

Agroforestería Pecuaria y Sistemas Silvopastoriles Intensivos (SSPi) para la adaptación ganadera al cambio climático con sostenibilidad

Enrique Murgueitio R¹; Julián D Chará²; Antonio J Solarte³; Fernando Uribe⁴; Catalina Zapata⁵; Julián E Rivera⁵.

¹Director Ejecutivo de la Fundación CIPAV.

²Coordinador de Investigaciones de la Fundación CIPAV.

³Coordinador del área de Servicios Ambientales de la Fundación CIPAV.

⁴Coordinador del área de Ganadería Sostenible de la Fundación CIPAV.

⁵Investigador de la Fundación CIPAV.

Email: enriquem@cipav.org.co.

Summary

Cattle ranching intensification with generation of environmental services should employ agroecological principles. Intensive silvopastoral systems (SSPi) are a good example of natural intensification that have a special place in the contemporary world to meet the growing food demand of society. This article discusses various agro-ecological principles that must be present in sustainable cattle ranching such as intentionality, integrity, interactivity and intensiveness; it also highlights recent information on climate change adaptation of livestock and environmental services that can be offered by livestock producers (carbon sequestration, biodiversity) and the way in which various projects can combine incentives for the urgent transformation of conventional livestock into sustainable silvopastoral models that promote climate change adaptation.

Resumen

La intensificación ganadera con generación de servicios ambientales debe emplear principios agroecológicos. Los Sistemas Silvopastoriles Intensivos (SSPi) constituyen un buen ejemplo de intensificación natural que tiene un lugar especial en el mundo contemporáneo para satisfacer la demanda creciente de alimentos de la sociedad. El artículo discute varios principios agroecológicos que deben estar presentes en la ganadería silvopastoril como la intencionalidad, intensidad, integridad e interactividad; también evidencia información reciente sobre la adaptación al cambio climático de la ganadería así como los servicios ambientales que pueden ofertar los productores ganaderos (captura de carbono, biodiversidad) y la forma en que varios proyectos permiten combinar incentivos para la urgente transformación de la ganadería convencional en modelos silvopastoriles sustentables que favorecen la adaptación al cambio climático.

Introducción

Los bajos niveles de productividad y competitividad en la mayor parte de los sistemas ganaderos tropicales se generan como consecuencia del agotamiento de los recursos naturales que a su vez es exacerbado por el cambio climático (Acosta, 2012). Se hace necesario cambiar el manejo de la ganadería hacia sistemas más sostenibles que incluyan los sistemas agroforestales pecuarios (entre ellos los sistemas silvopastoriles) y la generación de servicios ambientales (Calle *et al.*, 2012).

Los sistemas silvopastoriles son un tipo de sistema agroforestal simultáneo en el cual interactúan plantas leñosas perennes (árboles o arbustos), con herbáceas o volubles (pastos, leguminosas herbáceas y arvenses) y con la presencia de animales domésticos principalmente bovinos, ovinos y caprinos (Montagnini, 2011). Combina en el mismo espacio varios estratos de plantas destinadas a la alimentación animal, forrajeras como gramíneas y leguminosas rastreras, con arbustos y árboles que pueden ser forrajeros, frutales, maderables o de usos complementarios (Murgueitio *et al.*, 2011).

Cuando pasamos de la escala de finca a la del paisaje, se requiere pensar más allá de las áreas destinadas a la ganadería. Así, los paisajes pecuarios intervenidos con oferta de servicios ambientales y sustentabilidad deben realizar conservación de bosques nativos, protección de humedales, manejo de bajo impacto de sabanas naturales y, en forma simultánea, transformar la matriz de pastos introducidos sin árboles en un territorio agroforestal mediante la combinación de diferentes arreglos (Chará *et al.*, 2011).

Algunos principios agroecológicos aplicables a los Sistemas Silvopastoriles

La intensificación ganadera con generación de servicios ambientales debe emplear principios agroecológicos. Se busca elevar al máximo la eficiencia de varios procesos biofísicos esenciales como son la fotosíntesis en tres o cuatro estratos de vegetación; la fijación de nitrógeno y el reciclado de nutrientes con la finalidad de aumentar la

producción de biomasa e incrementar el contenido de materia orgánica del suelo. Los insumos o entradas de los sistemas silvopastoriles proceden en forma principal de procesos biológicos y no de combustibles fósiles o compuestos sintéticos (Murgueitio *et al.*, 2011). Los Sistemas Silvopastoriles Intensivos (SSPi) constituyen un buen ejemplo de intensificación de la agricultura por la vía natural, que tiene un lugar especial en el mundo contemporáneo por la demanda creciente de carne y leche por parte de la sociedad.

Recientemente se han identificado cuatro criterios claves (denominados las cuatro *ies*) que deben cumplir las prácticas agroforestales basadas en investigación científica (Jose, 2012). Estos son:

- *Intencionalidad*: la combinación de árboles, cultivos y/o animales debe haberse diseñado, establecido o manejado intencionalmente para funcionar de manera conjunta y producir múltiples productos y beneficios.
- *Intensividad*: los sistemas agroforestales y silvopastoriles deben ser creados y manejados intensivamente para mantener su productividad y función protectora e involucrar prácticas culturales de cultivo, fertilización, irrigación, podas y cortes. En la modalidad SSPi de Colombia, México y otros países, se privilegian procedimientos agroecológicos y no uso de insumos agroquímicos (Murgueitio *et al.*, 2011).
- *Integralidad*: los componentes están combinados estructural y funcionalmente en una sola unidad integrada de manejo, de tal manera que la capacidad productiva de la tierra sea utilizada completamente y se generen múltiples beneficios.
- *Interactividad*: el arreglo de especies que conforman los sistemas agroforestales interactúan y utilizan activamente los recursos biofísicos para una producción óptima de bienes (agrícolas, pecuarios y forestales) y de servicios ambientales.

Adaptación al cambio climático de la ganadería con sistemas silvopastoriles

El incremento en la productividad primaria del agroecosistema ganadero al tener más árboles, arbustos forrajeros, arvenses y pastos vigorosos

contribuye a mitigar el cambio climático a través de varios mecanismos tales como:

- Incremento de los depósitos de carbono en el suelo y la vegetación leñosa (Murgueitio *et al.*, 2011).
- Reducción de emisiones de metano por mayor eficiencia en el rumen del ganado. En los SSPi el suministro de *Leucaena leucocephala* al ganado genera una reducción en las emisiones de metano por kilogramo de materia seca consumida y por kilogramo de materia seca digerida. Esto a su vez genera una reducción en las emisiones de metano por kilo de carne o leche producida en los SSPi (Gaviria *et al.*, 2012).
- Menores pérdidas de nitrógeno hacia la atmósfera por rápido y eficiente reciclaje de excretas. El conjunto de emisiones de gases con efecto de invernadero empieza a ser más importante que la evaluación independiente del dióxido de carbono o las emisiones de metano. Un balance preliminar reciente (Naranjo *et al.*, 2012) evidencia efectos positivos de los SSPi donde las menores pérdidas de nitrógeno y la mayor captura de carbono compensan las emisiones de metano del ganado.

Los ganaderos cada vez son más conscientes de la urgencia de realizar acciones para la adaptación de los sistemas ganaderos al cambio climático. En resumen (Murgueitio *et al.*, 2013) se requiere:

- Planificar el uso de la tierra por sitio.
- Proteger, almacenar y usar en forma eficiente el agua.
- Multiplicar las prácticas de conservación de suelos.
- Incrementar la cobertura vegetal de árboles, arbustos, pastos y arvenses.
- Emplear variedades y razas locales adaptadas en especial las razas criollas y los cebuínos cruzados con *Bos Taurus*.
- Promover las prácticas agroecológicas como la reducción de los insumos agroquímicos y el consumo de petróleo.
- Erradicar las prácticas insostenibles como el fuego y la deforestación.

En el mejoramiento de las condiciones del bienestar de los animales, otro tema emergente de

mucha importancia en la actualidad y condicionante del mercado internacional de carne y leche (Broom, 2012), los sistemas agrosilvopastoriles cumplen una función importante ya que la sombra de árboles en pasturas está asociada a incrementos en la producción de leche y ganancia de peso entre el 13 y 28% (Abreu, 2002). En la región del Caribe seco Colombiano los modelos más intensivos en el uso de arbustos, árboles y pastos en rotación generan una mayor mansedumbre en los animales y les reducen el estrés térmico (Ocampo *et al.*, 2012).

El reto de multiplicar los SSP a escalas mayores

Ahora que los productores y los decisores de política conocen y aprecian estos modelos porque son útiles para enfrentar el cambio climático, y tener mayor competitividad y sustentabilidad, se requiere su rápida expansión a escalas regionales y de paisaje. Para esto se deben superar importantes barreras de todo tipo.

El proyecto *Enfoques Silvopastoriles integrados para el manejo de ecosistemas*, desarrollado entre 2002 y 2007 en Nicaragua, Costa Rica y Colombia (GEF, Banco Mundial, FAO, CATIE, CIPAV, NITLAPAN) ofertó a los productores la asistencia técnica y el incentivo del Pago por Servicios Ambientales para reemplazar pastos sin árboles por sistemas silvopastoriles (Pagiola *et al.*, 2005). Cuando se combinaron ambas alternativas se logró mayor adopción de los SSP y otros usos de conservación a cuenta de reducir las pasturas degradadas. Fue un proyecto con un mecanismo de intervención novedoso donde se pagó a los propietarios de las tierras por los servicios o beneficios ambientales globales que producían como la captura de carbono y la conservación de la biodiversidad (Zapata *et al.*, 2008).

Este proyecto dio origen a la iniciativa en curso (2010-2017) en *Ganadería Colombiana Sostenible* (GEF, Banco Mundial, ICF-Gobierno de Gran Bretaña, FEDEGAN, CIPAV, TNC, Fondo Acción) que trabaja con más de dos mil productores en cinco regiones ganaderas. Se combina el pago por servicios ambientales, la asistencia técnica especializada en SSP y el crédito con incentivo del 40% ofrecido por el Fondo para el Financiamiento

del Sector Agropecuario - FINAGRO como parte del Incentivo a la Capitalización Rural – ICR (Álvarez y Zuluaga, 2011).

En México la Red SSPi liderada por la Fundación Produce Michoacán con el apoyo de SAGARPA ha logrado establecer cerca de diez mil hectáreas de SSPi en 15 estados en menos de 4 años (Xóchitl y Solorio, 2013).

Estas iniciativas son alentadoras pero no basta establecer los SSPi; se requiere el mejor funcionamiento de los mismos con buenas prácticas sanitarias y de bienestar animal. Por lo tanto este tipo de ganadería del presente que es el futuro, requieren una gestión rigurosa, controles administrativos, ajustes permanentes basados en información objetiva y mayor soporte científico.

Bibliografía

- Abreu, MHS. Contribution of trees to the control of heat stress in dairy cows and the financial viability of livestock farms in humid tropics. Thesis PhD. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 2002.
- Acosta, A. Cambio climático y desarrollo pecuario: desafíos institucionales para el desarrollo sostenible de sistemas silvopastoriles en centroamérica. En: Ibrahim M, Murgueitio E, editores. VI Congreso Latinoamericano de Agroforestería para la Producción Pecuaria Sostenible, Panamá. CATIE: Turrialba, Costa Rica. 160 p. Serie técnica No.15. 2010.
- Broom, DM. Defining agricultural animal welfare: from a sustainability and product quality viewpoint. En: Bazer FW, Rollin BE, editors. Animal Welfare in Animal Agriculture, 84-91, WG Pond, CRC Press: Boca Raton FL, USA, 2012.
- Álvarez R, Zuluaga AF. Incentivo a la Capitalización Rural – ICR. Incentivo a la Asistencia Técnica - IAT. En: Chará J, Murgueitio E, Zuluaga AF, Giraldo C, editores. Ganadería Colombiana Sostenible. Fundación CIPAV: Cali; 2011.158 p.
- Calle Z, Murgueitio E, Chará J. Integrating forestry, sustainable cattle-ranching and landscape restoration. Unasylva 239, Vol. 63, 2012; 1: 31-40. FAO, Rome, Italy.
- Chará J, Murgueitio E, Zuluaga A, Giraldo C. Ganadería Colombiana Sostenible. Mainstreaming Biodiversity in Sustainable Cattle Ranching. Fundación CIPAV; 2011.158p.
- Gaviria X, Sossa CP, Montoya C, Chará J, Lopera JJ, Córdoba CP, Barahona R. Producción de Carne Bovina en Sistemas Silvopastoriles Intensivos en el Trópico Bajo Colombiano. VII Congreso Latinoamericano De Sistemas Agroforestales Para La Producción Animal Sostenible, Belén, Brasil, Noviembre del 2012.
- Jose, S. Designing sustainable silvopastoral Systems: From resource availability to management interventions. En: Arrquy J, Ledesma R, Roldán B, Gomez A, editores. Actas 2º Congreso Nacional de Sistemas Silvopastoriles. Instituto Nacional de Tecnología agropecuaria (INTA); 2012.470 p.
- Murgueitio E, Calle Z, Uribe F, Calle A and Solorio B. Native trees and shrubs for the productive rehabilitation of tropical cattle ranching lands. Forest Ecol Manag 2011; 261:1654-1663.
- Murgueitio E, Uribe F, Tafur O. Los Sistemas Silvopastoriles Intensivos (SSPi) en el trópico húmedo: reconversión ambiental con producción ganadera rentable. Memorias de Foros 50 Años de FEDEGAN. Nutrición Animal. Florencia, Caquetá; 2013. URL: www.fedegan.org.co
- Naranjo JF, Cuartas CA, Murgueitio ER, Chará JD, Barahona R. Balance de gases de efecto invernadero en sistemas silvopastoriles intensivos con *Leucaena leucocephala* en Colombia. Livest Res Rural Dev 2012; 24(8). [Fecha de acceso, agosto 22, 2012]. URL: <http://www.lrrd.org/lrrd24/8/nara24150.htm>
- Montagnini F, Finney C. Payments for Environmental Services in Latin America as a tool for restoration and rural development. Ambio 2011; 40:285-297.
- Ocampo A, Cardozo A, Tarazona A, Ceballos M, Murgueitio E. La investigación participativa en Bienestar y Comportamiento animal en el trópico de América: oportunidades para nuevo conocimiento aplicado. Rev Colomb de Cienc Pecu 2011; 2011; 24:332-346.
- Pagiola S, Agostini P, Gobbi J, De Haa C, Ibrahim M, Murgueitio E, Ramírez E, Rosales M, Ruíz JP. Paying for Biodiversity Conservation Services: Experience in Colombia, Costa Rica, and Nicaragua, Mountain Research and Development 2005; 25.3:206-211.
- Xóchitl M, Solorio B. Ganadería Sustentable. En: Estrada MX, Sánchez BS, editores. 2a Etapa del Proyecto Estratégico de Prioridad Nacional “Desarrollo y Fomento de los Sistemas Silvopastoriles Intensivos como alternativa alimenticia para la producción de carne y leche en regiones tropicales. Fundación Produce Michoacán, SAGARPA, COFUPRO, UADY:Michoacán, México; 2012. 215 p.
- Zapata A, Mejía C, Murgueitio E, Zuluaga AF. Pagos por servicios ambientales en agroecosistemas ganaderos en el Proyecto Enfoques Silvopastoriles Integrados para el Manejo de Ecosistemas en Colombia. Ganadería del futuro: Investigación para el desarrollo; 2008. p. 89-109.