

El sistema silvopastoril intensivo como estrategia para el control de la garrapata *Rhipicephalus microplus*^φ

Gabriel Cruz-González¹, Dora Romero-Salas^{1*}, Agustín Fernández-Salas², Jesús Jarillo-Rodríguez²

Introducción

Las garrapatas tienen una importancia sanitaria primaria en la salud animal y humana por su papel en la transmisión de enfermedades y por las pérdidas económicas debido a sus efectos directos (Abubakar *et al.* 2018). Cada año se registran nuevas especies de garrapatas, lo que refleja la gran complejidad de su diversidad y distribución alrededor del mundo y actualmente se han descrito 956 especies (Dantas-Torres *et al.* 2019).

En este contexto, la garrapata *Rhipicephalus microplus* ha destacado por su importancia veterinaria ya que sus altas infestaciones ocasionan daños significativos en la cadena productiva del ganado bovino de carne y leche en las regiones tropicales y subtropicales del mundo. *Rhipicephalus microplus* transmite anaplasmosis y babesiosis al animal y agravan los costos de producción. Además, la resistencia de *R. microplus* a tratamientos químicos antiparasitarios, por prácticas inadecuadas, se ha intensificado en la industria ganadera. Estas prácticas de acaricidas en el ambiente afectan a varios artrópodos benéficos (*e.g.*, escarabajos) y contamina suelos y mantos acuíferos que son cruciales para el equilibrio ecológico. Este escenario resalta la necesidad de implementar controles estratégicos para la garrapata y

^φ ¹Universidad Veracruzana, Veracruz, Laboratorio de Parasitología, rancho “Torreón del Molino”, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, México. Carretera Veracruz-Xalapa, Km. 14.5, Col. Valente Díaz, Veracruz, México. C.P. 91697.

²Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical, Km. 5.5 Carretera Federal Tlapacoyan-Martínez de la Torre, Martínez de la Torre, Veracruz, México. C.P. 93600. *Autor de correspondencia: dromero@uv.mx
DOI: <http://doi.org/10.56369/BAC.5857>



mantener la salud y productividad del ganado. En respuesta a este problema, se han promovido alternativas ambientalmente sostenibles para mitigar el impacto de *R. microplus* en la producción animal.

En los últimos años, los sistemas silvopastoriles intensivos (SSPIs) son una estrategia reconocida por sus ventajas como las prácticas de uso no convencional de la tierra, respeto con el ambiente, viabilidad económica y ayuda para el control de plagas en el ganado (Jose y Dollinger 2019, Chará-Serna *et al.* 2023). Los SSPIs son un enfoque de manejo sostenible que en un mismo sistema (área de terreno) integran árboles, arbustos, pastos y ganado (Fig. 1) y brindan otros servicios ecosistémicos, como la captura de carbón (CO₂), fertilidad del suelo, calidad de los forrajes, producción de madera y crean un hábitat favorable para la fauna. Este escenario incrementa la diversidad de especies en comparación con los pastizales abiertos (Jose y Dollinger 2019, Pent y Fike 2021, Chará-Serna *et al.* 2023). El objetivo de este trabajo es analizar los sistemas silvopastoriles intensivos (SSPIs) como una estrategia para el control de *R. microplus* en el ganado bovino.

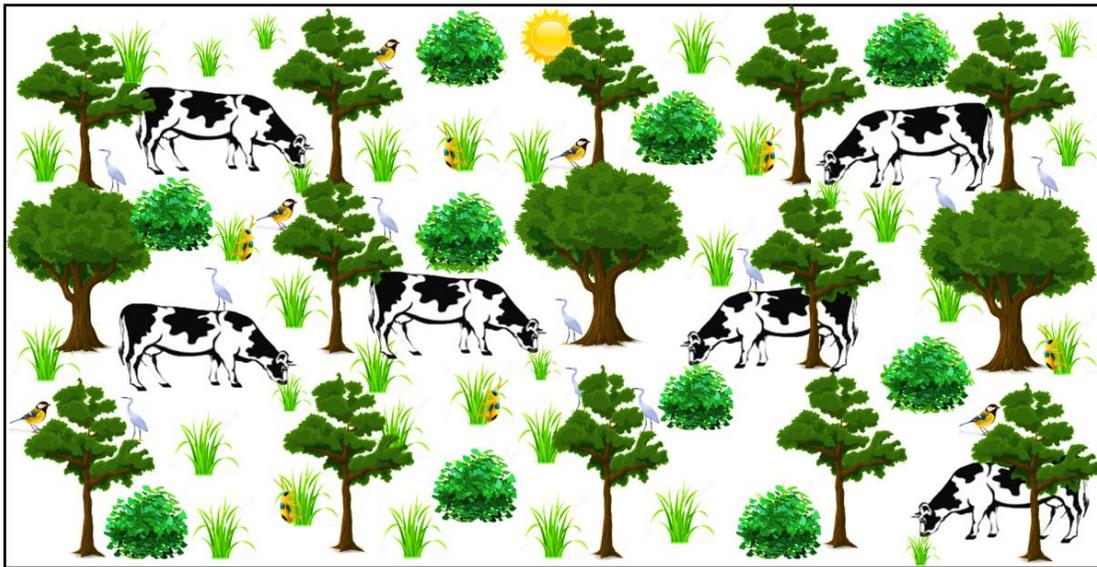


Figura 1. Esquema del sistema silvopastoril integrado por árboles, arbustos, pasto y ganado (Autor: Gabriel Cruz González).

“En los últimos años los sistemas silvopastoriles intensivos (SSPIs) son una estrategia reconocida por sus ventajas como las prácticas de uso no convencional de la tierra, respeto con el ambiente, viabilidad económica y ayuda para el control de plagas en el ganado.”

El sistema silvopastoril intensivo (SSPI)

El manejo inadecuado de las áreas de pastoreo puede causar la degradación de la tierra y la pérdida de biodiversidad. Este sistema es una estrategia integral que promueve la sostenibilidad y la eficiencia productiva al asociar árboles, arbustos, pastizales y ganado, proporcionando beneficios para la producción ganadera y el ambiente (Tabla 1) (Cuartas-Cardona *et al.* 2014, Pent y Fike 2021).

Los SSPIs pueden adoptar varios diseños según el tipo de vegetación y su disposición, dentro de los cuales destacan cercas vivas, árboles dispersos en las praderas y el silvopastoril intensivo (Chará-Serna *et al.* 2023). Este último, en particular, se identifica por adoptar el patrón de pastoreo rotacional intensivo con alta densidad animal y periodos cortos de pastoreo (12–24 h). Esto genera un equilibrio de presión de apacentamiento con ciclos suficientes para la recuperación de la vegetación (40–50 días), contribuyendo a la sostenibilidad, optimización de la producción animal y la salud del ecosistema al asociar un gran número de arbustos forrajeros y variedades de árboles nativos o introducidos (Cuartas-Cardona *et al.* 2014, Chará *et al.* 2019)

Beneficio	Causa	Referencia
Control de garrapatas	Hábitat más favorable para los depredadores naturales	(Salazar-B <i>et al.</i> 2016)
Mitigación de emisiones de metano	La mejora de la calidad del forraje y la captura de carbono en la biomasa arbórea	(Jose y Dollinger 2019)
Producción de biomasa y calidad del forraje	Una gestión eficaz de los recursos y el incremento de la salud del suelo	(Pent y Fike 2021)
Bienestar de los bovinos	Proporcionar sombra de los árboles reduciendo el estrés térmico	
Mejorar la fertilidad del suelo	Mediante la incorporación de materia orgánica	(Chará-Serna <i>et al.</i> 2023)
Aumenta la biodiversidad	Proveer de un hábitat y fuente de alimento a la flora y fauna	

Tabla 1. Beneficios de los sistemas silvopastoriles intensivos.

Silvopastoril en la producción animal

La productividad del ganado en SSPs requiere de la calidad y la rentabilidad de los pastos producidos en el transcurso del año. No obstante, estos sistemas brindan a los bovinos hojas y vainas de los arbustos como complemento a su nutrición (Jose y Dollinger 2019). Además, la sombra de los árboles puede ayudar al bienestar animal, la reproducción, el incremento de peso y la producción láctea, en contraste con la ganadería tradicional extensiva principalmente en agroecosistemas con climas cálidos de los países tropicales y subtropicales de América Latina (Fig. 2) (Cubbage *et al.* 2012).

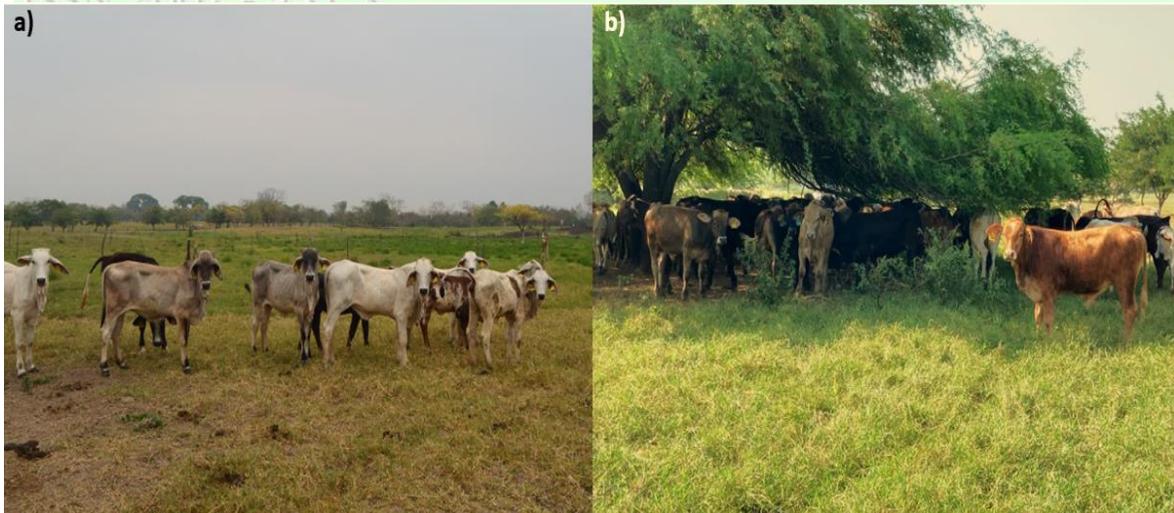


Figura 2. Sistemas de producción ganadera: a) Ganadería tradicional extensiva y b) Sistema silvopastoril (Fotografías de Gabriel Cruz González y Dora Romero Salas).

En las zonas tropicales, los SSPIs aumentan la productividad de leche entre 10 a 30% y por medio de la implementación de gramíneas mejoradas, combinadas con leguminosas, pueden optimizar las ganancias por animal alrededor del 20 a 40%. Además, los SSPIs pueden incrementar cuatro veces la producción de carne por hectárea en contraste con los sistemas de ganadería tradicional (Cuartas-Cardona *et al.* 2014).

Lemes *et al.* (2021) encontraron que en SSPIs, el peso corporal del ganado de carne fue mayor en comparación con el sistema rotacional intensivo sin sombra. Por otro lado, también se identificó que el SSPI contribuyó al incremento de la tasa de ovocitos en novillonas de primer parto, destacando la importancia del sombreado natural como elemento fundamental para reducir el estrés térmico en los bovinos.

“La productividad del ganado en SSPI requiere de la calidad y la rentabilidad de los pastos producidos en el transcurso del año, no obstante, estos sistemas brindan a los bovinos hojas y vainas de los arbustos como complemento a su nutrición.”

Silvopastoril intensivo para el control de *R. microplus*

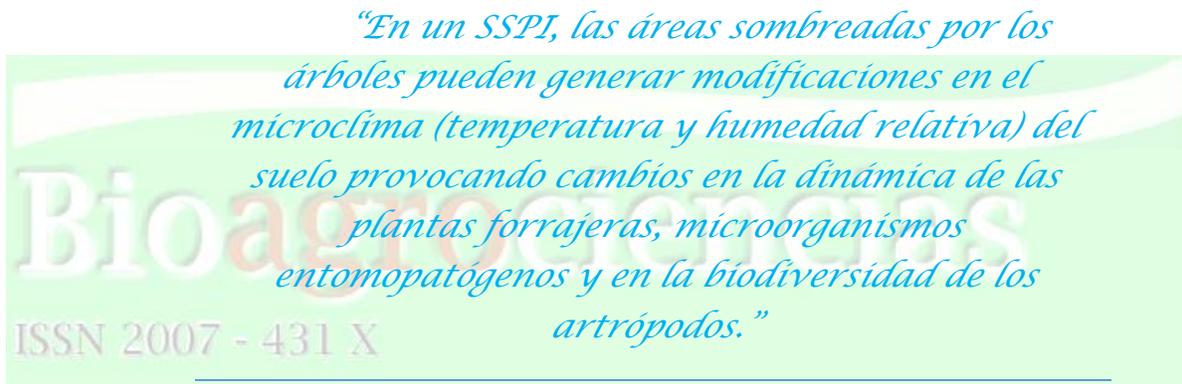
En un SSPI, las áreas sombreadas por los árboles pueden generar modificaciones en el microclima (temperatura y humedad relativa) del suelo provocando cambios en la dinámica de las plantas forrajeras, microorganismos entomopatógenos y en la biodiversidad de los artrópodos (abejas, escarabajos, hormigas, garrapatas, etc.). Este escenario favorece o desfavorece la abundancia algunas especies (Salazar *et al.* 2016, Chará-Serna *et al.* 2023).

Las condiciones del microhábitat tienen un impacto directo en la población de la garrapata *R. microplus*, principalmente cuando se encuentra en estadios de vida libre fuera del bovino. Por ejemplo, en pastos a temperaturas superiores a 30°C la garrapata, huevos y larvas mueren. Una humedad mayor a 80% ayuda a la sobrevivencia de la garrapata en el ambiente; no obstante, un porcentaje menor le ocasiona la muerte por deshidratación (Campos-Pereira y Labruna 2008).

En Argentina, bajo condiciones de clima subtropical, Nava *et al.* (2024) reportaron que la implementación del SSPI, junto con la aplicación estratégica tratamientos con acaricidas en ganado bovino (Braford y Brangus), promovió la reducción del uso de productos químicos y mantuvo un control significativo de las garrapatas. Este enfoque demostró mejores resultados que aquellos probados con pastoreo rotacional intensivo. Al evaluar las infestaciones por *R. microplus* en bovinos (*Bos taurus* x *B. indicus*) en un SSPI de una zona tropical de Tolima, Colombia, Salazar *et al.* (2015) registraron cargas bajas de garrapatas en comparación con animales que pastaban en sistemas de producción convencionales. También, Salazar *et al.*

(2016) reportaron 56% menos carga de *R. microplus* en el ganado en los SSPIs alimentados con *Leucaena leucocephala* y *Cynodon plectostachyus* en comparación al hato mantenido en monocultivos asociados a cañaduzales. Estos resultados se relacionan con los factores bióticos y abióticos del sistema, ya que los vertebrados e invertebrados edáficos podrían estar actuando como biocontroladores de los ectoparásitos. Además, las condiciones climáticas analizadas (e.g., lluvias) estarían alterando los lugares protegidos de la garrapata en los pastos, lo que podría afectar la reducción de sus poblaciones. No obstante, no fue identificada una variable en particular de influencia sobre la población de garrapatas.

Los hongos, aves, escarabajos y hormigas son enemigos y reguladores naturales de las poblaciones de garrapatas (Cuartas-Cardona *et al.* 2014); sin embargo, hay un número limitado de estudios sobre el efecto de estos depredadores como control biológico de *R. microplus*. Existe la necesidad de más evidencia científica sobre cómo el SSPI influye en el comportamiento del ciclo de *R. microplus* para implementar mejores estrategias de pastoreo en sistemas de policultivos para el control de garrapatas en los bovinos.



Conclusiones

El sistema silvopastoril intensivo integra árboles, pastos y ganado como una alternativa sostenible para el control de las poblaciones de garrapatas en el ganado. Los SSPIs pueden disminuir las infestaciones de *R. microplus* mientras brindan diversos beneficios, como el aumento de la densidad de animales por hectárea al mejorar la calidad y disponibilidad del forraje. Además, los SSPIs promueven una dieta más variada y nutritiva para el ganado, lo que se traduce en una mayor producción de leche y carne. Esto es especialmente relevante en regiones tropicales y subtropicales, donde el ácaro representa un serio problema para la industria ganadera.

Referencias

Abubakar M, Perera PK, Iqbal A y Manzoor S. 2018. Introductory chapter: Ticks and tick-borne pathogens. In Ticks and Tick-Borne Pathogens. IntechOpen.

- Campos-Pereira M y Labruna MB. 2008. *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. En: Campos Pereira M, Labruna MB, Szabó MPJ y Klafke GM. (eds.) *Rhipicephalus (Boophilus) microplus: Biología, Control y Resistencia. Medicina Veterinaria*, Sao Paulo, Brazil. pp. 15 – 55
- Chará J, Reyes E, Peri P, Otte J, Arce E y Schneider F. 2019. Silvopastoral Systems and their Contribution to Improved Resource Use and Sustainable Development Goals (SDG): Evidence from Latin America.
- Chará-Serna A, M, Chará J, Giraldo LP y Castaño-Quintana K. 2023. Effect of silvopastoral systems on biodiversity and the provision of environmental services in tropical agro-landscapes. (eds) *Silvopastoral systems of Meso America and Northern South America* (pp. 85-104). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-43063-3_5
- Cuartas-Cardona CA, Naranjo Ramírez JF, Tarazona Morales AM, Murgueitio Restrepo E, Chará Orozco JD, Ku Vera J, Solorio Sánchez FJ, Flores Estrada MX, Solorio Sánchez B y Barahona Rosales R. 2014. Contribution of intensive silvopastoral systems to animal performance and to adaptation and mitigation of climate change. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias* 27(2): 76-94.
- Cubbage F, Balmelli G, Bussoni A, Noellemeyer E, Pachas AN, Fassola H, Colcombet L, Rossner B, Frey G, Dube F, de Silva ML, Stevenson H, Hamilton J y Hubbard W. 2012. Comparing silvopastoral systems and prospects in eight regions of the world. *Agroforestry Systems* 86: 303-314. <https://doi.org/10.1007/s10457-012-9482-7>
- Dantas-Torres F, Martins TF, Muñoz-Leal S, Onofrio VC y Barros-Battesti DM. 2019. Ticks (Ixodida: Argasidae, Ixodidae) of Brazil: Updated species checklist and taxonomic keys. *Ticks and tick-borne diseases* 10(6): 101252. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2019.06.012>
- Jose S y Dollinger J. 2019. Silvopasture: a sustainable livestock production system. *Agroforestry systems* 93: 1-9. <https://doi.org/10.1007/s10457-019-00366-8>
- Lemes AP, Garcia AR, Pezzopane JRM, Brandão FZ, Watanabe YF, Cooke RF, Sponchiado M, de Paz CCP, Camplesi AC, Binelli M y Gimenes LU. 2021. Silvopastoral system is an alternative to improve animal welfare and productive performance in meat production systems. *Scientific Reports* 11(1): 14092. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-93609-7>
- Nava S, Rossner MV, Toffaletti JR, Da Luz M, Rossner MB, Signorini M y Morel N. 2024. Strategic control of the cattle tick *Rhipicephalus microplus* applied to rotational and silvopastoral grazing systems in subtropical areas. *Parasitology Research* 123(6): 232. <https://doi.org/10.1007/s00436-024-08256-4>
- Pent GJ, Fike JH. 2021. Enhanced Ecosystem Services Provided by Silvopastures. In: Udawatta RP, Jose S. (eds) *Agroforestry and Ecosystem Services*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-80060-4_7
- Salazar R, Barahona R, Chará J y Sánchez MS. 2015. Productividad y carga de parasitaria de bovinos *Bos Indicus* X *B. taurus* en un sistema silvopastoril intensivo en bosque seco tropical. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 18(1): 103-112.

Salazar R, Barahona-Rosales R y Sánchez-P MS. 2016. Tick loads in *Bos taurus* cattle grazing in two contrasting production systems. *Revista MVZ Córdoba* 21(2): 5404-5415. <https://doi.org/10.21897/rmvz.606>

Cruz-González G, Romero-Salas D, Fernández-Salas A, Jarillo-Rodríguez J .2024. El sistema silvopastoril intensivo como estrategia para el control de la garrapata *Rhipicephalus microplus*. *Bioagrociencias* 17 (2):127-133.
DOI: <http://doi.org/10.56369/BAC.5857>

