Bioagrociencias
ISSN 2007 - 431 X

Los sistemas silvopastoriles y las barreras socio-ecológicas que limitan su adopción[ϕ]

Anahy G. Romero-Mena[1], Magnolia Tzec-Gamboa[1], Óscar Omar Álvarez-Rivera[2], Luis Ramírez y Avilés[1], Francisco Javier Solorio-Sánchez[1*]

Introducción

En México, el sector agropecuario abarca aproximadamente 88,166,735 ha (45% del territorio nacional), conformado por 5,977,824 unidades de producción, de las cuales 2,458,952 unidades (41%) realizan actividades ganaderas (INEGI 2023). Durante décadas, la ganadería extensiva ha mostrado baja productividad y rentabilidad. Esta situación induce a los ganaderos a deforestar grandes extensiones de terreno para establecer nuevos espacios de pasturas y/o a importar granos, como el maíz y la soya. Los profesionales (89%) del sector agropecuario señalan que los elevados costos de insumos y servicios, como alimentos balanceados y fertilizantes, son un obstáculo clave para su desarrollo (INEGI 2023).

Frente a este escenario, varias organizaciones, entidades de investigación y dependencias gubernamentales han desarrollado estrategias para promover sistemas ganaderos rentables con un menor impacto negativo en el ambiente. Las buenas prácticas ganaderas, basadas en principios agroecológicos, han ganado terreno en los últimos años y han promovido la eficiencia en el uso de los recursos, para minimizar el impacto ecológico. La FAO respalda los Sistemas Silvopastoriles (SSPs) como alternativas para contribuir a alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU, ya que los SSPs aumentan la cantidad y calidad de los forrajes, se adaptan al cambio climático, promueven la conservación de la

ϕ [1]Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México.
[2]Unidad de Biotecnología, Centro de Investigación Científica de Yucatán, Mérida, Yucatán, México.
*Autor de correspondencia: ssolorio@correo.uady.mx
DOI: http://doi.org/10.56369/BAC.5402

Copyright © The authors. Work licensed under a CC-BY 4.0 License.
ISSN: 2007-431X

biodiversidad y fortalecen a los agroecosistemas (Chará *et al.* 2020). Los SSPs combinan elementos ganaderos convencionales, como pasturas y animales, con la integración estratégica de plantas leñosas o frutales que interactúan de manera sinérgica e integral con los componentes tradicionales (Nair *et al.* 2021).

La conversión de pasturas tradicionales hacia SSPs es altamente productiva (Rivera-Herrera *et al.* 2017). Sin embargo, implementar SSPs en regiones tropicales enfrenta desafíos significativos. A pesar del potencial económico y ambiental de la ganadería sustentable, su adopción en México ha sido limitada y con pocos ejemplos de ganaderos que han logrado implementarla exitosamente (Deschamps *et al.* 2020).

En el sureste de México hay 1'326,583 ganaderos (INEGI 2023); sin embargo, únicamente el 0.51% (6,898 ganaderos) ha adoptado prácticas sustentables en los últimos 13 años. Este porcentaje reducido subraya los desafíos continuos para fomentar prácticas sustentables en la región. El objetivo de este trabajo es describir los principales factores que contribuyen a la falta de adopción de los SSPs en los sistemas ganaderos.

"Los SSPs se distinguen por combinar elementos ganaderos convencionales, como pasturas y animales, con la integración estratégica de plantas leñosas o frutales, que interactúan de manera sinérgica con los componentes tradicionales."

Bioagrociencias

ISSN 2007 - 431 X

Los agroecosistemas ganaderos y sus desafíos

En México, la ganadería convencional es un factor clave que promueve la deforestación, además de ocasionar impactos, incluyendo la contaminación y/o degradación ambiental. Según la SEMARNAT (2016), el sobrepastoreo compromete más de 40 millones de hectáreas. Las pasturas sobreexplotadas muestran una creciente merma productiva y vulnerabilidad ante factores climáticos y se ubican como uno de los sistemas productivos más frágiles y con mayor impacto negativo al ambiente. En el marco de sus compromisos ambientales, México ha establecido la Estrategia Nacional de Biodiversidad a 2030 e incorporó la Conservación y el Uso Sostenible de la Biodiversidad en su Estrategia 2016-2022. Además, ha implementado la Estrategia Nacional REDD+ y un Programa Especial de Cambio Climático, alineado con sus Contribuciones Nacionalmente Determinadas (DOF 2021).

Organizaciones de diversos ámbitos han impulsado estrategias para potenciar la eficiencia ganadera en México. La Fundación Produce Michoacán (FPM) promovió en 2010, junto con la anterior SAGARPA (hoy SADER), los Sistemas Silvopastoriles (SPPs). Esta iniciativa se expandió en 2013 con el proyecto "Fomento y Desarrollo de los Sistemas Silvopastoriles", para establecer 12,000 ha en 15 estados. El Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, en alianza con el Instituto Nacional de Ecología y Cambio

Climático (INECC) y un financiamiento del *Global Environment Facility*, está llevando a cabo el proyecto "Conectando la salud de las cuencas con la producción ganadera y agroforestal sostenible", para beneficiar a 15,000 personas y abarcar 747,429 ha (FMCN 2022). Por su parte, *The Nature Conservancy* y la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional trabajan en "Comunidades Prósperas y Sostenibles en el Sureste de México", buscando apoyar a 40,000 personas y 350,000 ha (TNC, 2023). Por su parte, la SADER, en colaboración con CONABIO, IICA, CATIE y fondos de IKI, implementó "BioPASOS", para beneficiar a más de 20 municipios y 1,200 familias ganaderas en Campeche, Chiapas y Jalisco (CATIE 2022) (Fig. 1).

Figura 1. (A) Sistema silvopastoril, (B) animales en potrero delimitado por cercas vivas, (C) bovinos en producción de leche y (D) difusión de SSPs y sus ventajas a productores locales, Catmis y Becanchen, Yucatán.

"En México, la ganadería convencional es un factor clave que promueve la deforestación, además de causar impactos, incluyendo la contaminación y/o degradación ambiental."

Factores para la adopción de buenas prácticas ganaderas

A pesar de las ventajas de los SSPs relacionadas con el aumento de la producción y calidad de carne o leche (Shelton *et al.* 2005, Murgueitio 2009), también existen algunas limitantes para los ganaderos en las regiones tropicales. Entre las principales problemáticas identificadas que limitan la adopción de los SSPs en regiones tropicales destacan:

1) Período de establecimiento de los árboles

Después de la siembra inicial de árboles o pastizales, se necesita un año para su establecimiento completo. Dado que los árboles crecen más lentamente que el pasto, los animales pueden dañarlos fácilmente en sus primeras etapas y afectar su desarrollo (Ibrahim *et al.* 2001). Esta situación limita temporalmente el pastoreo e impacta la economía del productor. Para mitigar estos riesgos, los ganaderos inician los SSPs en áreas específicas de su terreno y permiten una regeneración gradual de la biodiversidad.

Para proteger a los árboles en SPPs Mahecha (2003) sugiere la cosecha manual del forraje. Además, durante la fase inicial se recomienda cultivar otros productos como maíz, frijol, melón y sandía. Esta estrategia no solo genera ingresos adicionales, sino que también evita el daño prematuro a los árboles por el ganado.

2) Factores socioeconómicos

La implementación de SSPs conlleva costos significativos desde la adquisición de plántulas y/o semillas y poceteado hasta la mano de obra para su cuidado y mantenimiento. Este proceso, que incluye actividades como trasplante, poda y riego de auxilio, demanda aproximadamente 1 a 3 años para que las plantas alcancen un crecimiento adecuado (Clavero y Suárez 2006).

A pesar de los beneficios potenciales, los créditos y apoyos institucionales para el establecimiento de SSPs suelen ser limitados. Muchos gobiernos muestran poco interés en promover estas tecnologías ganaderas, lo que genera escepticismo entre los ganaderos sobre la inversión de su capital. Uno de los momentos clave al inicio son los costos de establecimiento de SSPs, que pueden ser muy variables, de acuerdo con las condiciones locales y las necesidades de los ganaderos. Además, otro factor es la mano de obra (jornaleros), cuyos costos varían de una región a otra y que es un factor imprescindible para el establecimiento de estos sistemas.

3) Factores socioculturales

Los productores tienen sus propias creencias y es difícil transitar de un sistema hacia otro rápidamente debido al costo y el tiempo de establecimiento. Los ganaderos tendrían que buscar una manera de obtener recursos económicos y alimento para los animales (Clavero y Suárez 2006). Es difícil que un ganadero acepte un cambio radical en su modelo de producción sin tener la certeza o evidencia de los beneficios que este nuevo modelo traería consigo. Lo que puede contribuir a la adopción es que existan productores líderes adoptantes que sirvan de modelo a los demás ganaderos para que puedan constatar los beneficios directos de los SSPs.

Otra creencia arraigada en los ganaderos es que debajo de los árboles el desarrollo de los pastos puede ser limitado. Sin embargo, para reducir el bajo rendimiento de las pasturas el ganadero debe conocer las interacciones positivas (relación árbol-pasto), incluyendo árboles y arbustos principalmente leguminosas, que puedan asociarse con las pasturas generando interacciones de complementariedad y mutualismo en los sistemas ganaderos. Además, en el caso de incluir árboles maderables se requiere de podas para permitir la exposición de pasto a la irradiación solar.

4) Factores tecnológicos

La tecnología está vinculada a la sociedad. Esta relación se manifiesta cuando la innovación tecnológica se adapta y se integra a diferentes contextos socioculturales (Mesa 2013). A medida que las necesidades humanas evolucionan, las tecnologías se adaptan y se difunden globalmente, aunque su éxito puede variar según el contexto. Es crucial adaptar las tecnologías según los objetivos específicos y las condiciones locales. Para pequeños y medianos productores, en áreas de vegetación natural, las tecnologías representan oportunidades desconocidas. Aunque su implementación pueda requerir ajustes, las tecnologías pueden ofrecer beneficios significativos para mejorar la alimentación y producción animal.

ISSN 2007 - 431X

"A pesar de las ventajas de los SSPs relacionados con el aumento de la producción y calidad de carne o leche,también existen algunas limitantes para los ganaderos en las regiones tropicales".

Conclusiones

Para diseñar políticas efectivas, es esencial entender cómo los factores socioecológicos influyen en la adopción de innovaciones agropecuarias. Estas políticas buscan minimizar costos y riesgos para los productores al incorporar nuevas tecnologías ganaderas. Para lograr un desarrollo sostenible, es crucial que las prácticas ganaderas sustentables se adopten

masivamente y que sean respaldadas por autoridades nacionales, políticas regionales e internacionales y por una investigación científica constante. Este proceso, conocido como escalamiento, requiere identificar y superar las barreras que limitan la adopción de prácticas sustentables en la ganadería.

Referencias

CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 2022. BioPaSOS, Biodiversidad y Paisajes Ganaderos Agrosilpastoriles Sostenibles. Fecha de consulta 15/01/24 en https://www.biopasos.com/somos.php

Chará J, Reyes E, Peri P, Otte J, Arce E y Schneider F. 2020. Sistemas silvopastoriles y su contribución al uso eficiente de los recursos y a los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Evidencia desde América Latina. CIPAV, FAO & Agri-Benchmark. Colombia. 60 pp.

Clavero T y Suárez J. 2006. Limitaciones en la adopción de los sistemas silvopastoriles en Latinoamérica. Pastos y forrajes 29(3):307-317.

Deschamps Solórzano L, Domínguez Vizcarra JÁ, Vega López A, García García MÁ, González Rebeles C, Carmona D, Méndez Guzmán E y Ortega Reyes L. 2020. Hacia una Ganadería Sustentable y de Bajas Emisiones en México. Primera edición. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. México. 94 pp.

DOF (Diario Oficial de la Federación). 2021. Programa Especial de Cambio Climático 2021-2024. Fecha de consulta 24/02/24 en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/681172/PECC-2021-2024.pdf

FMCN (Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza). 2022. CONECTA, Conectando la Salud de las Cuencas con la Producción Ganadera y Agroforestal Sostenible. Fecha de consulta 13/01/24 en https://fmcn.org/es/proyectos/conecta

Ibrahim M, Alonzo M, Gómez M y Prins K. 2001. Potencial y limitaciones para la adopción de sistemas silvopastoriles para la producción de leche en Cayo, Belice. Agroforestería en las Américas (CATIE) 8(30):24-27.

INEGI. 2023. Censo Agropecuario 2022. Fecha de consulta 15/01/24 en: https://www.inegi.org.mx/programas/ca/2022/#tabulados

Mahecha L. 2003. Importancia de los sistemas silvopastoriles y principales limitantes para su implementación en la ganadería colombiana. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias 16(1):11-18.

Mesa RSP. 2013. Adopción de tecnologías y desarrollo de capacidades: el caso de la asociación de agrolecheros de USME, Vereda el destino Bogotá. Tesis de Maestría. Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Estudios Rurales y Ambientales.

Murgueitio E. 2009. Incentivos para los sistemas silvopastoriles en América Latina. Avances en Investigación Agropecuaria 13:3-19.

Nair, P.K.R., Kumar, B.M., y Nair, V.D. 2021. Silvopastoral Systems (SPS) in the Tropics and Subtropics. In Nair PKR, Kumar BM y Nair VD (eds.) An Introduction to Agroforestry: Four Decades of Scientific Developments. Springer International Publishing. Alemania. pp. 169–193. doi:10.1007/978-3-030-75358-0_9.

Rivera-Herrera JE, Molina-Botero I, Chará-Orozco J, Murgueitio-Restrepo E y Barahona-Rosales R. 2017. Sistemas silvopastoriles intensivos con *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit: alternativa productiva en el trópico ante el cambio climático. Pastos y Forrajes 40(3):171-183.

SEMARNAT. 2016. Informe de la situación del medio ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave, de Desempeño Ambiental y de Crecimiento Verde. Fecha de consulta 15/01/24 en http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe15/tema/pdf/Informe15_completo.pdf

Shelton HM, Franzel S y Peters M. 2005. Adoption of tropical legume technology around the world: analysis of success. Tropical Grasslands 39:198-209. DOI: 10.3920/9789086865512_012

TNC (The Nature Conservancy). 2023. Comunidades Prosperas y Sostenibles, Fecha de consulta 15/01/24 en https://www.tncmx.org/sobre-tnc-mx/comunidades-prosperas-y-sostenibles/

Romero-Mena AG, Tzec-Gamboa M, Álvarez-Rivera OO, Ramírez y Avilés L, Solorio-Sánchez FJ. 2024. Los sistemas silvopastoriles y las barreras socio-ecológicas que limitan su adopción. Bioagrociencias 17 (1):46-52.
DOI: http://doi.org/10.56369/BAC.5402

Bioagrociencias
ISSN 2007 - 431 X