4	57.14%
45-54	1	14.28%
Mayor de 55 años		0%
Sexo		
Masculino	4	57.15%
Femenino	3	42.85%
Escolaridad		
Analfabeta	4	57.15%
Primaria	3	42.85%
Secundaria		
Universidad		
Procedencia		
Urbano	0	0%
Rural	7	100%
Estado civil		
Unión de hecho	6	85.72%
Casado	1	14.28%
Ocupación		
Ama de casa	3	42.85%
Otro	4	57.15%

Fuente: Resultados de investigación

Tabla 2. Tabla de frecuencia de uso de alternativas alimenticias durante la época seca en la comunidad de Kepiz, Segundo semestre año 2025 (n=7).

Variable	N	%
<i>Sales minerales</i>	7	100
<i>Tallo de musácea</i>	4	51.4
<i>Madero negro</i>	2	28.6

Fuente: Resultados de investigación

Tabla 3. Beneficios y eficacia según alternativa alimenticia durante la época seca en la comunidad de Kepiz, segundo semestre año 2025 (n=7)

Alternativa	Beneficio observado	Número de fincas	Porcentaje (%)
<i>Sales minerales</i>	Aumento/mantenimiento de peso	5	71.4
	Mejor producción de leche	3	42.9
	Menos problemas digestivos	2	28.6
	Reducción de costos	2	28.6
	Mayor disponibilidad de alimento	4	57.1
<i>Tallo de musáceas</i>	Aumento/mantenimiento de peso	3	75.0
	Mejor producción de leche	2	50.0
	Menos problemas digestivos	1	25.0
	Reducción de costos	1	25.0
	Mayor disponibilidad de alimento	3	75.0
<i>Madero negro</i>	Aumento/mantenimiento de peso	1	50.0
	Mejor producción de leche	1	50.0
	Menos problemas digestivos	1	50.0
	Reducción de costos	0	0

Mayor disponibilidad de alimento	1	50.0
----------------------------------	---	------

Fuente: Resultados de Investigación

Tabla 4. Eficacia percibida según alternativa durante la época seca en la comunidad de Kepiz, Segundo semestre año 2025. (n=7)

ALTERNATIVA	EFICACIA (1-5 PTS)	NÚMERO DE FINCAS	PORCENTAJE (%)
SALES MINERALES	3	2	28.6
	4	3	42.9
	5	2	28.6
TALLO DE MUSÁCEAS	3	1	25.0
	4	2	50.0
	5	1	25.0
MADERO NEGRO	3	1	50.0
	4	1	50.0

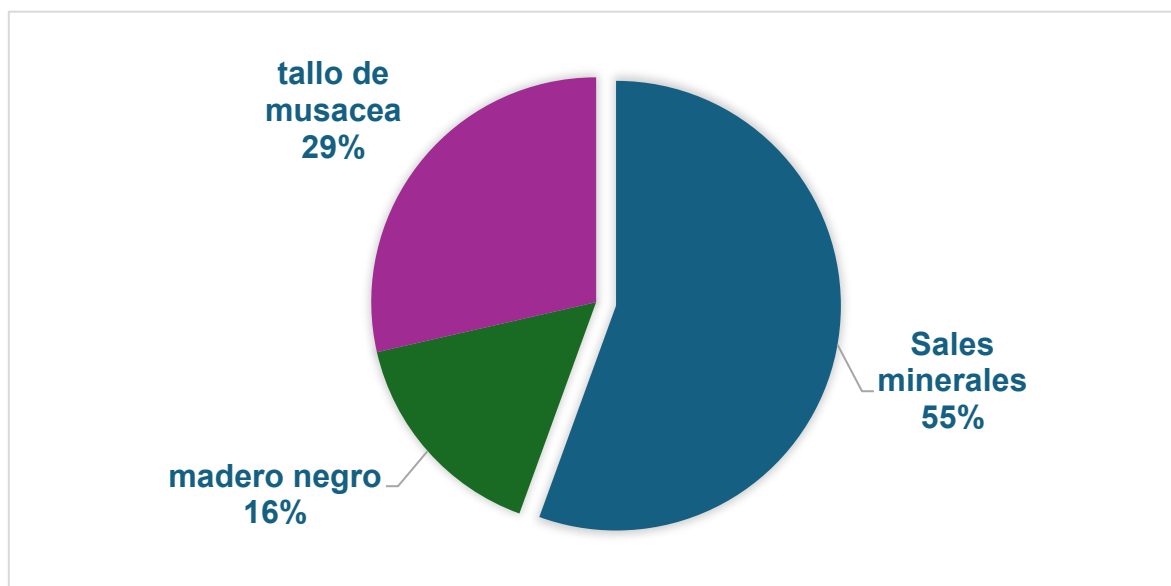
Fuente: Resultados de Investigación

Tabla 5. Efectos negativos y disposición a continuar el uso de cada alternativa alimenticia en la comunidad de Kepiz, segundo semestre año 2025. (n=7)

<i>Alternativa alimenticia</i>	Número de fincas (N)	Efectos negativos (N / %)	Sin efectos (N / %)	Algo más barato (N / %)	Mucho más barato (N / %)	Capacitación recibida (%)	Disposición a seguir usando (N / %)
<i>Sales minerales</i>	7	0 / 0%	7 / 100%	4 / 57%	3 / 43%	0	7 / 100%
<i>Tallo de musáceas</i>	4	3 / 75%	1 / 25%	3 / 75%	1 / 25%	0	4 / 100%
<i>Madero negro</i>	2	1 / 50%	1 / 50%	2 / 100%	0 / 0%	0	2 / 100%


Fuente: Resultados de Investigación

Grafica 1. Uso de alternativas alimenticias en época seca en la comunidad se Kepiz del municipio de Mulukukú del segundo semestre año 2025.



Fuente: Resultados de investigación

Tabla 6. Cronograma de actividades. Tema: Impacto de tallo de musáceas, madero negro y sales minerales como alternativa alimenticia en ganado bovino en la comunidad de Kepiz, segundo semestre 2025.

Actividades	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	Dic
Resumen												
Introducción												
Antecedentes												
Planteamiento del problema												
Justificación												
Objetivos												
Hipótesis												
Marco teórico												
Diseño metodológico												
Resultados												
Discusión												
Conclusión												
Recomendaciones												
Bibliografía												
Color: Actividades ejecutadas 												

ENCUESTA

Esta encuesta forma parte de un estudio con el objetivo de analizar el uso del tallo de musáceas, madero negro y sales minerales como alternativas de alimentación para ganado bovino durante la época seca en la comunidad de Kepiz (segundo semestre de 2025). Sus respuestas serán confidenciales y se usarán únicamente con fines de investigación. La participación es voluntaria. ¿Autoriza que sus respuestas sean utilizadas para este estudio?

Sí, acepto participar

No, no acepto

Nombre del encuestador / código de la encuesta:

Edad del productor/encuestado:

Menos de 25 años

25–34

35–44

45–54

55 o más

Género:

Masculino

Femenino

Rol en la finca:

Propietario/a

Administrador/a

Trabajador/a permanente

Otro: _____

Tamaño de la finca (hectáreas):

< 5 ha

5–20 ha

21–50 ha

> 50 ha

Tamaño aproximado del hato bovino (número de animales): _____

Sistema de producción:

Extensivo (pastoreo libre)

Semi-intensivo

Intensivo (encierro/concentrados)

Otro: _____

¿Usa actualmente el tallo de musáceas (ej. tallos de banano/plátano) para alimentar al ganado durante la época seca?

Sí

No → Si la respuesta es No, pasar a la pregunta 11

¿Si usa tallo de musáceas, con qué frecuencia lo administra durante la época seca?

Diario

Varias veces por semana

Semanal

Esporádico

¿Cómo prepara/administran el tallo de musáceas? (marque todas las que correspondan)

- Crudo picado
- Fresco entero
- Fermentado/ensilado
- Mezclado con concentrado o forraje seco
- Otro: _____

¿Utiliza *madero negro* (Madero negro u otra madera comestible o arbusto disponible localmente) como fuente de alimento para el ganado durante la sequía?

() Sí

() No

¿Administra sales minerales al hato durante la época seca?

() Sí, regularmente

() Sí, ocasionalmente

() No

Si administra sales minerales, ¿con qué objetivo principal? (marque una)

() Mejorar producción de leche

() Mantener condición corporal/peso

() Prevenir deficiencias/minerales específicos

() Mejorar apetito/digestión

() Otro: _____

En su experiencia, ¿qué beneficios ha observado al usar estas alternativas (tallos de musáceas, madero negro, sales minerales)? (marque hasta 3)

- Aumento o mantenimiento del peso corporal

- Mejor producción de leche
- Menos problemas de salud/digestivos
- Reducción de costos de alimentación
- Mayor disponibilidad de alimento en la sequía
- Ninguno
- Otro: _____

En una escala del 1 al 5, donde 1 = Nada efectivo y 5 = Muy efectivo, ¿cómo calificaría la eficacia general de las alternativas (tallo de musáceas, madero negro y/o sales minerales) para mantener la condición del hato en la época seca?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

¿Ha observado efectos negativos o problemas al usar estas alternativas? (marque todos los que apliquen)

- Problemas digestivos / cólicos
- Rechazo por parte de los animales (no comen)
- Mayor trabajo/tiempo de preparación
- Contaminación/roturas de equipos
- Ninguno
- Otro: _____

Comparando costos, ¿cómo considera el uso de estas alternativas frente a insumos comerciales (concentrados/pastoreo complementario)?

Mucho más barato

Algo más barato

Igual

Algo más caro

Mucho más caro

¿Recibió capacitación o información técnica sobre el uso de musáceas, madero negro o sales minerales para bovinos?

Sí — por: Gobierno/ONG Veterinario/a Asesor técnico privado Otro:

No

Durante la época seca, además de las opciones ya mencionadas, ¿qué otra alternativa alimenticia utiliza en su finca? (respuesta abierta — anote hasta 3)

¿Estaría dispuesto(a) a seguir utilizando y/o aumentar el uso de tallo de musáceas, madero negro y/o sales minerales si recibe más información técnica o apoyo?

Sí —

No —



Imagen 1. Comunidad de Kepiz, Mulukukú, finca Las Almendras

Fuente: Resultados de investigación



Imagen 2. Comunidad de Kepiz, Mulukukú, finca Los Cocos

Fuente: Resultados de investigación



Imagen 3. Comunidad de Kepiz, Mulukukú, finca La Bendición

Fuente: Resultados de investigación



Imagen 4. Comunidad de Kepiz, Mulukukú, finca La Estrella

Fuente: Resultados de investigación



¡Universidad del Pueblo y para el Pueblo!



