

Investigación Cuantitativa

Uso de leche agria en ensilajes de hoja y tallos de plátano en la finca La Canavalia, Matagalpa – 2025.

Hernández Martínez, S. A.; ORCID: (0009-0000-8879-7381).; Ríos Rodríguez, R. F. ORCID: (0009-0004-3207-9865).

RESUMEN

Historia de la investigación:

Recibido el 19 de diciembre de 2025
Aceptado el 19 de enero de 2026

La presente investigación corresponde a un resumen ejecutivo. La versión completa del estudio está disponible para consulta en la biblioteca de UNIDES.

Palabras clave:

ensilaje; plátano; leche agria; alimentación bovina; bromatología.

La alimentación bovina constituye un factor determinante para el desempeño productivo y reproductivo del ganado, especialmente durante la época seca en Nicaragua, cuando la disponibilidad de forrajes verdes se reduce de forma significativa. En este contexto, los subproductos agrícolas locales representan una alternativa estratégica para la suplementación animal. El presente estudio se desarrolló en la finca La Canavalia, ubicada en el departamento de Matagalpa, con el objetivo de determinar los aportes nutricionales del ensilaje elaborado a partir de hojas y tallos de plátano, incorporando leche agria como fuente natural de lactobacillus para mejorar el proceso fermentativo. La investigación adoptó un enfoque experimental de campo y un análisis bromatológico para evaluar la composición nutricional del ensilaje, así como su consumo y palatabilidad en bovinos mayores de un año durante la época de verano. Se elaboraron cinco microsilos experimentales, los cuales fueron evaluados tras un periodo fermentativo de 30 días. Los resultados evidenciaron una aceptación total del ensilaje por parte de la población de estudio, sin manifestaciones clínicas adversas, lo que indica una adecuada adaptación ruminal. Se concluye que el ensilaje de hojas y tallos de plátano suplementado con melaza y leche agria constituye una alternativa viable, de bajo costo y con potencial para complementar la dieta bovina en periodos de escasez forrajera, contribuyendo a la sostenibilidad productiva de los sistemas ganaderos locales.

ABSTRACT

Key Word:

silage; banana; sour milk; bovine feeding; bromatology.

Bovine feeding is a determining factor for livestock productive and reproductive performance, particularly during the dry season in Nicaragua, when the availability of green forages is significantly reduced. In this context, local agricultural by-products represent a strategic alternative for animal supplementation. This study was conducted at La Canavalia farm, located in the department of Matagalpa, with the objective of determining the nutritional contributions of silage made from banana leaves and stems, incorporating sour milk as a natural source of lactobacillus to improve the fermentation process. The research adopted a field experimental approach and bromatological analysis to evaluate the nutritional composition of the silage, as well as its consumption and palatability in bovines older than one year during the dry season. Five experimental microsilos were prepared and evaluated after a 30-day fermentation period. The results showed total acceptance of the silage by the study population, with no adverse clinical manifestations, indicating adequate ruminal adaptation. It is concluded that silage made from banana leaves and stems supplemented with molasses and sour milk constitutes a viable, low-cost alternative with potential to complement bovine diets during periods of forage scarcity, contributing to the productive sustainability of local livestock systems.

Correspondencia:

Ríos Rodríguez, R. F

Correo electrónico:

roberto.rios@unides.edu.ni

Introducción

La alimentación bovina es una etapa de vital importancia dentro del ciclo productivo animal, ya que de ella dependen directamente los parámetros productivos y reproductivos del ganado. En los sistemas ganaderos de Nicaragua, la época seca representa un periodo crítico debido a la disminución significativa de la disponibilidad de forrajes verdes, situación que se ha intensificado en los últimos años como consecuencia del cambio climático. Esta escasez impacta negativamente en la productividad, incrementa los costos de alimentación y genera pérdidas económicas para los productores.

Los tallos y hojas de plátano, generalmente subutilizados o desechados tras la cosecha, contienen fibra, minerales y vitaminas que pueden ser aprovechados en la alimentación animal. Mediante el proceso de ensilaje, estos subproductos pueden conservarse y mejorar su valor nutritivo, constituyéndose en una alternativa viable para la suplementación bovina durante periodos de escasez.

El presente estudio tuvo como objetivo determinar los aportes nutricionales del ensilaje elaborado a partir de hojas y tallos de plátano, mediante la inclusión de leche agria como fuente natural de lactobacillus, con el fin de mejorar el proceso fermentativo y la calidad del forraje. La investigación se orientó a evaluar la composición nutricional, el consumo y la palatabilidad del ensilaje en bovinos durante la época de verano en la finca La Canavalia, Matagalpa.

Materiales y métodos

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo y un diseño experimental de campo. La fase experimental se llevó a cabo en la finca La Canavalia, ubicada en la comunidad Yasica Sur, departamento de Matagalpa.

Elaboración del ensilaje

Se elaboraron cinco micro silos experimentales con una capacidad aproximada de 20 kg cada uno. Para cada micro silo se utilizaron 13 kg de hoja y tallo de plátano picado, 1.2 kg de leche agria como inoculante láctico natural y 1.8 kg de melaza como fuente de azúcares fermentables. La mezcla se homogenizó manualmente y se compactó en bolsas plásticas resistentes, extrayendo la mayor cantidad de oxígeno posible para favorecer condiciones anaeróbicas. Los micro silos permanecieron en

fermentación durante 30 días en condiciones de sombra y temperatura ambiente.

Población y muestra

La población de estudio estuvo conformada por seis bovinos (cuatro terneros y dos terneras), todos mayores de un año, seleccionados bajo criterios de inclusión relacionados con la ausencia de patologías digestivas o metabólicas.

Recolección y análisis de datos

El consumo y la aceptación del ensilaje se evaluaron mediante observación directa durante un periodo de dos horas tras la apertura de los micro silos. Los datos obtenidos fueron organizados en tablas de frecuencia y analizados mediante estadística descriptiva, utilizando el programa SPSS.

Resultados

Al concluir el periodo fermentativo pos- preparación de los micros ensilajes se procedió a la apertura de los mismo, y al momento de ofrecerlos a la población de estudio se observaron los siguientes eventos:

Durante un periodo de observación de 2 horas, los seis bovinos consumieron en su totalidad el ensilaje ofrecido, sin manifestar conductas anómalas ni signos clínicos adversos como timpanismos, acidosis metabólica o diarreas. El comportamiento alimentario fue activo, continuo y sin rechazos, lo que indica una aceptación al suplemento.

La palatabilidad de los micro silos fue del 100% el cual se asoció a los materiales utilizados de la mezcla: La melaza aportó azúcares solubles, que facilitaron el proceso de fermentación de las hojas y tallos de plátano, con ayuda de la leche agria, se formó un aroma característico a (Piña fermentada) y dio un sabor dulce de alta aceptabilidad para el consumo.

Tablas de resultados.

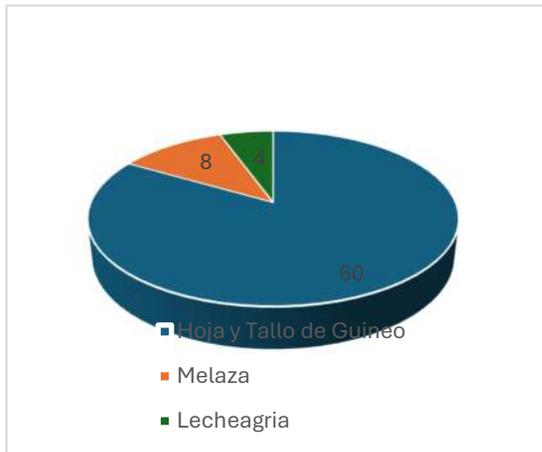


Tabla 1. Cantidad de materiales expresado en kg para creación de 5 micro silos.

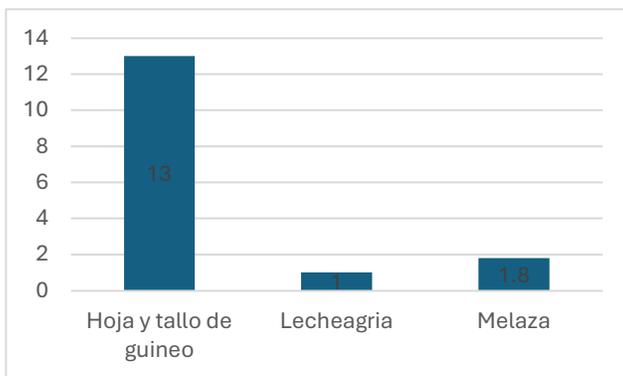


Tabla 2. Cantidad de Kg de materiales usado para cada micro silo de 15kg.

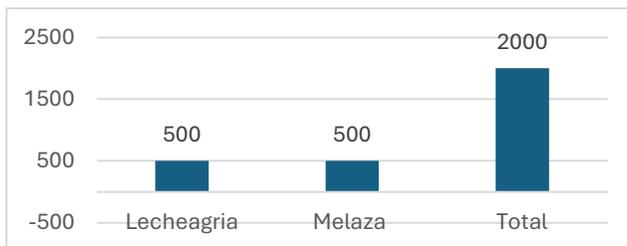


Tabla 3. Cantidad en ml de leche agria y melaza usado por cada micro silo experimental.

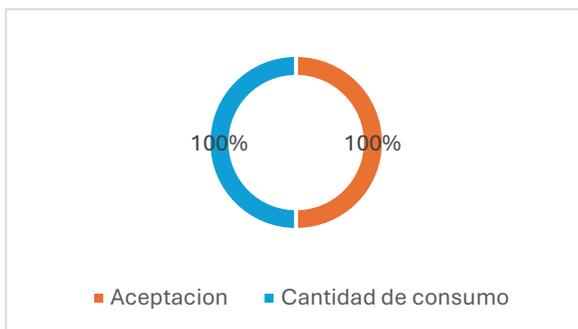


Tabla 4. Aceptación y consumo de micro silos ofertados después de su apertura a la población de estudio.

Estadística Descriptiva.

Para determinar si el ensilaje es idóneo para el consumo y la aceptación de la población de estudio se realizó la siguiente hipótesis:

¿El ensilaje a base de tallos y hojas de plátano agregando subproductos lácteos como la leche agria será una alternativa fiable y viable que no conlleven a un riesgo metabólico en el animal y mejore la productividad lechera o cárnica en la población de estudio?

Tablas de frecuencia.

		Estadísticos			
		¿La población de estudio al momento de abrir el ensilaje le agrado el olor?	¿Al momento de ofrecer el silo el animal empezó a comer?	¿El ganado durante el proceso de ingesta del ensilaje presento alguna patología a nivel metabólico?	¿Comió todo el ensilaje que se ofreció?
N	Válido	6	6	6	6
	Perdidos	0	0	0	0

¿La población de estudio al momento de abrir el ensilaje le agrado el olor?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	si	6	100.0	100.0	100.0

¿Al momento de ofrecer el silo el animal empezó a comer?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	6	100.0	100.0	100.0

¿El ganado durante el proceso de ingesta del ensilaje presento alguna patología a nivel metabólico?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	6	100.0	100.0	100.0

¿Comió todo el ensilaje que se ofreció?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	6	100.0	100.0	100.0

Tabla 5. Tablas de frecuencia se relacionan variables de estudios con preguntas de observación del proceso de oferta y consumo del ensilaje.

Las tablas de frecuencia relacionado con el procedimiento experimental descrito, evidencian una aceptación total del ensilaje experimental por parte de la población de estudio.

El 100 % de los bovinos manifestó agrado por el olor del ensilaje al momento de su apertura, lo que constituye un indicador indirecto de una fermentación adecuada y de la ausencia de compuestos indeseables asociados a procesos fermentativos defectuosos.

Los animales de estudio iniciaron el consumo inmediato tras la oferta del ensilaje y consumieron en su totalidad el silo suministrado, lo cual refleja una alta palatabilidad y aceptabilidad, asociando principalmente a la inclusión de melaza como fuente de azúcares solubles y a la leche agria como inoculante láctico natural, factores que mejoran el perfil organoléptico del producto.

El ensilaje experimental, pese a su naturaleza poco convencional, demostró un aceptable nivel de seguridad ruminal y una correcta adaptación al metabolismo digestivo en los animales de estudio. En conjunto a estos resultados respaldan la hipótesis de que el ensilaje de hoja y tallo de plátano suplementado con melaza y leche agria constituyen una alternativa alimenticia viable, con elevada aceptación y sin efectos adversos observables en condiciones de campo, dentro de las limitaciones propias del diseño experimental y de la categoría animal evaluada.

Tras el periodo fermentativo, los micro silos presentaron características organolépticas adecuadas, con olor agradable, color uniforme y ausencia de hongos visibles. Durante el periodo de observación, el 100 % de los bovinos consumió la totalidad del ensilaje ofrecido, sin presentar signos clínicos adversos como timpanismo, acidosis o diarreas.

La palatabilidad del ensilaje fue total, asociándose a la inclusión de melaza y leche agria, que favorecieron la fermentación láctica y aportaron un aroma característico dulce y agradable. Las tablas de frecuencia evidenciaron aceptación inmediata del ensilaje y ausencia de rechazos por parte de la población de estudio.

Discusión

Los resultados obtenidos coinciden con lo reportado por estudios previos que destacan el potencial de los subproductos del plátano como recurso forrajero alternativo. La aceptación total del ensilaje respalda la eficacia de la leche agria como inoculante natural, al favorecer una fermentación láctica eficiente y mejorar las características organolépticas del producto final.

La ausencia de efectos adversos sugiere que el ensilaje es seguro para su inclusión en la dieta de bovinos jóvenes, aunque las limitaciones del estudio impiden extrapolar directamente los resultados a animales en lactancia o sistemas productivos intensivos.

Conclusiones

El ensilaje experimental elaborado a partir de hoja y tallo de plátano, usando melaza y leche agria, presentó características nutricionales y organolépticas adecuadas en la utilización alimentaria en bovinos mayores de un año, obteniendo resultados positivos tanto en su preparación, como en el consumo

Los resultados del consumo y la palatabilidad demostraron una aceptación del 100 % del ensilaje por parte de la población de estudio, lo que indicó una respuesta positiva al uso de subproductos locales en la conservación de forrajes.

La inclusión de melaza contribuyó de manera significativa al incremento de azúcares fermentables, mientras que la leche agria actuó como inoculante natural, promoviendo una fermentación láctica eficiente y mejorando la palatabilidad del producto final. Estos subproductos, en conjunto a la materia prima, favorecieron el inicio inmediato del consumo y la ausencia de rechazos del pienso alimenticio, lo que constituye un indicador relevante de viabilidad práctica en condiciones de campo.

A pesar de las limitaciones de la finca como fue en la disponibilidad de animales en lactancia, fue motivo por el cual el estudio, se realizó exclusivamente con bovinos jóvenes (>1 año). Con lo anteriormente explicado la restricción impidió extrapolar los resultados de consumo y palatabilidad directamente a vacas en producción, aunque sí permitió establecer la viabilidad nutricional y fisiológica del ensilaje experimental como suplemento base para categorías jóvenes y animales en etapa de crecimiento.

La ausencia de signos clínicos adversos a nivel digestivo como son "timpanismo, diarrea o acidosis ruminal" durante el periodo de observación sugiere que el ensilaje experimental es seguro para su inclusión en la dieta de bovinos jóvenes. No obstante, las limitaciones inherentes al estudio, particularmente la imposibilidad de evaluar animales en lactancia, restringieron relacionar el uso del silo de manera directa en sistemas de producción lechera.

El ensilaje elaborado a partir de hojas y tallos de plátano, suplementado con melaza y leche agria, presentó características nutricionales y organolépticas adecuadas para su uso en la alimentación de bovinos mayores de un año.

La aceptación y palatabilidad del ensilaje fueron del 100 %, evidenciando su viabilidad como suplemento alimenticio durante la época seca.

La inclusión de leche agria actuó como inoculante natural, promoviendo una fermentación láctica eficiente y contribuyendo a la estabilidad del ensilaje.

A pesar de las limitaciones relacionadas con la ausencia de animales en lactancia, los resultados permiten establecer la viabilidad nutricional y fisiológica del ensilaje como alternativa de suplementación bovina en condiciones de campo.

Referencias

Abril, C. G. (2019). *Caracterización de la fibra del pseudotallo de guineo como refuerzo y desarrollo de un material compuesto para fabricación de tejas*. <https://doi.org/10.1002/csc2.20343>

Bolsen, K. K., & Anderson, P. V. (2000). Ensiling: Understanding silage fermentation processes. *Nebraska Beef Cattle Report*. <https://digitalcommons.unl.edu/animalscinbcr/266/>

Britannica Editors. (2025). *Lactobacillus*. *Encyclopaedia Britannica*. <https://www.britannica.com/science/Lactobacillus>

Contexto Ganadero. (2024). *Aprovecha hasta los tallos en la dieta bovina*. <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/aproveche-hasta-los-tallos-de-platano-en-la-dieta-bovina-son-muy-nutricionales>

Correa, P. (2015). *Evaluación de la calidad nutricional y viabilidad económica del ensilaje de residuos de hojas de plátano (Musa paradisiaca) y subproducto de la industria (palmiste y torta de soya)*. <https://ciencia.lasalle.edu.co/server/api/core/bitstreams/31772c3e-1535-429d-aed4-997d891c1506/content>

Cruz, H. C. (2019, 12 de junio). *Ganadería*. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

Duitama, A. A. C., & Correa, H. B. (2018). *Productos de valor agregado a partir de la cosecha y poscosecha del cultivo de guineo para el desarrollo territorial del municipio de San Juan de Uraba*. Institución Universitaria.

Espinosa. (2020). *Fermentación y conservación de forrajes: principios y prácticas*. Editorial Agrícola.

FAO. (1999). *Uso del ensilaje en el trópico privilegiando opciones para pequeños campesinos*. <https://www.fao.org/4/x8486s/x8486s08.htm>

FAGANIC. (2019). *Estudio de la ganadería en Nicaragua*. <https://www.faganic.com/>

Faria, P. B., Silva, R. R., & Oliveira, J. S. (2015). Use of banana by-products in ruminant feeding. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 44(7), 255–264.

Fujisaka, S., Holmann, F., Peters, M., Schmidt, A., White, D., Burgos, C., Ordoñez, J. C., Mena, M., Posas, M. I., Cruz, H., Davis, C., & Hincapié, B. (2005). *Estrategias para minimizar la escasez de forrajes en zonas con sequías prolongadas en Honduras y Nicaragua*. <http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos/Ciat/Estrategias%20para%20minimizar%20escasez%20de%20forrajes-Final.pdf>

Ganadería, S. (2022, 24 de noviembre). *Contexto ganadero*.

Garcés Rivas, S. I. (2024). *Propuesta de inclusión de los pequeños agricultores en la cadena productiva ganadera mediante la implementación del uso de subproductos agropecuarios a través de la UMATAMA en el municipio de El Banco, Magdalena (Trabajo de grado)*. Universidad Cooperativa de Colombia.

Infoagro. (2018). *El cultivo del plátano (banano)*. <https://www.infoagro.com>

INTA. (2019). *Ensilaje de yuca más el uso de bacterias ácido lácticas "leche agria"* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=17yjsvVJ8T4&t=46s>

Kung, L., & Kauffman. (2018). Silage fermentation: The role of bacteria and yeast. *Journal of Dairy Science*, 101(11), 1–10. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15334>

McDonald, P., Henderson, A. R., & Heron, S. (2011). *The biochemistry of silage* (3rd ed.). CABI. <https://www.cabi.org/bookshop/book/9781845935505/>

Mercado, J. (2020, 26 de agosto). *Agro vet Market*.

Muck, R. E. (2010). Silage: Types, preservation, and quality. En *Silage science and technology* (pp. 173–201). American Society of Agronomy.

Muck, R. E., & Dickerson. (2018). Silage fermentation: Improving efficiency and quality. *Forage Quality, Evaluation, and Utilization*, 18(4), 377–405. <https://doi.org/10.2134/agronmonogr51.2018.0037>

Muck, R. E., & Holmes, B. J. (2021). Silage microbiology and its control through additives. *Journal of Dairy Science*, 104(5), 4867–4887. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19607>

Rochana, A., et al. (2017). Valor nutricional de un tallo de plátano (*Musa paradisiaca* Val) de un producto de fermentación anaeróbica suplementado con fuentes de nitrógeno, azufre y fósforo. <https://scialert.net/fulltext/?doi=pjn.2017.738.742>

Rogers, D. (2019). Temperature and fermentation dynamics in silage. *Animal Feed Science and Technology*, 247, 23–32. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2018.09.013>

Ruiz, J., et al. (2019). Ensilaje como fuente alterna de alimentación del ganado bovino en la producción lechera. *Revista Ecuatoriana de Ciencia Animal*. <https://scispace.com/pdf/ensilaje-como-fuente-alterna-de-alimentacion-del-ganado-de-3cxbmwiew8.pdf>

Silva, D. J., & Queiroz, A. C. (2006). *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*. UFV.

Velázquez, E. (2018). *Análisis multitemporal de fragmentación del bosque en la Reserva de Recursos Genéticos Yúcul, San Ramón, Matagalpa, durante el periodo 1983–2015*. <https://repositorio.una.edu.ni/3869/1/tnk10v434a.pdf>

Weinberg, Z. G., & Muck, R. E. (1996). *The role of silage additives in silage fermentation*. FAO. <http://www.fao.org/3/w8524e/w8524e08.htm>

Wilkinson, J. M. (2018). Forage quality and dairy cow performance. *Animal Feed Science and Technology*, 237, 1–12.