



Tecnologías para el uso del agua en la ganadería vacuna del municipio Jimaguayú

Technologies for water use in cattle farming in the Jimaguayú municipality

Bárbara Mola Fines

<https://orcid.org/0000-0002-9547-0376>

Camilo Bonet Pérez

<https://orcid.org/0000-0002-5025-9892>

Dania Rodríguez Correa

<https://orcid.org/0000-0003-0475-5868>

Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola, Camagüey, Cuba

barbaramola35@gmail.com camilobp51@gmail.com

daniarc1975@gmail.com

Recibido: 2024/10/02 **Aceptado:** 2025/02/20 **Publicado:** 2025/04/28

Resumen

Introducción: las necesidades de grandes volúmenes de agua en las explotaciones ganaderas, precisan un mayor control sobre la eficiencia en el uso del agua. Las tecnologías que se utilicen deben garantizar esta premisa. El suministro de agua a los animales y el riego de los pastos son actividades fundamentales en la ganadería que tienen un peso importante en los resultados productivos, económicos y ambientales de la agricultura. **Objetivo:** valorar si las tecnologías que se emplean en el riego y el abasto a la ganadería vacuna son las que están limitando la eficiencia del uso del agua. **Método:** se realizó un análisis del comportamiento de las tecnologías para el abasto en el municipio de Jimaguayú, se valoró su aprovechamiento a partir de la disponibilidad de medios de almacenamiento, sus características técnicas en relación a parámetros climáticos y a la disponibilidad de agua. Se encuestó a técnicos y productores sobre su uso y el análisis de las tecnologías de riego. **Resultados:** los resultados indican que las tecnologías para el abasto y el riego son adecuadas siendo la más empleada son los molinos de viento 84 %. Además, se muestra la necesidad de tener en cuenta las variables climáticas

213

Cite este artículo como:

Mola Fines, B., Bonet Pérez, C. y Rodríguez Correa, D. (2025). Tecnologías para el uso del agua en la ganadería vacuna del municipio Jimaguayú. *Universidad & ciencia*, 14(1), 213-227.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/8669>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15102549>



para introducir tecnologías y hacer un uso eficiente de estas y del agua.

Conclusión: las tecnologías para abasto y el riego son adecuadas, pero la carencia de una red hidráulica y/o tanques de almacenamiento, influyen en el abasto adecuado del agua a los animales y por lo tanto en el uso eficiente del agua.

Palabras clave: abasto; riego; tecnologías

Abstract

Introduction: The need for large volumes of water in livestock farms requires greater control over efficiency in the use of water. The technologies used must guarantee this premise. The supply of water to animals and the irrigation of pastures are fundamental activities in livestock farming that have an important weight in the productive, economic and environmental results of agriculture. **Objective:** assess whether the technologies used in irrigation and supply to cattle are the ones that are limiting the efficiency of water use. Method: An analysis of the behavior of supply technologies in the municipality of Jimaguayú was carried out, their use was assessed based on the availability of storage means, their technical characteristics in relation to climatic parameters and the availability of water. Technicians and producers were surveyed about their use and the analysis of irrigation technologies. **Results:** The results indicate that the technologies for supply and irrigation are adequate, with the most used being windmills 84%. In addition, the need to take into account climatic variables to introduce technologies and make efficient use of them and water is shown. **Conclusion:** Supply and irrigation technologies are adequate, but the lack of a hydraulic network and/or storage tanks influence the adequate supply of water to the animals and therefore the efficient use of water.

Keywords: irrigation; supply; technologies

Introducción

Se sabe que el planeta azul está compuesto mayormente por agua, por eso es difícil creer que el recurso natural más precioso se ha vuelto escaso al punto de peligrar la futura producción de alimentos y la salud planetaria. La utilización del agua por parte del ganado y la contribución de este sector al agotamiento del mismo, se ubica en un nivel elevado y con tendencia a aumentar. Es innegable que cada vez



se necesitan mayores volúmenes de agua para satisfacer las necesidades en la implementación de explotaciones ganaderas, desde la producción de forrajes hasta la obtención del producto final (Pineda, 2016).

El abasto de agua a los animales y el riego de los pastos son actividades fundamentales en la ganadería por cuanto son responsables de los resultados productivos de este sector. La disponibilidad de agua para bebida en cantidad y calidad, es de fundamental importancia, ya que puede transformarse en un factor limitante del estado sanitario y del nivel productivo del animal, teniendo como consecuencia para el productor las consiguientes pérdidas económicas y para el animal una pérdida de su bienestar (Duarte, 2010). Por su parte, el riego de los pastos en la provincia, ha pasado a un segundo lugar restándosele importancia, esto debido a dos razones fundamentales: falta de conocimiento de los productores y la no visión de alternativas tecnológicas que conlleven a un menor gasto energético.

Es común que para ambas actividades se requiera del uso de una fuente de energía adicional para su funcionamiento, esto sucede por ejemplo cuando se utiliza agua subterránea o cuando se utiliza agua superficial cuya fuente se encuentra en un nivel bajo en relación con el área, de manera que la fuerza de la gravedad no resulta suficiente para garantizar el funcionamiento del sistema.

En relación con la situación del abasto de agua en la provincia para la ganadería se puede exponer que se realiza desde diferentes fuentes de abasto (accionadas con electrobombas o molinos) a carros cisternas y de ahí a las canoas o tanques de almacenamiento. También se abastecen directamente en los tranques. Evaluaciones sobre eficiencia energética en el abasto de agua a la ganadería realizada por Bonet et al. (2017) expresan que los meses de mayor insolación no se corresponden con los meses de mayor velocidad del viento, por lo que se precisa integrar tecnologías para desarrollar la ganadería con métodos sostenibles.

Uno de los elementos que es más se cuestiona a nivel productivo es la necesidad de la introducción de tecnologías, que permitan usar el agua eficientemente y a su vez conlleven un menor gasto energético. El municipio Jimaguayú cuenta con un gran número de embalses; se desarrollan varios proyectos



de colaboración que propician la introducción de nuevas tecnologías, posee además una tradición ganadera que fortalece la posibilidad de obtener éxitos productivos. Pero, ¿Está limitada la eficiencia del uso del agua para riego y consumo animal por las tecnologías que se emplean o introducen?

El objetivo de este trabajo es: valorar si las tecnologías que se emplean en el riego y el abasto a la ganadería vacuna son las que están limitando la eficiencia del uso del agua.

Materiales y Métodos

Se realizó una investigación descriptiva con el propósito de identificar las características más relevantes de las formas de abasto de agua a los animales en las fincas, y analizar cuáles son las que prevalecen a partir de realizar una encuesta a productores, técnicos y administrativos. Para la elaboración de las encuestas se tomó el criterio de la metodología descrita por el sistema de extensión agrario en la provincia (Marzin *et al*, 2014) y el criterio de los especialistas del Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola (IAgric) y la Subdelegación de ganadería en la provincia.

Se debatió con los encuestadores sobre la forma del llenado de las encuestas, se analizaron todas las preguntas y sus posibles respuestas de manera que se obtuviera uniformidad en el resultado. Se analizó además la fecha de manera que no coincidiera con algún día festivo o de mucha actividad en las entidades y el horario más adecuado para entrevistar a los productores.

Las preguntas fueron sencillas e ilustrativas. Se les aplicó a los productores (37), técnicos (27) y administrativos/dirigentes (9) para conocer la situación del abasto de agua a los animales según las tecnologías presentes, en las preguntas de la uno a la tres las respuestas de los técnicos y directivos fue opcional o a partir de la tenencia de finca particular, el resto se basaban en su experiencia de trabajo en las entidades ganaderas.

Se evaluó el comportamiento de las tecnologías disponibles, incluyendo su distribución en el territorio en relación con las necesidades de los animales. Se valoró su aprovechamiento a partir de la disponibilidad de medios de



almacenamiento de agua, sus características técnicas en relación a parámetros climáticos y a la disponibilidad de agua. Para ello se obtuvo información de velocidad del viento y radiación solar del INSMET Camagüey (INSMET, 2020).

Para el riego se realizó un levantamiento que permitió conocer la situación actual de las áreas de riego de pastos y forrajes, las tecnologías utilizadas y su grado de aprovechamiento. Este se efectuó mediante entrevistas directas e informes de directivos de la delegación municipal y provincial, las empresas del territorio durante un Taller realizado sobre el uso eficiente del agua a productores técnicos y directivos del municipio.

Resultados y Discusión

Comportamiento de las tecnologías de abasto de agua

Tecnologías existentes en el municipio

La tabla 1 muestra la existencia de molinos de viento, hay una reducción entre los años 2020 y 2022, sin embargo, la cantidad de animales que recibieron agua en carros cisternas al cierre de esos años es muy inferior de un año a otro lo que confirma que se han recibido nuevas tecnologías que no aparecen reflejadas en ninguna información.

Tabla 1

Molinos de viento para el abasto de agua en el municipio

Años	2020		2022
Empresa	Total	Activos	Activos
Empresa Agropecuaria Jimaguayú	140	125	125
Empresa Pecuaria Triangulo 5	106	106	94
Empresa Genética Rescate de Sanguily	59	48	44

Nota: Fuente: MINAG (2020 y 2022)

Al cierre del 2020 según la misma fuente indica que las existencias de pozos y tranques activos es muy relativa, pues dependen de los escurrimientos subterráneos y la estacionalidad de las lluvias, los mismos se reducen en todas las formas productivas, así como los medios inactivos.

La necesidad de tanques de almacenamiento es elevada siendo superior en las Cooperativas de Crédito y Servicio (CCS) que poseen la mayor cantidad de



rebaño del territorio, lo que genera una sub utilización de los molinos y los paneles solares desaprovechándose agua y energía, según MINAG (2019), los directivos de la Subdelegación de ganadería comunican que en el municipio apenas el 40 % de las instalaciones poseen infraestructura para almacenar el agua bombeada por los molinos o las bombas con panel solar, mientras que solo el 50 % de los molinos o las canoas se encuentran en los potreros.

Los tanques elevados son los menos solicitados por los productores a proyectos nacionales e internacionales, ya que se subvalora su importancia. Se observa además que el número de carros cisternas activos es superior a los necesarios y aun así se solicitan continuamente, esto se debe al grado de obsolescencia y a una mala distribución en el territorio. Explican los directivos que tienen una necesidad de 120 bombas con panel solar para el abasto, reconociendo en esta tecnología una oportunidad para el abasto de agua a los animales.

Potencial de abasto de agua con el empleo de molinos de viento

Si se toma como referencia que un molino convencional, con una torre de 10 m de altura, rotor eólico de 2,4 m de diámetro y pistón de 0,05 m puede extraer 1 780 L h⁻¹ promedio (Gallardo *et al.*, 2005) y la cantidad de molinos que existen en el municipio en el año 2022 (263 molinos activos) que extraigan en 8 horas 3 972 960 L de agua y se aplica el indicador de consumo orientado por el MINAG de 120 L d⁻¹ por animal (MINAG, 2021 y Martínez, C., comunicación personal, enero 2023), se pudieran abastecer 33 108 cabezas si cada molino contara con una adecuada red hidráulica y tanque de almacenamiento, lo que sería suficiente para abastecer al municipio y quedaría agua almacenada, ya que las normas de agua de bebida para todas las categorías difieren.

Esto significa que:

- La cantidad de molinos sería suficiente para abastecer los animales del municipio, pero su ubicación en el terreno es inadecuada porque no todas las unidades cuentan con molinos.



- Se desaprovecha la energía eólica y el agua (la mayoría de los molinos carecen de tanques de almacenamiento y/o red hidráulica que traslade el líquido a los potreros).

Características técnicas vs. características climáticas y disponibilidad de agua

Las tecnologías que se solicitan tanto mediante las organizaciones superiores de desarrollo empresarial (OSDE), como mediante proyectos no tienen generalmente en cuenta las características climáticas de cada territorio. Así, por ejemplo, en el municipio Jimaguayú el potencial eólico disponible según estudios del Instituto de Meteorología (INSMET, 2020) garantiza velocidades del viento superiores a 4 m s^{-1} desde la altura de 10 m, con lo cual es posible romper la inercia de las aspas de los molinos habitualmente empleados en la agricultura y garantizar su funcionamiento. Explica Vázquez (2004) que se necesitan conjugar el potencial energético del viento, las velocidades promedio y las condiciones de profundidad del manto freático con el volumen necesario de agua a bombear. La disponibilidad de agua en cada lugar tampoco es frecuentemente valorada al adquirir equipos de bombeo tales como las bombas con paneles solares, lo que, unido a la subvaloración de los tanques de almacenamiento, provoca posteriores problemas operativos.

Identificación del uso de las tecnologías de abasto de agua en la zona de estudio

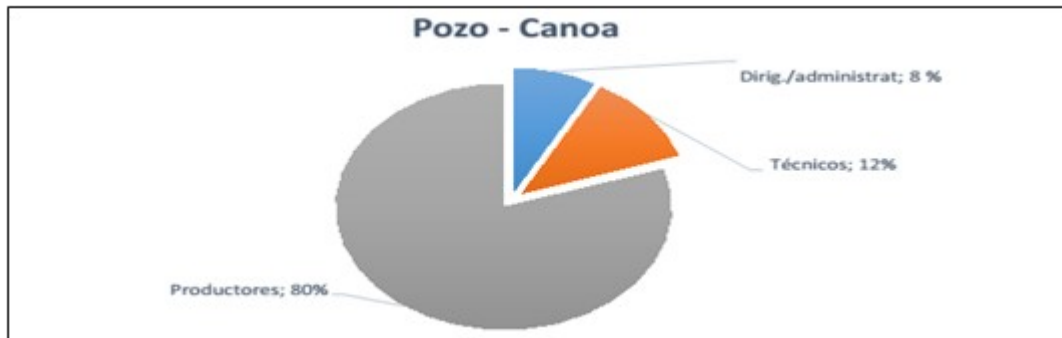
Resulta interesante que, para los productores, las respuestas relacionadas con las fuentes de abasto, destacan en orden de prioridad los pozos y los tranques, seguidos en una menor escala los tanques elevados. Lo que corrobora la situación descrita en revisión realizada con la infraestructura para el abasto en la provincia. Las respuestas de la pregunta cinco (¿Cómo realiza el abasto a sus animales?) se comportaron como se aprecia posteriormente.

Nótese que los dirigentes y técnicos observan el abasto de pozos a las canoas en menor magnitud a diferencia de los productores que expresan que abastecen a sus animales en un 80 % del pozo directamente a las canoas, con los

consiguientes usos ineficientes de tecnología y agua, además de no suplir las necesidades de los animales y el daño ecológico por el derramamiento de agua al suelo (figura 1)

Figura 1

Respuestas con relación al abasto del pozo a las canoas



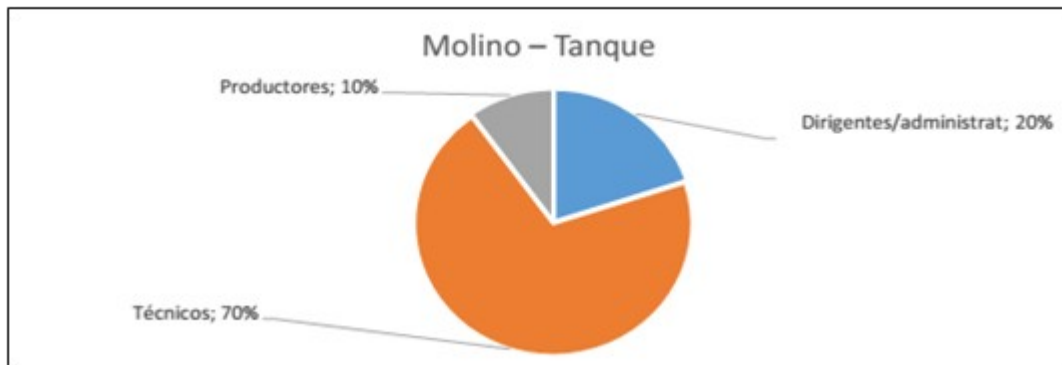
Nota: Fuente: Elaboración propia.

Esta situación coincide con lo planteado por Loaiza y Osorio (2009) que han expresado que en Colombia al 100 % de las fincas de los Departamentos de Quindío, El Valle y Risaralda se les proporciona agua al ganado en abrevaderos, siendo este el único medio para el 64 % de ellas, mientras que el otro 36 % cuenta con otras alternativas, como el abastecimiento directo en las micro cuencas que pasan cerca de los predios ganaderos las cuales pertenecen a la red hídrica de la Cuenca del río La Vieja y otras fuentes que hacen parte de ellos como los nacimientos (manantiales), de los cuales se benefician el 20 % y 16 % de las fincas respectivamente.

Son los técnicos y administrativos los que aprecian que se debe realizar el abasto de agua desde los molinos de viento a los tanques que pueden o no ser elevados (figura 2), sin embargo, BASAL (2014) en el Modelo de Ordenamiento Ambiental (MOA), del municipio Jimaguayú exponen la falta de infraestructura que garantice el abastecimiento por esta vía.

Figura 2

Respuestas sobre el abasto del molino al tanque.



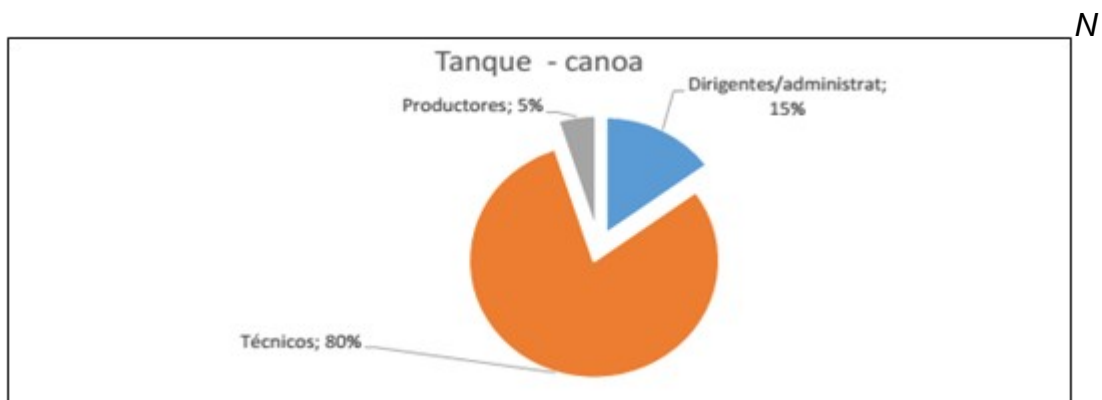
Nota. Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, Pineda (2016) indica que llevar el agua hasta los animales en el campo es un reto en el que se trabaja en nuestro país para lograr un mejor manejo de la masa ganadera y lograr por tanto mejores resultados en las producciones, ya que muchas fuentes de agua son inaccesibles o no adecuadas para el abasto. Para llevar a cabo esta tarea se necesitan capacitaciones a campesinos y productores estatales que favorezcan un correcto uso de los recursos y tecnologías necesarias.

Un comportamiento similar se observa (figura 3) en las respuestas del abasto de tanques a canoas que no siempre están en los potreros sino en las casas vaquerías, por lo que se reduce la posibilidad de beber de los animales. Las vacas lecheras en producción deben tener agua a disposición permanentemente, pues se ha constatado que en esta forma producen alrededor de un 5 % más de leche que si bebieran a discreción solo dos veces por día y un 10 % más que si lo hicieran en una sola toma diaria (Monteverde, 2013).

Figura 3

Respuestas con relación al abasto del tanque a canoas

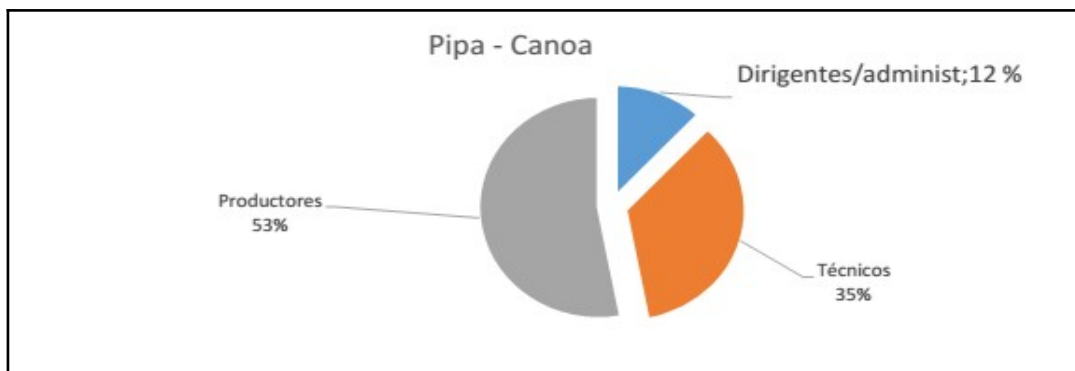


ota. Fuente: Elaboración propia.

En la respuesta de técnicos y administrativos con relación al abasto de agua mediante carros cisternas directamente a las canoas, refieren que se realiza en el tiempo de seca, no siendo así para los productores que informan la necesidad de abastecer en ambas temporadas (seca y primavera) por falta de tanque o fuentes de abasto insuficientes (figura 4). En el caso de las canoas expone Hernández (2019) que los productores acceden a ellos con dificultad y los ubican generalmente cerca de los molinos o fuentes de abasto y casi nunca cubren las necesidades de los animales.

Figura 4

Respuestas con relación al abasto de carros cisternas a canoas.

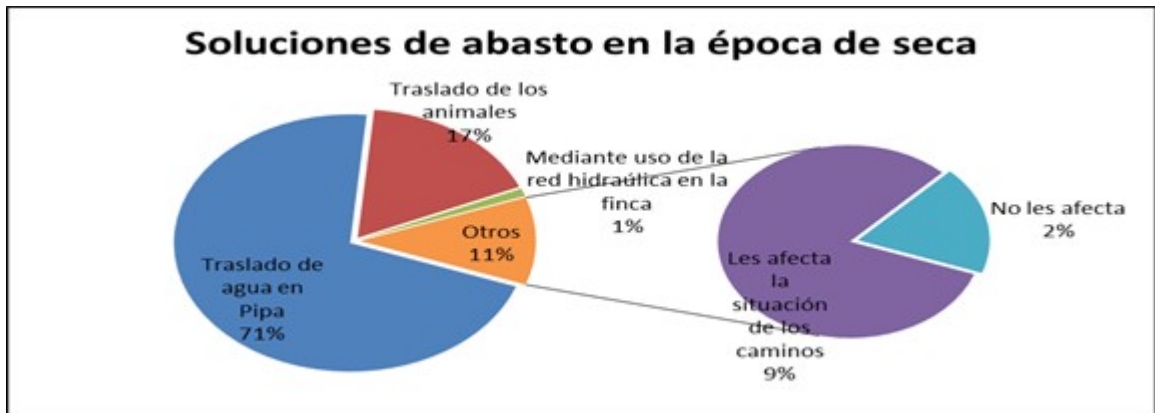


Nota. Fuente: Elaboración propia.

La pregunta seis del cuestionario sobre cómo se resuelve el problema del abasto en la época de seca tiene respuestas coincidentes independientemente de la categoría ocupacional de los encuestados (figura 5), un comportamiento muy similar en Colombia donde expresa Duarte (2010) que la mayoría de los establecimientos no tiene resuelto el correcto abastecimiento de agua a los animales, esta deficiencia se ve claramente acentuada en períodos de sequía.

Figura 5

Respuestas con relación al abasto en época de seca



Nota. Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la pregunta siete solo el 8 % de los productores expresa resolver con lo que posee la situación del abasto de agua, sin embargo, el resto de los encuestados coincide en que lo que se posee no resuelve esta situación. Expresaron varias opciones de solución como más bebederos (10 %), mejorar los caminos para que lleguen los carros cisternas (15 %), perforar más pozos (5 %) y limpiar los tranques o construir otros (7 %). No expresan posibilidades de nuevas inversiones que beneficien el proceso productivo.

El amplio número de productores que no contestan pone de manifiesto que aún no tienen claras las alternativas posibles. Esta situación coincide con lo indicado por Duarte y Silveira (2010), que realizaron una encuesta similar para conocer la posible solución sobre el abasto a agua a los animales en Argentina, esta arrojó que solo el 48 % de los productores tienen resuelto este escenario. Al consultarlos por las posibles soluciones, el 44 % de los productores no contestaron, y de los que lo hicieron el 16 % optó por la realización de tranques, el 14 % pozos semisurgentes y el 6 % limpiezas de vertientes.

Sobre la opción de limpiar o construir tranques explican Duarte y Silveira (2010) que la construcción de lagunas y pequeñas presas está muy diseminada en toda la línea noroeste de la República Dominicana, es una de las pocas opciones de las que disponen los ganaderos en las épocas de sequía, también en el nordeste se utilizan las lagunas como fuentes de agua para el ganado.



(Arteaga, *et al.* (1982) y a Morales (1996) citados por Pérez 2002) indican que en Cuba se estima que un 15 % de las explotaciones ganaderas siempre han tenido problemas de suministro de agua; durante la seca suele ser necesario distribuir agua diariamente en carros cisternas al 20 % de la masa ganadera, con este suministro, los animales solo satisfacen un 30 % de sus necesidades hídricas, y ello afecta seriamente su comportamiento.

Diagnóstico de la situación del riego de pastos y forrajes en el municipio

El diagnóstico arrojó que existen en el municipio 74 sistemas de riego de 1,03 ha y 4 sistemas de 4,03 ha activos 53 y 3 respectivamente. Esto nos indica que no hay una existencia significativa de sistemas de riego que se empleen en la ganadería para el riego de los pastos. Si se realiza un análisis entre las áreas sembradas de pastos y/o forrajes en la campaña 2019 - 2020 que fueron en el municipio 985,1 ha y se proyecta la siembra de guinea Mombasa, especie analizada en esta investigación, propiciándosele los riegos por pronóstico y obteniéndose 33 t ha⁻¹ de Masa verde (MV), se hubiesen cosechado 19 758 t de MV para henificar, o sea, se pudiera contar con suficiente alimento para la seca.

Esto significa que si se emplearan los sistemas de riego existentes para el riego de los pastos el municipio pudiera cubrir sus necesidades de alimentación tanto para el periodo seco como para el lluvioso.

Los productores riegan fundamentalmente a partir de aguas subterráneas. Esto significa que los sistemas de riego empleados son adecuados. Estudios realizados por BASAL (2014), en algunos de los pozos del municipio destinados a la ganadería, muestran la baja disponibilidad del municipio en cuanto a agua subterránea. Los valores de caudal específico para el municipio varían entre 0,5 y 4,0 L s⁻¹; se pueden encontrar en algunos casos valores de 5,0 y 6,0 L s⁻¹, que no resultan representativos (BASAL, 2014).

Los resultados obtenidos por Muñoz *et al.* (2012) con el empleo de un sistema de riego por aspersión de una hectárea para el riego de *King grass*, demuestran la pertinencia de regar pastos y forrajes optimizando la tecnología con lo que se propicia el ahorro del agua. Además, encontraron incrementos de pesos de los



animales que consumieron forrajes cosechados bajo riego. Por otra parte, Alarcón *et al.* (2014) explican que los sistemas de riego diseñados para una hectárea dan respuestas a las necesidades del cultivo de *King grass*.

Conclusiones

El estudio demostró que las tecnologías para abasto de agua a la ganadería y el riego son adecuadas pero la carencia de una red hidráulica y/o tanques de almacenamiento, influyen en el abasto adecuado del agua a los animales y por lo tanto en el uso eficiente del agua.

Las tecnologías que se emplean para el riego resultan adecuadas para hacer un uso eficiente del agua.

Para introducir tecnologías y hacer un uso eficiente de estas y del agua deberán tenerse en cuenta las variables climáticas.

Referencias Bibliográficas

- Alarcón, R.; Herrera, J.; Rey, A.; Pérez, J. y Hernández, G. (2014). Producción de King Grass como alimento para el ganado vacuno con riego por aspersión de baja intensidad. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias* 23(2), 40-44.
- BASAL (2014). Modelo de Ordenamiento Ambiental del municipio Jimaguayú, provincia Camagüey. Proyecto Bases Ambientales para la Sostenibilidad Alimentaria Local (Basal) (CIMA Camagüey, Ed.)
- Bonet, P. C.; Abad, C. A.; Guerrero, P.P.; Rodríguez, C. D.; Mola, F.B. y Aviles, M.G. (2019) Proposal of energy strategy for water supply in livestock. *Revista Ingeniería Agrícola*, 9(3), 23-28
- Duarte, E. (2010). Cuánta agua toma una vaca. Uso del agua en establecimientos agropecuarios Sistema de abrevadero Parte I. https://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R139/R_139_52.pdf
- Duarte, E. y Silveira, D. (2010). Fuentes de agua para el abrevadero del Ganado https://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R133/R_133_50.pdf



- Gallardo, L.; Manzanares, B.; Montesinos, A.; Vázquez, L.; Fernández, E.; Sosa, N.; Pérez, P.; Cordoví T.; Sarduy, L.; Cepero, A. y Fernández J. (2013). Capítulo IV. *Abasto de agua a la ganadería vacuna. Fuentes sostenibles*. En Tecnologías Agropecuarias. Plaza de la Revolución. Asociación Cubana de Producción Animal.
- Hernández, Y. (2019, abril). Precios de venta de materiales en los almacenes de la Empresa de Suministros Agropecuarios (EPSA). R. Q. Rodríguez. Comunicación personal.
- INSMET. (2019). Comportamiento de variables climáticas en el municipio Jimaguayú durante el período 2008 – 2018. (INSMET, Ed.; p. 2).
- Loaiza, B. y Osorio, M. (2009). *Gestión del agua en el sector de la ganadería bovina en la cuenca río la vieja departamentos de Quindío y Risaralda*. <https://1library.co/document/q7w47vrz-gestion-sector-ganaderia-bovina-cuenca-departamentos-quindio-risaralda.html>
- Martínez, C. (2023, enero 19). Indicaciones del MINAG para el consumo de agua de bebida del ganado bovino. Comunicación personal (19 de enero 2021).
- Marzin, J.; Benoit, S.; López, T.; Cid, G.; Peláez, O.; Almaguer, N.; Herrera, J. y Mercoiret, M. (2014). *Herramientas Metodológicas para una Extensión Agraria generalista sistémica y participativa*. (1st ed.). Editora agroecológica.
- MINAG. (2019). Boletín Productivo Económico MINAG Camagüey. (Delegación Provincial MINAG Camagüey, Ed.) Puesto de Dirección. Delegación Provincial MINAG Camagüey.
- MINAG. (2020). (Delegación Provincial MINAG, Ed.; p. 12). Subdelegación de Ganadería. Dpto. de Alimentación.
- MINAG. (2021). Información de especialistas de la Subdelegación de ganadería de la Delegación Provincial del MINAG Camagüey, [Bárbara Mola Fines Información de especialistas de la Subdelegación de ganadería de la Delegación Provincial del MINAG Camagüey,].
- MINAG. (2022). Boletín de Agrotecnia. Diciembre 2022. Subdelegación de Ganadería. Dpto. de Alimentación. MINAG (2022). Camagüey: 12 pp.



- Monteverde, S. (2013). *Agua, hábitos de abrevado en bovinos y cantidad de agua requerida. Hábitos de consumo de agua en el ganado*. <https://smonteverde.blogspot.com/2013/04/agua-habitos-de-abrevado-en-bovinos-y.html>
- Muñoz, C. D.; Guerrero P. P.; Bonet, P. C.; Ajetes, G. M. y Kaida, E. (2012). Producción de forrajes con riego para la ceba bovina en la provincia de Camagüey. *Revista Ingeniería Agrícola*, 2(2), 46-50.
- Pérez, R. (2002). La ganadería cubana en transición. (FAO, Ed.) <http://www.fao.org> Ganadería, Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Mod I Pág. 62-70.
- Pineda, M. O. (2016, octubre 25). *El uso adecuado del agua en explotaciones de ganado bovino*. <http://www.ergomix.com/lecheria/consumo-agua-bovinos/uso-adecuado-agua-explotaciones>
- Vázquez, H. L. (2004). Evaluación de los molinos de viento Veleta y Delta Junior. [Revisado en Evaluación de los molinos de viento Veleta y Delta Junior.]. *Revista Ingeniería Hidráulica Ambiental*, XXV(2), 45-47.

Conflicto de interés

Los autores no declaran conflictos de intereses.



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/). Se permite su copia y distribución por cualquier medio siempre que mantenga el reconocimiento de sus autores, no haga uso comercial de los contenidos y no realice modificación de la misma.

Cite este artículo como:

Mola Fines, B., Bonet Pérez, C. y Rodríguez Correa, D. (2025). Tecnologías para el uso del agua en la ganadería vacuna del municipio Jimaguayú. *Universidad & ciencia*, 14(1), 213-227.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/8669>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15102549>