

Sistemas silvopastoriles intensivos donde se incorporen arbustos forrajeros como opción a la sustentabilidad ganadera en la Región Centro del estado de Veracruz

Intensive silvopastoral systems where forage shrubs are incorporated as an option for livestock sustainability in the Central Region of the state of Veracruz.

Arturo Angel Hernández¹, Socorro Morales Flores²

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Campo Experimental La Posta, Km. 22.5 Carretera Federal Veracruz-Córdoba. 94277, Medellín, Veracruz, México.

²Departamento de Agronomía, División Ciencias de la Vida Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato (UG), Ex Hacienda El Copal k.m. 9; carretera Irapuato-Silao; A.P. 311, Irapuato, Gto, México, C.P. 36500, (462) 624-18-89. a.angel@ugto.mx¹

Resumen

La ganadería bovina en México es una actividad de gran importancia en el sector agropecuario, ocupa el 56% de la superficie total del territorio mexicano. Este tipo de ganadería se desarrolla principalmente en sistemas de producción extensivos, la ganadería bovina bajo condiciones de pastoreo extensivo ha estado asociada con una alta generación de gases de efecto invernadero (GEI), degradación general de los recursos naturales y bajos parámetros productivos. Por lo que es importante el implementar el manejo silvopastoril intensivo incorporando arbustos forrajeros en áreas ganaderas promete llevar a la ganadería de la región Centro del estado de Veracruz a un proceso sustentable que permita optimizar los recursos naturales disponibles y disminuyendo el impacto ambiental. Se sugiere que aumenten los trabajos referentes a la comparación de este sistema con los tradicionales que permitan conocer su huella ecológica a mediano y largo plazo.

Palabras clave: Sostenibilidad, agroecosistemas, ganadería orgánica.

Introducción

La ganadería bovina en México es una actividad de gran importancia en el sector agropecuario, ocupa el 56% de la superficie total del territorio mexicano. Según la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, en 2020 se alcanzó un récord histórico en la producción de carne bovina, llegando a dos millones de toneladas (Gordillo *et al.*, 2023). El estado de Veracruz tiene el mayor inventario ganadero con 5,834,392 millones de cabezas de ganado bovino para carne y doble propósito y es el principal productor y abastecedor de carne en canal en el país (SAGARPA, 2018).

El sistema de doble propósito (SDP) se encuentra principalmente en el trópico húmedo de México y aporta 20% de la leche y 40% del consumo doméstico de carne (Loera y Banda, 2017). Las áreas designadas para esta actividad se ubican en las llanuras costeras tropicales del Golfo de México y el Océano Pacífico y cubren el 25% del territorio nacional. Este tipo de ganadería se desarrolla principalmente en sistemas de producción extensivos, la ganadería bovina bajo condiciones de pastoreo extensivo ha estado asociada con una alta generación de gases de efecto invernadero (GEI), degradación general de los recursos naturales y bajos parámetros productivos (Murgueitio *et al.*, 2011). Eso hace necesario aumentar la adopción de sistemas productivos de menor impacto ambiental, sin afectar los aspectos productivos, sociales y económicos (Jarvis *et al.*, 2010). Recientemente se han propuesto los sistemas silvopastoriles intensivos, estos combinan la ganadería con la silvicultura, logrando la integración de árboles maderables y frutales, pastos y animales en un mismo sistema. Estos sistemas tienen como objetivo principal maximizar la producción de leche y carne, al tiempo que se promueve la conservación del suelo, la biodiversidad y el bienestar animal.



En las regiones tropicales la producción bovina es limitada principalmente por la baja eficiencia reproductiva de las hembras generalmente de razas cebuinas o cruza con ganado europeo, sistemas de producción basados en monocultivos de pasturas, serios problemas de alimentación animal (disponibilidad y calidad del forraje), aunado a la presencia de pasturas degradadas o en proceso de degradación (Szott *et al.*, 2000), la presencia de enfermedades y un alto impacto negativo hacia el ambiente (Bacab *et al.*, 2013) lo que conduce a una baja sostenibilidad del sistema de producción de la ganadería de doble propósito.

Ganadería en México

En México la actividad pecuaria genera alrededor de 40% del valor nacional de la producción del sector primario (SIAP, 2023), la ganadería es una de las principales actividades del sector agropecuario y el vacuno es el ganado más importante en la producción ganadera y resulta esencial para satisfacer las necesidades de la población, proveer de leche y carne, además tiene una importancia clave en el desarrollo económico y social (Orantes *et al.*, 2010).

La evolución del mercado mundial de la carne bovina y la competitividad que presentan los países participantes en éste, ejercen una influencia sobre la dinámica de la ganadería bovina de México, con lo cual se tienen repercusiones positivas o negativas desde el ámbito económico, social y ambiental. En cuanto a este último se refiere que en el país la ganadería se desarrolla generalmente en sistemas de pastoreo extensivo. Este tipo de sistema requiere de grandes extensiones de pasturas en monocultivo como fuente principal de alimentación. Estos sistemas intervienen en la modificación de los procesos ecológicos para su adecuado funcionamiento (reciclaje de nutrientes y control biológico, entre otros) con una alta dependencia de insumos (fertilizantes y agroquímicos). Por esta razón, el mayor impacto ambiental de esta actividad está relacionada con la fragmentación de los ecosistemas naturales, la compactación del suelo, la erosión, la pérdida de biodiversidad, la contaminación atmosférica y de fuentes de agua (Huerta y Cruz, 2016).

Ganadería bovina doble propósito

Los sistemas ganaderos son altamente vulnerables a las condiciones climáticas por la disminución de alimento y la exposición de los animales a factores adversos. Por esta razón el establecimiento de los Sistemas Silvopastoriles Intensivos es una estrategia de mucho interés para los productores de carne, de leche y los sistemas de doble propósito (Ruiz *et al.*, 2012), esos sistemas se basan en el aprovechamiento de los recursos naturales locales; en la capacidad de los pequeños, medianos y grandes productores y las características de la situación natural y económica de cada región.

Este sistema se desarrolla en más de 48 millones de hectáreas y concentra el 45.0% del inventario bovino nacional (SIAP, 2014). En las regiones tropicales de América Latina, el sistema de producción bovina de Doble Propósito (DP) se desarrolla principalmente bajo el sistema de manejo de pastoreo extensivo y es una de las principales actividades productivas del sector agropecuario para la producción de leche y carne (Orantes *et al.*, 2010), la alimentación se basa en el pastoreo, con un mínimo de suplemento y limitado a la estacionalidad de forrajes en época de seca, es importante considerar que la composición química de los pastos tropicales y el consumo voluntario de estos, no permite cubrir la demanda de nutrimentos de los bovinos en etapas fisiológicas específicas de alta demanda de nutrimentos (Enríquez *et al.*, 2011) afectando peso y valor comercial del precio de leche y carne. En este sistema se buscan mejores índices de desarrollo en las crías, mejor eficiencia productiva y reproductiva y mayor rusticidad dentro del sistema de ganado (Orantes-Zebadúa *et al.*, 2014) (Figura 1).





Figura 1. Hato de ganado del trópico mexicano.
Fuente: Elaboración propia.

Sistemas Silvopastoriles intensivos (SSPi)

El SSPi es una modalidad de agroforestería pecuaria de producción de alta calidad y amigable con el medio ambiente, que se caracteriza por tener altas densidades de arbustos o árboles forrajeros bajo un sistema de manejo integral (Nahed *et al.*, 2013) el cual permite aprovechar las ventajas de varios estratos de la vegetación y aumenta la biodiversidad (Aguirre y Abaunza-Suárez, 2021). Estos sistemas en su interacción pasto/árbol/animal incrementan su potencial productivo y elevan el valor productivo de los forrajes disponibles, hay disponibilidad en los periodos de escases y propician confort a los animales por lo que se convierten en una alternativa prometedora en la producción ganadera, ya que combinan la ganadería con la silvicultura.

Los Sistemas Silvopastoriles Intensivos SSPi responden a la necesidad de reconvertir la ganadería tropical en una actividad rentable generadora de bienes demandados por la población (carne, leche, pieles, maderas, frutas) con inocuidad, bienestar animal y al mismo tiempo generar servicios ambientales como la protección de fuentes hídricas, la rehabilitación de la fertilidad del suelo y la conservación de la biodiversidad (Murgueitio *et al.*, 2014), estos sistemas ofrecen múltiples beneficios, tanto en términos de productividad como de sostenibilidad ambiental (Figura 2).





Figura 2. Sistema doble propósito implementando arbustos con potencial forrajero.
Fuente: Elaboración propia.

En este sentido Rivera *et al.* (2016) señalan que los Sistemas silvopastoriles intensivos generan 13 a 25% menos emisiones de gases efecto invernadero por unidad de producto frente a sistemas convencionales de alto uso de insumos, además de incrementar la productividad animal, gracias a la inclusión de leguminosas forrajeras, la oferta alta de nutrientes y la menor excreción de N. De igual forma, en estos sistemas existe un bajo uso de energía no renovable que puede ser hasta 45% menor con relación a un sistema intensivo convencional.

Murgueitio *et al.* (2014) refiere que Los SSPi aportan a la mitigación de la ganadería tropical al ser capaces de producir más carne o leche en menor superficie, producir con menos emisiones de metano por tonelada de producto y tener un balance positivo de GEI, además favorecen a la adaptación de la ganadería tropical al reducir la temperatura, reducir la evapotranspiración, mejorar la humedad y actividad del suelo, así como generar más biomasa forrajera en las épocas de estrés climático.

En términos económicos, se ha demostrado la viabilidad de los sistemas silvopastoriles en diferentes regiones de México pues se han realizado estudios donde se evalúa la viabilidad económica y financiera de sistemas silvopastoriles, los resultados muestran indicadores financieros favorables, como el valor actual neto y la tasa interna de retorno, lo que demuestra que estos sistemas pueden ser rentables para los pequeños productores ganaderos (Cañadas-López *et al.*, 2017).

En términos de productividad y rentabilidad, López *et al.* (2018) evaluaron el comportamiento productivo de bovinos doble propósito en un sistema silvopastoril intensivo en Michoacán, México y encontraron que este sistema fue favorable en términos de consumo de forraje, producción de leche, peso, ingresos y egresos.



Especies forrajeras herbáceas, arbustivas y arbóreas del trópico

Utilizar las leguminosas en asociación con gramíneas, representa una opción para solucionar el problema de la alimentación del ganado en el trópico y mejorar la calidad de las praderas tropicales.

El establecimiento de una asociación gramínea-leguminosa, requiere de ciertos arreglos de siembra, para evitar los efectos de competencia, que provoquen el dominio o desplazamiento de alguno de los componentes botánicos, lo que aseguraría mantenerlos estables en el tiempo y en el espacio. Se han realizado estudios donde se asocian diversas especies como *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria dictyoneura* y *Brachiaria humidicola* con las leguminosas, *Centrosema macrocarpum*, *Arachis pintoi* y *Desmodium ovalifolium* (Rojas *et al.*, 2005). La incorporación de leguminosas es importante pues tienen mayor contenido de proteína, en la región tropical de México podemos encontrar *Leucaena* que asociado con pasto estrella de ha logrado una producción de 231 kg ha⁻¹ además de *Clitoria*, kudzu (*Pueraria thomsonii*), cacahuatillo, (*Arachis pintoi*), *Cratylia* entre otras (Enríquez *et al.*, 2020).

Pinto-Ruiz *et al.* (2005) indica que las arbóreas forrajeras más representativas son *Guazuma ulmifolia*, *Gliciridia sepium*, *Ficus glabrata*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Leucaena collinsii*, *Acacia milleriana*, *Acacia pennatula*, *Acacia farnesiana*, *Bauhinia unguolata*, *Pithecellobium dulce*, *Genipa americana*, *Diphysa robinoides*, *Albizia caribaea* y *Erythrina goldmanii*.

Sustentabilidad ganadera

El desafío de este enfoque es dar repuesta a los problemas que se presentan en los diferentes sistemas agropecuarios, en bienestar animal, seguridad alimentaria, la desertificación, cambio climático, uso eficiente de energía fósil, viabilidad económica y la equidad social (García *et al.*, 2017)

En términos de sustentabilidad y CC, la ganadería extensiva tiene un alto impacto, debido a los cambios en el uso del suelo, a la deficiente planeación en el manejo de tierras y los inadecuados sistemas de pastoreo, así como por la sobreexplotación de los recursos naturales. Lo anterior propicia altas emisiones de GEI, la degradación de los suelos y la reducción de la biodiversidad por el sobrepastoreo, lo que disminuye la producción de forraje para el ganado, así como la capacidad de carga animal por unidad de superficie

La propuesta fomenta la adopción de tecnologías y buenas prácticas de producción que contribuyen a mejorar la productividad, rentabilidad y competitividad del subsector ganadero, así como a la reducción de emisiones de GEI, a la protección y restauración del suelo, la captura de carbono, la conservación de la biodiversidad y la recarga de acuíferos; elementos necesarios en la lucha contra los efectos adversos del cambio climático (CC). El cambio se induce a través de un sistema de innovación en GS que impulsa la adopción de buenas prácticas y tecnologías social y ambientalmente responsables, vinculando tres importantes componentes: fortalecimiento y articulación institucional; gestión del conocimiento; y financiamiento y mercados.

Conclusión

El implementar el manejo silvopastoril intensivo incorporando arbustos forrajeros en áreas ganaderas promete llevar a la ganadería de la región Centro del estado de Veracruz a un proceso sustentable que permita optimizar los recursos naturales disponibles y disminuyendo el impacto ambiental. Se sugiere que aumenten los trabajos referentes a la comparación de este sistema con los tradicionales que permitan conocer su huella ecológica a mediano y largo plazo.

Referencias

- Bacab, H. M.; Madera, N. B.; Solorio, F. J.; Vera, F.; Marrufo, D. F. Los sistemas silvopastoriles intensivos con *Leucaena leucocephala*: una opción para la ganadería tropical. 2013. Avances en Investigación Agropecuaria, vol. 17, núm. 3, pp. 67-81
- Enríquez, Q. J. F., Esqueda Esquivel V y Bolaños A. E. D. 2020. Leguminosas forrajeras para mejorar la alimentación de bovinos en el trópico de México. INFAP.



- García, Martínez, A., Vences Perez, Jovel Albarran Portillo, Benito., Rebollar Rebollar, Samuel., Arriaga Jordan, Carlos Manuel. (2017). Evaluación de la sostenibilidad de sistemas ganaderos doble propósito en México. El caso de la producción de leche. Editor. Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA). XVII Jornadas sobre producción animal. Pp 3-6
- Loera, J, & Banda, J. 2017. Industria lechera en México: parámetros de la producción de leche y abasto del mercado interno. Revista de Investigaciones Altoandinas, 19(4), 419- 426. <https://dx.doi.org/10.18271/ria.2017.317>
- López, I., Jiménez, S., Portillo, B., Angel, G., Amor, A., Martínez, A. (2018). Evaluación Productiva Y Económica De Un Sistema Silvopastoril Intensivo En Bovinos Doble Propósito En Michoacán, México. Ciencia Ergo Sum, 3(25), 1-13. <https://doi.org/10.30878/ces.v25n3a7>
- Murgueitio, E., Calle, Z., Uribe, F., Calle, A., Solorio, B. 2011. Native trees and shrubs for the productive rehabilitation of tropical cattle ranching lands. Forest Ecology and Management. 261 (10): 1654–1663. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2010.09.027>
- Orantes Z MA, Vilaboa AJ, Ortega JE, Córdova AV (2010) Comportamiento de los comercializadores de ganado bovino en la región centro del estado de Chiapas. Revista Quehacer Científico 1(9): 51-56.
- Pinto-Ruiz, R.; Gómez, H.; Martínez, B.; Hernández, A.; Medina, F.J.; Gutiérrez, R.; Escobar, E.; Vázquez, J. Árboles y arbustos forrajeros del sur de México Pastos y Forrajes, vol. 28, núm. 2, abril-junio, 2005, pp. 87-97
- SIAP. 2023. Que cifras se esperan de la actividad pecuaria en 2022. <https://www.gob.mx/siap/articulos/que-cifras-se-esperan-de-la-actividad-pecuaria-en-2022#:~:text=En%20bovino%20se%20producir%C3%ADan%202.2,mayor%20consumo%20en%20nuestro%20pa%C3%ADs.>
- Szott, L.; Ibrahim, M. y Beer, J. (2000). The hamburger connection hangover: cattle, pasture, land degradation and alternative land use in Central America. CATIE. Costa Rica. 71 pp.

