

ARREGLOS SILVOPASTORILES Y DIVERSIDAD DE ESPECIES ARBÓREAS EN FINCAS LECHERAS DE MONCIÓN, REPÚBLICA DOMINICANA

Silvopastoral arrangements and tree species diversity on dairy farms of Monción, Dominican Republic

Pedro Antonio Núñez Ramos¹, Ramiro de Jesús Espinal Cepeda², Aurelio Nicolás Peralta Jiménez³,
Carolina Guatusmal Gelpud⁴, Jairo Antonio Durán Núñez⁵, Guillermo Detlefsen⁶, Víctor Camilo Pulido-Blanco⁷

RESUMEN

Los sistemas ganaderos tradicionales del Noroeste de República Dominicana requieren de una transformación hacia alternativas productivas sostenibles como son los sistemas silvopastoriles (SSP), que resultan de la combinación e interacción de árboles-animales-pasto. Por lo tanto, se realizó el estudio con el objetivo de estudiar la diversidad de arreglos silvopastoriles y sus especies arbóreas en sistemas de producción lechera del municipio de Monción, Santiago Rodríguez, República Dominicana, para el fomento de estos sistemas como una alternativa sostenible ante el cambio climático. Se estudió los arreglos silvopastoriles y sus especies arbóreas por medio de inspección directa y aplicación de entrevistas semiestructuradas a productores de ganados seleccionados de Monción. Se midieron variables dasométricas (v.g.: diámetro a la altura de pecho o DAP, altura total) y se aplicó estadística descriptiva. Se evidenció que el SSP más predominante fue árboles dispersos (87 %), seguido de cortinas rompevientos (23 %) y árboles en linderos (20 %). Los arreglos menos frecuentes fueron cercas vivas (13 %), bosques riparios (7 %) y parches de bosques (7 %). Se registraron 26 especies arbóreas, siendo las cuatro dominantes: *Prosopis juliflora* (21 %), *Pinus occidentalis* (17 %), *Mangifera indica* (10 %) y *Swietenia mahagoni* (9 %). La especie *Acacia skleroxyla*, obtuvo la mayor altura con 8.62 m y *M. indica* se destacó con el mayor DAP con 54.85 cm. Es recomendable que los ganaderos de Monción amplíen la cobertura arbórea de sus fincas con la resiembra y manejo de especies como *Gliricidia sepium*, *P. juliflora* y *Guazuma ulmifolia*, con el fin de enriquecer las alternativas forrajeras para su ganado.

Palabras clave: sistemas silvopastoriles, ganadería, variables dasométricas, cobertura arbórea.

ABSTRACT

Traditional livestock systems of the Northwest of the Dominican Republic require a transformation towards sustainable productive alternatives such as silvopastoral systems (SPS), which result from the combination and interaction of trees-animals-grass. Therefore, the study was carried out with the objective of studying the diversity of silvopastoral arrangements and their tree species in dairy production systems of the municipality of Monción, Santiago Rodríguez, Dominican Republic, for the promotion of these systems as a sustainable alternative to the climate change. The silvopastoral arrangements and their tree species were studied through direct inspection and application of semi-structured interviews to selected livestock producers from Monción. Dasometric variables were measured (e.g.: chest diameter or CD, total height) and descriptive statistics were applied. It was evident that the most predominant SPS was scattered trees (87 %), followed by windbreaks (23 %) and trees on boundaries (20 %). The least frequent arrangements were living fences (13 %), riparian forests (7 %) and forest patches (7 %). 26 tree species were recorded, the four being dominant: *Prosopis juliflora* (21 %), *Pinus occidentalis* (17 %), *Mangifera indica* (10 %) and *Swietenia mahagoni* (9 %). The species *Acacia skleroxyla* obtained the highest height with 8.62 m and *M. indica* stood out with the highest DBH with 54.85 cm. It is recommended that Monción ranchers expand the tree coverage of their farms with the replanting and management of species such as *Gliricidia. sepium*, *P. juliflora* and *Guazuma ulmifolia*, in order to enrich the forage alternatives for their livestock.

Keywords: Silvopastoral systems, livestock, dasometric variables, tree cover.

¹ ✉ Docente e investigador, Instituto Nacional de Investigaciones, Facultad de Ciencias Agronómicas y Veterinarias, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, República Dominicana. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7580-7931.pnunez25@uasd.edu.do>

² Escuela de Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Agronómicas y Veterinarias. Universidad Autónoma de Santo Domingo, República Dominicana. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6471-7508.ramiroespinal84@gmail.com>

³ Escuela de Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Agronómicas y Veterinarias. Universidad Autónoma de Santo Domingo, República Dominicana. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1549-9554.faurelio114@gmail.com>

⁴ Maestría en Agroforestería y Agricultura Sostenible Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2304-7720.carolina.guatusmal@catie.ac.cr>

⁵ Maestría en Agroforestería y Agricultura Sostenible Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-9871-947X.jairo.duran@catie.ac.cr>

⁶ Docente, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0519-8605.gdetlef@catie.ac.cr>

⁷ Investigador máster, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Maestría en Agroforestería y Agricultura Sostenible Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza; Maestría en Ciencias Biológicas Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1217-6877.vpulido@agrosavia.co>

INTRODUCCIÓN

La ganadería genera carne y leche, estos son componentes esenciales en la alimentación humana, y otros productos útiles derivados como el cuero (Hernández, 2021). Además, provee empleos y sustento a la población rural, lo que resalta el rol de la ganadería en el desarrollo de los territorios y de las economías emergentes (Parra-Cortés et al., 2019). Se estima que en República Dominicana (RD), las áreas de pastoreo y forraje ocupan 1 194 720 ha de tierra, lo que equivale al 45 % de su superficie agropecuaria (Bethancourt, 2016).

El cambio climático amenaza el futuro de la ganadería de RD (Blanco-Penedo et al., 2020). Hace más de dos décadas, en la provincia de Santiago Rodríguez, ha cambiado los regímenes de lluvias, extremando las sequías (Tejada, 2021), lo que ha provocado incendios, muertes de ganado vacuno y pérdidas económicas millonarias a los productores. En períodos secos, los forrajes sufren alteraciones en su calidad nutricional, como bajos niveles de proteína cruda (PC), alto contenido de fibra detergente neutra (FDN) y baja digestibilidad. Esta suma de estos factores trae como consecuencia el bajo consumo de materia seca (MS), impidiendo desarrollar al máximo la capacidad productiva de los hatos ganaderos, sean éstos de leche, carne o doble propósito (Miranda y Gattinoni, 2024). Debido a este escenario, es necesario buscar estrategias sostenibles que permitan hacer frente a los desafíos del cambio climático (Garay, 2018; Miranda y Gattinoni, 2024), con la finalidad de reducir sus impactos en el planeta y la humanidad (Blanco-Penedo et al., 2020).

En ese sentido, es factible desarrollar experiencias ganaderas con utilización sostenible de los recursos naturales disponibles, sin provocar pérdidas en los niveles de productividad y efectos negativos sobre los recursos naturales (Aldaz et al., 2020). Los sistemas silvopastoriles (SSP) bien manejados, son alternativas para la sustitución de la ganadería tradicional, la cual trae consigo la degradación de las pasturas (Ramos, 2022). En los SSP existe una buena interacción entre los pastos, árboles y animales (Franco et al., 2010), esto permite recuperar áreas degradadas, mejorar los pastos e incrementar la producción lechera. Esto es posible con varios diseños como: árboles en hileras, árboles dispersos, árboles en linderos, cortinas rompe vientos, cercas vivas, bosques riparios, parches de bosques, entre otros (Franco et al., 2010). Además, los SSP ofrecen menores riesgos económicos, pues

diversifican la producción y emplean mano de obra familiar en labores no forzosas (Elvira, 2010; Sotelo et al., 2017).

El componente arbóreo de los SSP cumple varias funciones ambientales y económicas: mejora las condiciones físicas y químicas del suelo permitiendo sostener parte de la biodiversidad, capta gases de efecto invernadero (GEI), mejora el microclima, aumenta la calidad de la biomasa, contribuye al mantenimiento y flujo del agua, e incrementa la producción en los sistemas ganaderos por la provisión directa de madera, frutos, forraje y sombra (González, 2016). Los árboles y arbustos forrajeros sean leguminosas o no, producen niveles altos de proteína cruda y biomasa estacional más que otros forrajes, como gramíneas y leguminosas rastreras (Mieles, 2019). Esta calidad y producción está en función de la especie, la etapa fisiológica de la planta y la frecuencia de corte (Wagner y Colón, 2007). Dadas estas condiciones las especies arbóreas y arbustivas son útiles como suplemento dietético para animales en pastoreo, por su alto contenido de proteína, energía y otros elementos indispensables para los animales (García, 2006).

Por lo anterior, se realizó el estudio con el objetivo de conocer la diversidad de arreglos silvopastoriles y sus especies arbóreas en sistemas de producción lechera del municipio de Monción, Santiago Rodríguez, República Dominicana, para el fomento de estos sistemas como una alternativa sostenible ante el cambio climático.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en fases de gabinete y campo, en el periodo 01 enero a 31 de diciembre del 2021.

Ubicación de la zona de estudio

La investigación se realizó en el municipio de Monción, Santiago Rodríguez, RD, está ubicado entre 19°24'39" N y 71°9.154' O, y a una altitud de 365 m s.n.m., posee una temperatura promedio anual de 26 °C, mínima de 18 °C y máxima de 34 °C (Oficina Nacional de Meteorología, 2015). La provincia cuenta con un sistema agropecuario en desarrollo: la producción de leche y carne ha ido en aumento en las primeras dos décadas del siglo XXI. Monción posee unos 100 productores de ganado de leche registrados de un total de 721 presentes en la provincia de Santiago Rodríguez.

Población y tamaño de la muestra

Se usó una población de 100 productores de ganado de leche registrados en el municipio de Monción, a estos se aplicó la fórmula para poblaciones finitas definida por Fisher et al. (1941) y Fisher et al. (1991), para una muestra al azar con un muestreo probabilístico:

$$n = \frac{Z^2 N p q}{(N - 1) e^2 + Z^2 p q} \quad [1]$$

Donde: N = Universo (100); Z = 1.28 (Nivel de confianza 80 %); p = Probabilidad de éxito (0.50); q = Probabilidad de fracaso (0.50); e = Error de estimación (0.10), y n = muestra (30).

Variables analizadas

Se determinó nombre científico de las especies por

observación directa en campo, uso de tablas y lista taxonómica de especies; diámetro a la altura del pecho (DAP), se midió el fuste con cinta métrica a una altura de 1.30 m desde el suelo (m), según Figura 1a; altura total (Figura 1c), se midió con un clinómetro y se expresó en m (Figura 1). Se determinó el tipo de arreglo a través de observación directa; número de arreglos a través de observación directa en el recorrido de campo, además se identificaron los nombres comunes y científicos de las especies (Figuras 1b y 1d). En la entrevista se evaluaron las siguientes variables: área de la finca (ha), cabezas de ganado (unidad), vacas en producción (unidad), producción de leche promedio (litros/día/animal), razas, modalidad del sistema lechero. Además, se determinó la percepción de los productores ganaderos de la región sobre los SSP y recomendaciones de manejo.



Figura 1. Toma de variables dasométricas: A) Medición de DAP; B) Medición e identificación de especie; C) Medición de altura de las plantas usando clinómetro; D) Árboles dispersos de pino criollo (*Pinus occidentalis* Sw.).

Recolección de información

La investigación fue realizada en tres fases: 1. Planificación de los trabajos de campo y elaboración de protocolo, 2. Actividades de campo, y 3. Fase de gabinete con el análisis de datos y redacción (Ramos et al., 2023). Las tres fases fueron realizadas durante el periodo septiembre de 2020 a diciembre 2022. Para la caracterización base de la zona de estudio se aplicaron entrevistas semiestructuradas a la muestra de 30 productores del municipio de Monción. En paralelo, se realizó inspección visual a la totalidad de las fincas para el reconocimiento de los tipos de arreglos SSP de acuerdo con la metodología definida por Villanueva et al. (2006), la cual ayuda a identificar cada tipo de arreglo SSP encontrado. En cada uno se estableció una parcela entre 250-1000 m², donde se realizó la identificación de especies y la toma de variables dasométricas: diámetro a la altura del pecho (DAP), y altura total de la planta.

Análisis de datos

Los datos fueron tabulados en Microsoft office, en la hoja de cálculo de Excel y los análisis fueron realizados con el software InfoStat (Di Rienzo et al., 2016), mediante estadística descriptiva.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Contexto ganadero de Monción

Los sistemas ganaderos del municipio de Monción se caracterizan por tener un área promedio aproximada de 12 ha. Predomina el sistema de producción lechera especializada (80 %), en modalidades semiestablado y pastoreo permanente (Tabla 1). En promedio las fincas tienen 22 cabezas de ganado. El 77 % de las fincas usa el tipo de ordeño manual y el 23 % lo hace mecanizado. Las razas presentes se caracterizan por tener cruces con Holstein (60 %), Jersey (20 %), Cebú (10 %) y Pardo Suizo (10 %). Los productores realizan este tipo de cruces en búsqueda de mayor adaptación.

Tabla 1. Principales características de los sistemas ganaderos de Monción, Santiago Rodríguez, República Dominicana.

Variable	Promedio
Número total de encuestados	30
Área total de las fincas (ha)	11.88
Cabezas de ganado	70
Vacas en producción	22
Producción de leche (litros/día/animal)	13.92
Tipo de sistema de producción lechero	
Doble propósito (%)	20
Lechería especializada (%)	80

Modalidad del sistema de pastoreo	
Semiestablada (%)	50
Pastoreo permanente (%)	50

Fuente: Cuestionario aplicado a productores de leche de fincas estudiadas en Monción.

Tipos de sistemas silvopastoriles presentes en las fincas estudiadas

Se registraron cuatro tipos de sistemas silvopastoriles, todos tradicionales (Figura 2). El arreglo predominante es el de árboles dispersos, presente en 23 fincas, seguido de árboles en linderos, en cuatro fincas. Los de menor presencia son cortinas rompe vientos, encontrada en dos fincas, y cercas vivas en solo una finca. Cabe señalar que todas las fincas muestreadas tenían presencia de SSP. Según Arias-Rojas et al. (2021), el sistema de árboles dispersos resulta de la transformación de áreas boscosas y relictos de bosque persistente, o puede provenir de la regeneración natural, o ser remanentes de la vegetación original no boscosa (Villanueva et al., 2006). Estos árboles son conservados por los productores de ganado como fuente de forraje, sombra, madera y leña (Cajas-Giron y Sinclair, 2001), y puede ser usados para programas de reforestación.

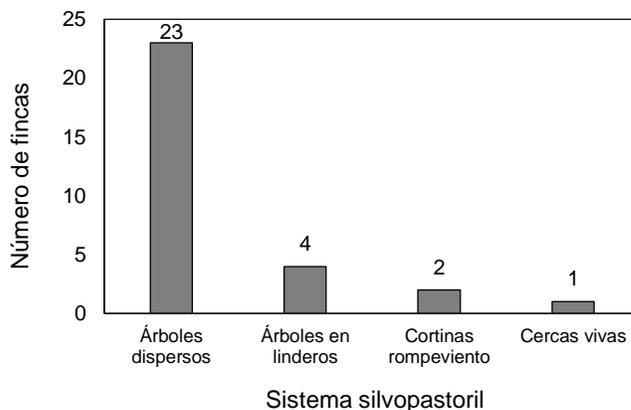


Figura 2. Tipos y cantidad de sistemas silvopastoriles presentes en las fincas ganaderas en Monción, Santiago Rodríguez, República Dominicana.

El distanciamiento de los árboles en las fincas evaluadas es muy variable, ya que depende del tipo de arreglo y SSP establecido; por ejemplo, los arboles dispersos están a una gran distancia desde 10 hasta más de 200 m, pero en linderos están entre 1 y 1.5 metros. En la Figura 3, se pueden observar cuatro fincas con sus arreglos y especies presentes en SSP, así como los pastos degradados existentes (3a, 3b, 3c y 3 d) y pasto para ensilaje y banco de proteína en fincas 3b, 3c y 3d, en estas fotos se observa claramente la distribución de arreglos y árboles en cuatro fincas ganaderas típicas de Monción.



Figura 3. Galería de fotografías aéreas tomadas con dron de cuatro fincas ganaderas ubicadas en Monción, Santiago Rodríguez, República Dominicana: A) Finca 1, SSP de árboles dispersos y fragmento de bosque; B) Finca 2, SSP de árboles en linderos y fragmento de bosque; C) Finca 3, SSP de cortina rompeviento y algunos árboles dispersos; D) Finca 4, SSP de cercas vivas y algunos árboles dispersos. Fotografías tomadas en 2024, cortesía de Misael Batista.

Por otra parte, cuatro fincas tienen presencia de árboles en linderos. En ese sentido, Bethancourt (2016), reporta este tipo de sistema silvopastoril como muy beneficioso porque permite brindar varios servicios como la división de fincas, el mejoramiento del microclima, y si se utilizan especies forrajeras, como fuente de alimento. Se registraron en menor proporción el SSP de cortinas rompe vientos, estas según Suárez (2010), favorecen el bienestar de los animales por su protección contra vientos y lluvias, y ayuda a contrarrestar los efectos del viento sobre el forraje. Las cortinas de viento son importantes en las zonas donde la sequía estacional incide negativamente sobre los pastos (Altieri y Nicholls, 2013). Este tipo de sistema silvopastoril es introducido en las fincas de manera planificada por sus dueños con la finalidad de aprovechar sus reconocidos beneficios.

Finalmente, uno de los sistemas menos frecuentes fue las cercas vivas. Este resultado contrasta con lo reportado por Nahed-Toral et al. (2013), quienes realizaron un estudio en SSP con manejo tradicional en el sureste de México como un prototipo de agroforestería ganadera para una producción más

limpia. Estos, determinaron unas 32 especies arbóreas pertenecientes a 18 familias botánicas en cercas vivas, con una densidad promedio de 45.8 árboles por 100 m lineales. Este tipo de sistema tienen un uso reducido debido al uso consuetudinario de cercas inertes, lo cual implica un costo adicional para las fincas, ya que requieren ser cambiadas con periodicidad, y no brindan servicios ambientales como las cercas vivas (Villanueva et al., 2008).

Especies arbóreas utilizadas en los sistemas silvopastoriles y sus características

Se identificaron y caracterizaron un total de 171 individuos, 26 especies, 23 de ellas con características forrajeras. Del total de especies, cuatro destacaron por su alta frecuencia (Tabla 2): *Prosopis juliflora* (36), *Pinus occidentalis* (25), *Mangifera indica* (17) y *Swietenia mahagoni* (15). Arboleda et al. (2013), en un estudio de identificación de especies arbóreas en el trópico alto colombiano, registraron 17 especies leñosas nativas potenciales para implementar bajo modelos agroforestales en los sistemas de ganadería bovina de esta región. Este valor es inferior al

reportado en el presente estudio, lo que evidencia que a pesar de la transformación de los sistemas naturales

a sistemas ganaderos de Monción, aún se conservan especies valiosas en el paisaje del municipio.

Tabla 2. Especies arbóreas encontradas en las fincas muestreadas según variables dasométricas, Monción, Santiago Rodríguez, República Dominicana.

Nombre común especie	Nombre científico	n	DAP (cm)*	Altura total (m)*
Cambrón	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC	36	22.59 ± 35.77	2.10 ± 2.87
Pino criollo	<i>Pinus occidentalis</i> Sw.	25	30.25 ± 29.1735	3.58 ± 5.3069
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	17	54.85 ± 57.0038	7.70 ± 3.7442
Caoba	<i>Swietenia mahagoni</i> (L.) Jacq.	15	22.46 ± 30.0315	3.02 ± 10.9413
Neem	<i>Azadiractha indica</i> A. Juss.	12	26.51 ± 34.8224	3.18 ± 6.1978
Candelón	<i>Acacia skleroxyla</i> Tuss.	8	20.89 ± 24.1021	8.62 ± 19.5881
Pino macho	<i>Pinus caribaea</i> Morelet	7	28.97 ± 38.1948	3.76 ± 5.5409
Almacigo	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	7	29.58 ± 12.0142	3.35 ± 5.3570
Campeche	<i>Haematoxylum campechianum</i> L.	5	18.34 ± 29.4871	2.05 ± 1.8898
Acacia	<i>Acacia magnium</i>	5	35.65 ± 10.3923	4.29 ± 3.0822
Piñón cubano	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	4	20.93 ± 27.2075	2.22 ± 4.6536
Aroma	<i>Acacia aroma</i> Hook. & Arn.	4	24.39 ± 43.0000	1.58 ± 10.9697
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	3	28.75 ± 86.9741	2.89 ± 0.3535
Guanábana	<i>Annona muricata</i> L.	3	16.02 ± 1.5275	1.60 ± 4.3589
Guao	<i>Comocladia dentata</i> Jacq.	3	12.47 ± 2.4393	1.39 ± 1.2198
Penda	<i>Citharexylum fruticosum</i> L.	3	22.92 ± 34.8224	2.78 ± 6.1980
Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill.	2	25.94 ± 16.9706	3.18 ± 0.0000
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i> L.	2	23.67 ± 27.7893	2.39 ± 1.8385
Saman	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	2	38.99 ± 74.2462	2.77 ± 4.9497
Brucón	<i>Cassia fistula</i> L.	2	20.19 ± 12.1826	4.82 ± 14.5523
Otras	No identificadas con nombres científicos	6	-	-
Total		171	-	-

DAP = diámetro a la altura del pecho; n = número de ejemplares. *Valor promedio±Desviación estándar.

La especie *Acacia skleroxyla*, obtuvo la mayor altura con 8.62 m, seguida del mango con una altura de 7.70 m, el DAP más alto con 54.85 cm, *Samanea saman* con 38.99 cm. Por su parte, Barragán et al. (2013), en un estudio denominado “Sistemas silvopastoriles para mejorar la producción de leche y disminuir el estrés calórico en la región del caribe colombiano”, se manejaron diferentes tipos de SSP y pradera sin árboles para analizar su relación con el estrés calórico, ingesta, así como disponibilidad y calidad de pasto. Estos autores señalan que los SSP, especialmente los que presentan un estrato alto (árboles), es decir mayor altura y cobertura, mitigan el efecto de la radiación solar directa en la alteración de la respuesta fisiológica y metabólica de los animales ante situaciones de estrés calórico, principalmente al medio día. Por lo tanto y en base a estos resultados, los árboles contribuyen a un mayor tiempo de pastoreo diurno y estabilidad en el comportamiento ingestivo, caso contrario a la pastura sin árboles. Esta es la principal razón de los productores de Monción para mantener en los SSP especies de estrato alto como las mencionadas, pues no se hace aprovechamiento comercial de la madera (únicamente autoconsumo).

Cabe señalar que se reportó presencia de especies forrajeras claves en los sistemas ganaderos como son

P. juliflora y *G. ulmifolia*, es decir se garantiza con estas especies un mayor volumen de forraje a los animales en condiciones de sequía. Ibrahim et al. (2006), señalan que las leñosas forrajeras pueden ayudar a incrementar la producción de leche y carne en las fincas ganaderas del trópico por su alto aporte proteínico. Con la inclusión de estas especies en la alimentación animal, se presenta un mayor beneficio, sobre todo en la época seca en los sistemas de doble propósito. Finalmente, Chóez (2017), en un estudio donde implementaron diseños de SSP como banco forrajero, cercas vivas y plantaciones en hileras, con la finalidad de producir forraje destinado para la alimentación bovina, escogieron por sus excelentes propiedades forrajeras a la leucaena (*Leucaena leucocephala*), el piñón cubano (*G. sepium*), el algarrobo (*P. juliflora*) y el guamo (*Guazuma ulmifolia*); reforzando la pertinencia de uso de estas especies.

Otras especies destacan por el gran aporte de sombra y mejora del microclima, como el mango (*M. indica*), neem (*A. indica*), aguacate (*Persea americana*), caoba (*S. mahagoni*), guácima (*G. ulmifolia*), samán (*S. saman*) y la acacia (*A. magnium*), como en los SSP de bosque y árboles dispersos. Estas especies por su follaje limitan la entrada de los rayos del sol hasta el suelo, protegiendo al ganado del estrés térmico.

Percepción de los productores ganaderos de la región y recomendaciones sobre los SSP

Los productores ganaderos del municipio de Monción, respondieron preguntas claves para identificar su percepción sobre las especies arbóreas en sus fincas, algunas sobre los aspectos negativos de las especies: 21 productores (70 %), señalan que se pueden volver invasoras, en especial *P. juliflora*, la cual tiene una gran capacidad de adaptación a la zona de estudio, tal como lo evidencia la alta frecuencia registrada en los muestreos. *P. juliflora* prospera en zonas áridas, e

incluso es común en zonas desérticas; soporta la sequía y produce un efecto alelopático. Sin embargo, es muy buena para evitar la erosión en las praderas ganaderas y puede servir como forraje para el ganado (Shaik y Mehar, 2015). En este caso se recomienda realizar un manejo adecuado de este tipo de especies arbóreas para evitar la pérdida de biodiversidad de otras especies propias de la zona. Por otra parte, el resto de los productores no declaran aspectos negativos, ponderando los beneficios que obtienen de las especies arbóreas como sombra, forraje, leña, postes, frutos, entre otros.

Tabla 3. Percepción de los productores de ganado de Monción sobre los sistemas silvopastoriles y las especies arbóreas.

Aspectos relacionados a SSP	Número de productores (n = 30)	Aspectos que hacen invasoras las especies	Porcentajes (%)
1. Aspectos negativos de las especies	21	Crecimiento rápido, fácil multiplicación y dispersión, desplaza otras especies, alto consumo de agua, alta adaptación a zonas áridas, soporta sequía y finalmente produce un efecto alelopático sobre las otras especies.	70
2. Las especies son consideradas invasoras (<i>P. juliflora</i>)	21	Crecimiento rápido, fácil multiplicación y dispersión, desplaza otras especies, alto consumo de agua, alta adaptación a zonas áridas, soporta sequía y finalmente produce un efecto alelopático sobre las otras especies.	70
3. Interés de los productores para ampliar la cobertura arbórea	30	NA	100
4. Desean sembrar especies frutales en arreglo de árboles dispersos en potreros	30	NA	100
5. Desean sembrar <i>G. sepium</i> en sistemas como cercas vivas y árboles en linderos	30	NA	100
6. Disposición para conservar y proteger las especies arbóreas en las fincas ganaderas	30	NA	100
7. Consideran que se debe realizar un manejo de la regeneración natural de las especies	30	NA	100
8. Visualizan las especies arbóreas como elementos claves dentro del sistema ganadero	30	NA	100

NA = no aplica para estas secciones.

Todos los productores expresaron su interés por ampliar la cobertura arbórea en sus fincas. El 100 % de los productores desean sembrar más especies frutales en el arreglo de árboles dispersos en potreros y también pretenden sembrar especies como *G. sepium* en sistemas como cercas vivas y árboles en linderos. Lo anterior pone de manifiesto la gran oportunidad de conservar y proteger las especies arbóreas en las fincas ganaderas. De igual forma muestra que el 100 % de los productores visualizan las especies arbóreas como elementos claves dentro del sistema ganadero.

De acuerdo con lo anterior, para promover los sistemas, como árboles dispersos en potreros, se recomienda el manejo adecuado de la regeneración natural (100 %); es decir, proteger las especies

arbóreas deseadas, haciendo una selección continuada con base en su función. Además, se recomienda implementar SSP como árboles en linderos y cercas vivas, ya que en las fincas muestreadas, hay una gran presencia de cercas muertas, lo cual provoca un costo adicional para los productores. Algunas especies que se recomiendan para este tipo de arreglo son: *G. sepium*, *G. ulmifolia* y *A. indica*. Estas especies pueden servir como alimento para los animales en épocas críticas. En ese sentido, Oliva (2016), señala que este tipo de sistemas traen beneficios económicos al productor, mejorando la calidad del suelo, repercutiendo en el rendimiento del pasto, incrementando la producción lechera, la formación de un mejor microclima, la sombra para el ganado y la recuperación de suelos degradados.

CONCLUSIONES

En el municipio de Monción se evidenció la presencia de cuatro tipos de sistemas silvopastoriles en donde el más dominante fue árboles dispersos, seguido de árboles en linderos, de conformidad con la diversidad de especies representativas de la región. En estos sistemas se evidencia la presencia de especies multipropósito como: *G. sepium*, *P. juliflora*, *G. ulmifolia*, *M. indica*, *Bursera simaruba* (L.) Sarg, *S. saman* (Jacq.) Merr las cuales están adaptadas a las condiciones de la zona de estudio. De igual forma, especies como: *P. juliflora* (36), *Pinus occidentalis* (25), *M. indica* (17) y *S. mahagoni* (15), se registraron como las más frecuentes, con un gran potencial como forrajeras y maderables. Debido a las particularidades propias de cada finca, es recomendable la resiembra y manejo de las especies arbóreas con características forrajeras como *G. sepium*, *P. juliflora*, *G. ulmifolia* y *M. indica* encontradas, con el fin utilizar esos recursos naturales dentro de las fincas y enriquecer la alimentación del ganado. Un aspecto de importancia relevante en el estudio fue la percepción de los ganaderos sobre aspectos negativos sobre algunas especies como *P. juliflora*, estos la consideran muy invasora por aspectos de rápido crecimiento, fácil multiplicación y diseminación, alto consumo de agua y finalmente produce un efecto alelopático sobre las otras especies.

Agradecimientos

A los 30 productores de ganado de leche del municipio de Monción, de la provincia Santiago Rodríguez por permitir el acceso a sus fincas para las mediciones de campo y responder a cada una de las preguntas de las entrevistas semiestructuradas.

BIBLIOGRAFÍA

Aldaz, J; Cortez, J; López, MC; Jacome, I. 2020. Adaptabilidad en el sistema de producción agrícola: Una mirada desde los productos alternativos sostenibles. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)* 26(4):308-327.

Altieri, M; y Nicholls, I. 2013. Agroecología y resiliencia al cambio climático: principios y consideraciones metodológicas. *Agroecología* 8(1):7-20.

Arboleda, D; Tombe, A; Morales, S. 2013. Propuesta para el establecimiento de especies arbóreas y arbustivas con potencial forrajero: en sistemas de producción ganadera del trópico alto colombiano (en línea). *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial* 11(1):154-163. Consultado 09 feb. 2023. Disponible en <https://revistas.unicauca.edu.co/index.php/biotecnologia/article/view/265>

Arias-Rojas, J; Lombo-Ortiz, D; Caballero-López, A; Rivera-Rojas, M; Burbano-Erazo, E. 2021. Caracterización y diversidad de árboles dispersos en pasturas de un paisaje de bosque seco tropical en el Caribe Colombiano (en línea). *Livestock Research for Rural Development* 33(7):1-12 Consultado 15 nov. 2021. Disponible en <http://www.lrrd.org/lrrd33/7/3393jaria.html>

Barragán, W. 2013. Sistemas silvopastoriles para mejorar la producción de leche y disminuir el estrés calórico en la región Caribe colombiana (Tesis de maestría). Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Bethancourt, A. 2016. Establecimiento y uso de sistemas silvopastoriles en República Dominicana. Santo Domingo (en línea). Programa de Apoyo al Mejoramiento de la Productividad y Competitividad del Sector Agropecuario. Consultado 02 nov. 2021. Disponible en <https://www.biopasos.com/documentos/086.pdf>

Blanco-Penedo, I; Cantalapiedra, J; Llonch, P. 2020. Impacto del cambio climático sobre el bienestar animal en los sistemas ganaderos. *Informacion Tecnica Economica Agraria*, 116(5).

Cajas-Giron, Y; Sinclair, F. 2001. Characterization of multistrata silvopastoral systems on seasonally dry pastures in the Caribbean Region of Colombia (en línea). *Agroforestry systems* 53(2):215-225 Consultado 15 nov. 2021. Disponible en <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1013384706085>

Chóez, M. 2017. Implementación de sistemas silvopastoriles como: banco forrajero, cercas vivas y plantaciones en hileras. Universidad Nacional de Bolivia.

Di Rienzo, JA; Casanoves, F; Balzarini, MG; González, L; Tablada, M; Robledo, CW. 2016. InfoStat, versión 2008, Grupo InfoStat, FCA. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.

Elvira, J. 2010. Los sistemas silvopastoriles. Ministerio de Medio ambiente de México. México DF (en línea) Consultado 10 nov. 2020. Disponible en <https://www.biopasos.com/biblioteca/integracion%20ganaderia%20y%20conservacion.pdf>

Fisher, A; Laing, J; Stoeckel, J. 1941. Manual para el diseño de investigaciones operacionales en planificación familiar. The Population Council. Imp. (en línea) Consultado 10 nov. 2020. Disponible en <http://bvs.minsa.gob.pe/local/contenido/6840.pdf>

Fisher, AA; Laing, JE; Stoeckel, JE; Townsend, J. 1991. Manual para el diseño de investigación operativa en planificación familiar (en línea). New York: Population Council. Imp. Consultado 27 mar. 2024. Disponible en https://knowledgecommons.popcouncil.org/cgi/viewcontent.cgi?article=2100&context=departments_sbsr-rh

Franco, M; Schmidt, AE; Hincapié, B. 2010. Especies forrajeras multipropósito opciones para productores del trópico americano. Cali, Colombia, CIAT. (en línea). Consultado 15 nov. 2020. Disponible en <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/54681>

Garay, A. 2018. Manual para la implementación y manejo de un sistema silvopastoril en el valle del Palcazú – Oxapampa (en línea). México. Nextel. Consultado 18 nov. 2020. Disponible en <http://infobosques.com/portal/wp-content/uploads/2016/04/PUBL387.pdf>

García, G. 2006. Contenido antinutricional de la biomasa comestible en especies forrajeras del género *Albizia* (en línea). *Zootecnia Tropical* 23(4):345-361. Consultado 18 nov. 2020. Disponible en

- http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0798-72692005000400002&script=sci_abstract
- González, J. 2016. Alternativa silvopastoril para trópico alto con base en bancos forrajeros con *Dalia* (*Dahlia imperialis*) y Sauco (*Sambucus nigra*) en el páramo de Cruz Verde, Ubaque, Cundinamarca, Colombia (en línea). Consultado 28 nov. 2020. Disponible en <https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/547/1/Tesis%20dalia%20final%202016.pdf>
- Hernández, LG. 2021. Los sistemas pecuarios: recursos, procesos y productos (en línea). Luis Guillermo Hernández Malueños. 1^{ra} ed. Managua: UNA, 99 pp. ISBN 978-99924-1-045-5. Consultado 22 oct. 2023. Disponible en <https://cenida.una.edu.ni/textos/NL01H557.pdf>
- Ibrahim, M; Villanueva, C; Casasola, F; Rojas, J. 2006. Sistemas silvopastoriles como una herramienta para el mejoramiento de la productividad y restauración de la integridad ecológica de paisajes ganaderos (en línea). Revista Pastos y Forrajes 29(4):383-419. Consultado 15 nov. 2021. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/2691/269121676004.pdf>
- Mieles, KJ. 2019. Análisis de los sistemas silvopastoriles como método de alimentación para la producción bovina en el litoral ecuatoriano (en línea). Bachelor's thesis, BABAHOYO; UTB, 2019. Consultado 11 feb. 2023. Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/6859>
- Miranda, FW; Gattinoni, NN. 2024. Enfrentar el cambio climático en la ganadería. Estación Experimental Agropecuaria El Colorado, INTA (en línea). Consultado 11 feb. 2023. Disponible en https://repositorio.inta.gob.ar/bitstream/handle/20.500.12123/17047/INTA_CRChacoFormosa_EEAEIColorado_Miranda_F_Enfrentar_el_Cambio_Climatico_en_la_Ganaderia.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Nahed-Toral, J; Valdivieso-Pérez, A; Aguilar-Jiménez, R; Cámara-Cordova, J; Grande-Cano, D. 2013. Silvopastoral systems with traditional management in southeastern Mexico: a prototype of livestock agroforestry for cleaner production. Journal of cleaner production 57:266-279.
- Oficina Nacional de Meteorología. 2015. Coordenadas geográficas y temperaturas por municipio (en línea). Santo Domingo. Consultado 20 sept. 2023. Disponible en <https://one.gob.do/media/f3sligov/cartograf%C3%ADadivisi%C3%B3nterritorial2015.pdf>
- Oliva, J. 2016. Evaluación de sistemas silvopastoriles con especies forestales nativas y pastos mejorados en la producción de leche en La Parroquia Papallacta Provincia de Napo (en línea). Consultado 12 dic. 2020. Disponible en <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7559/1/tesis-021%20Maestr%C3%ada%20en%20Agroecolog%C3%ada%20y%20Ambiente%20-%20CD%20244.pdf>
- Parra-Cortés, RI; Magaña-Magaña, MA; Piñeiro-Vázquez, AT. 2019. Intensificación sostenible de la ganadería bovina tropical basada en recursos locales: alternativa de mitigación ambiental para América Latina. ITEA-Información Técnica Económica Agraria 115(4):342-359.
- Ramos, R. 2022. Investigación del grado de conocimiento de los productores agropecuarios sobre el Sistema Silvopastoril (SSP) en el norte del departamento de Juárez Celman, provincia de Córdoba, Argentina, año 2021 (en línea). Consultado 11 jun. 2023. Disponible en <https://repositorio.21.edu.ar/handle/ues21/26614>
- Ramos, PAN; Jiménez, LRN; Ortiz, PD; Rodríguez, VED; Gelpud, CG; Núñez, JAD; Pulido-Blanco, VC. 2023. Identificación de especies arbóreas presentes en sistemas silvopastoriles de producción lechera del municipio Villa Los Almácigos, República Dominicana. Revista Cubana de Ciencias Forestales 11(3):e819-e819.
- Shaik, G; Mehar, SK. 2015. Evaluating the allelopathic influence of mesquite (*Prosopis juliflora* DC.) aqueous leaf extract on the germination of rice (*Oryza sativa* L.) seeds using different germination indices (en línea). International Journal of Pharma and Bio Sciences 6: B280-B287. Consultado 18 oct. 2021. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/282282250_Evaluating_the_allelopathic_influence_of_mesquite_Prosopis_juliflora_DC_aqueous_leaf_extract_on_the_germination_of_rice_Oryza_sativa_L_seeds_using_different_germination_indices
- Sotelo, ME; Suárez, JC; Álvarez, F; Castro, A; Calderón, VH; Arango, J. 2017. Sistemas sostenibles de producción ganadera en el contexto amazónico Sistemas silvopastoriles: ¿una opción viable? (en línea). Publicación CIAT. Consultado 08 jun. 2023. Disponible en https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/89088/CIAT_VISION_AMAZONIA_SISTEMAS_SILVOPASTORILES.pdf
- Suárez, R. 2010. Implementación de sistemas silvopastoriles en el Huila. Neiva, Huila (en línea). Consultado 02 nov. 2021. Disponible en <https://repositorio.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/10608/PROYECTO%20FINAL%20DISE%C3%91O%20DE%20PROGRAMA%20SILVOPASTORIL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Tejada, EM. 2021. Percepción de los productores de ganado bovino sobre el impacto del cambio climático con énfasis en sequía prolongada en los sistemas de producción de leche de la provincia Santiago Rodríguez, República Dominicana (en línea). Consultado 30 mar. 2024. <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/10349>
- Villanueva, C; Ibrahim, M; Casasola, F. 2008. Valor económico y ecológico de las cercas vivas en fincas y en paisajes ganaderos (en línea). Serie técnica No. 372. Turrialba, Costa Rica. Consultado 18 oct. 2021. <http://www.sidalc.net/repdoc/A10912e/A10912e.pdf>
- Villanueva, C; Tobar, D; Ibrahim, M; Casasola, F; Barrantes, J; Arguedas, R. 2006. Árboles dispersos en potreros en fincas ganaderas del Pacífico Central de Costa Rica (en línea). Agroforestería de las Américas, 45:12-20 Consultado 15 nov. 2021. Disponible en <https://www.biopasos.com/documentos/081.pdf>
- Wagner, J; Colón, R. 2007. Alturas y frecuencias de corte en la relación hojas/tallos y rendimiento de Guazuma ulmifolia, guásuma; *Gliricidia sepium*, piñón y Albizia lebeck, chacha. Caribbean Food Crops Society 2005. Proceedings of the Caribbean Food Crops Society. 43,99-104. Consultado 08 nov. 2023. Disponible en <https://ageconsearch.umn.edu/record/256299/?v=pdf>

Artículo recibido en: 26 de septiembre del 2023
Aceptado en: 10 de abril del 2024