





Reflexiones sobre algunos beneficios sociales de los Sistemas Silvopastoriles

Por: Moisés Alejandro Ruiz Martínez ¹

Recibido el 6 de mayo de 2022

Dictamen aprobatorio: 25 de julio de 2022

Resumen

Los sistemas silvopastoriles (SSP) son arreglos agroforestales en los que interactúan en forma simultánea plantas leñosas perennes, plantas herbáceas y animales domésticos. Su objetivo es la producción de carne, leche, madera, frutas y otros bienes asociados. Convertir potreros abandonado en estos sistemas y abordarlo de una manera multi e interdisciplinaria permite múltiples beneficios económicos, sociales y ambientales, contribuyendo a la mitigación y adaptación al cambio climático.

Palabras clave: Cambio climático, Sistemas Silvopastoriles, mitigación, adaptación, equidad de género, parcelas, ganadería.

Pie de foto. Silvopastoril.
FoTO. Bing images

¹ Universidad del Sur, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, correo1: moisesruiz5@gmail.com, correo2: al064217007@unicach.mx



Los sistemas silvopastoriles forman parte de la agroforestería.

La agroforestería (AF) se puede definir como una estrategia antrópica inducida que convierte a los agroecosistemas en más sustentables. Los Sistemas Silvopastoriles (SSP) forman parte de la agroforestería, y son agroecosistemas en los que se asocia deliberadamente un componente arbóreo con uno herbáceo (pasturas naturales o mejoradas) y otro pecuario (ganado) en un mismo sitio, de manera que existan interacciones biológicas entre todas las partes con el objetivo de maximizar el uso de la tierra o en otras palabras potencializar el uso del suelo y el espacio. Combinan temporal y espacialmente el mantenimiento de las pasturas (naturales o cultivadas) con las actividades ganaderas, de conjunto con especies arbóreas (Nair, 2008). A esto se pueden sumar las prácticas silvopastoriles, en las que no es necesario que el componente leñoso esté en el mismo sitio que el animal, ya que el forraje puede ser trasladado; tal es el caso de los bancos forrajeros o las cercas vivas, que son podadas y el forraje producto de la poda es suministrado a los animales (Russo, 2015; Nair, 2008).

Los SSP presentan oportunidades desde el punto de vista económico, productivo, social y ambiental (Iglesias et al., 2011). En lo económico, la diversificación de la producción posibilita obtener ingresos a corto, mediano y largo plazo; así como atenuar las fluctuaciones de precios y del mercado de productos. Además, genera ingresos adicionales por la producción de madera y derivados (Russo, 2015). Desde el punto de vista productivo, tanto las pasturas como los animales son beneficiados por los efectos que ejercen la sombra y el abrigo. La disminución del estrés calórico en los animales permite una mayor ganancia diaria por animal respecto a los que no disponen de sombra, y el abrigo genera

la disminución de sus requerimientos de energía para el mantenimiento. Asimismo, la evapotranspiración de las pasturas disminuye por efecto de la sombra (Russo, 2015).

En lo social, los SSP se consideran importantes para incrementar la calidad de vida de la población rural en límites de pobreza, es el grupo más vulnerable ante las variaciones climáticas, del mercado y las enfermedades, ya que contribuyen a la diversificación de riesgos y al incremento de la resiliencia ante perturbaciones externas al sistema (Russo, 2015).

Se puede interpretar que los SSP son una construcción sociocultural e histórica, debido a que, más allá de las características biológicas de sus componentes, existe un complejo de determinaciones y particularidades económicas, sociales, jurídico-políticas, psicológicas y culturales, que les confieren rasgos propios. Los SSP, al ser producto de la relación entre la biología, la sociedad y la cultura, poseen un propio carácter histórico; generando una amplia diversidad.

En la región tropical de México, la ganadería bovina fue ampliamente promovida entre 1965 y 1982 (Chauve, 1999) y se ha basado en prácticas de roza, tumba y quema con el fin de eliminar la vegetación arbórea y promover el cultivo de pastos mejorados. Sin embargo, existen ejemplos en los que los ganaderos han logrado integrar al componente forestal en la producción. Dentro de las especies leñosas aprovechadas por el ganado destacan las leguminosas, de las cuales el bosque tropical seco mexicano tiene una gran diversidad (Martínez et al., 2006; Quiñones et al., 2006). Algunas de las especies mejor evaluadas son *Acacia* spp., *Prosopis* spp., *Leucaena leucocephala*, *Pithecellobium dulce*, *Gliricidia sepium* y *Enterolobium cyclocarpum*, las cuales además de fijar el nitrógeno atmosférico y contribuir



al mejoramiento de los suelos, tienen usos múltiples como cercos vivos, leña, productos medicinales y alimenticios (Reyes-Reyes et al., 2003; González-Gómez et al., 2006; Sánchez, 2008; Gutiérrez-Cedillo et al., 2012).

De acuerdo con la propia experiencia al trabajar en estos sistemas, en este ensayo se abordan algunas reflexiones sobre el impacto social de estos SSP. Todo el proceso silvopastoril se construye sociocultural e históricamente pero también se puede percibir una contribución al proceso económico, biológico, jurídico-político y psicológico

Algunas ventajas y desventajas de los SSP.

Las principales ventajas desde el punto de vista biológico de los SSP sólo, con permitir la integración de especies leñosas al sistema ganadero permite, a escala local, optimizar procesos biológicos como la fotosíntesis, el ciclaje de nutrientes y la actividad microbiana en el suelo, permitiendo incrementar la producción total por hectárea empleando menos insumos externos (Devendra e Ibrahim, 2004; Murgueitio et al., 2011). Esto reduce los costos de producción y los riesgos de pérdida debido a algún evento extremo (Farrell y Altieri, 1999; Krishnamurthy y Ávila, 1999) Asimismo, la presencia de una cobertura arbórea genera importantes beneficios ambientales: mejora la conectividad del paisaje (Chacón-León y Harvey, 2006), incrementando la biodiversidad que se mantiene (McNeely y Schroth, 2006; Estrada, 2008), y durante su desarrollo, las especies leñosas capturan grandes cantidades de carbono (Soto-Pinto et al., 2009), contribuyendo a la mitigación del cambio climático. Entre los principales beneficios evaluados en los SSP destaca el incremento en la fertilidad del suelo, ya que las raíces de los árboles

aprovechan los nutrientes de capas más profundas, y pueden asociarse con bacterias fijadoras de nitrógeno o con micorrizas solubilizadoras de fósforo (Shibu, 2009). Se ha reportado también que la sombra que generan los árboles reduce el estrés calórico del ganado, incrementando su tiempo destinado al pastoreo, lo que mejora la cantidad y calidad de leche y carne producida (Betancourt et al., 2005). Además, se ha encontrado que algunas especies de leguminosas utilizadas como forraje presentan compuestos con actividad antihelmíntica por lo que el ganado presenta una menor incidencia de parásitos, mejorando la calidad de la carne producida (Murgueitio et al., 2011). Las leñosas, además, generan productos importantes para la población local como madera, leña, forraje para el ganado y frutos comestibles, y subproductos como aceites y taninos, algunos de ellos con un alto valor económico (Pezo e Ibrahim, 1998; Dagang y Nair, 2003).

Se recomienda buscar fondos monetarios, muchas veces internacionales que se transfieren por medio de asociaciones civiles, ya que uno de los principales obstáculos es el equipamiento inicial que debe tener el productor para poder comenzar con un sistema silvopastoril: cercos eléctricos, sistemas de almacenamiento de energía con un pequeño panel solar, sistemas de riego (poliducto o mangueras, dispersores de agua, bombas); alambre para cercos, entre otras cosas. Ya que la principal ventaja/desventaja de estos sistemas es que tiene que funcionar perfectamente en temporada de secas para ayudar en el rendimiento del ganado y a la manutención, asegurando su supervivencia en potreros semidesérticos.

Los predios que se trabajan oficialmente deben ser proporcionales a la cantidad de ganado que se quiere manejar en el sistema de forma intensiva, para ello es muy importante contar con plantas



nativas de fácil propagación que puedan funcionar como posible forraje para el ganado, estas plantas deben de sembrarse de manera aglomerada.

Otra desventaja es la búsqueda de las plántulas a introducir en los potreros que funcionarán como alimento para el ganado; pues se tiene que buscar proveedores, ya que los cultivos desde cero conllevarían mucho tiempo y los resultados se verían aún a más largo plazo de lo que por sí ya son. Muchas veces en la búsqueda de las plantas también se cae en conseguir plantas exóticas introducidas o de ornato (un claro ejemplo de ello es la Moringa (*Moringa oleifera*) nativo de la india; también podemos encontrar otro ejemplo en el uso de los tipos de pastos que usan especializados para forraje como el pasto Cubano o el Pasto *Brachiaria brizantha* originario de África Oriental) que han sido probadas como benéficas para la producción de leche en el ganado por lo cual son abiertamente usadas en el proceso, además de que son plantas de rápido crecimiento entre otras “virtudes”. Las plantas ideales para utilizar serían las nativas que ya están adaptadas a su tipo de suelo, temporal de lluvias y secas (Algo muy relevante al momento de mantener al ganado en tiempo de secas, puesto que disminuye considerablemente la cantidad de forraje disponible de forma natural), con el tiempo también se puede ir conservando las mejores semillas de los pastos nativos o plantas de forraje e ir seleccionando de manera artificial moldeada por la necesidad del hombre.

Desde un punto de vista biológico este tipo de determinaciones deja en evidencia un poco hacia donde jala la balanza o ¿Cuál sería la prioridad aquí? El ganado y su producción y no tanto la reutilización o revaloración de especies de plantas nativas con potenciales importantes en la ganadería, que podrían tener un impacto mayor ya que al verle otras utilidades los productores

pueden ir recomendando cada vez su uso y propiciando la propagación de plantas nativas en vez de plantas ornamentales o plantas introducidas. Además de contar con una ventaja más al ser plantas locales cuentan con una adaptación al clima, por lo que serán más fáciles de propagar y de que se desarrollen o se logren completamente con un índice de sobrevivencia más alto. Algo que podría apoyar esta idea sería la investigación científica ya que falta mucho aporte de la ciencia en este proceso para aumentar el valor de las plantas nativas como primera estancia dependiendo de la zona climática y tipo de vegetación local donde se comience un SSP.

Por otro lado, el que sean sistemas intensivos de producción de forraje en áreas pequeñas ayudan a uno de los objetivos biológicos más importantes que es liberar hectáreas de potreros ganaderos completamente deforestados para convertirlas en parcelas de conservación. Y por medio de una planificación estructurada de todas las parcelas liberadas para la conservación lograr arreglos de corredores biológicos o pequeñas reservas con dimensiones más grandes que parcelas aisladas que no tendrán ningún fin.

Otra parte negativa es la vulnerabilidad en la que viven las comunidades y como se han establecido las mismas sin primero estudiar el terreno. He tenido que ir a trabajar en comunidades donde no hay agua superficial sólo en temporada de lluvias y uno cuando llega a estos espacios tan aislados y sin agua, verdaderamente se da uno cuenta que tienen un problema muy grande y más cuando va en aumento la población, a lo que se suma la ganadería, entonces no tienen agua para su uso o para beber y también necesitan agua para su ganado. El acceso al agua es uno de los elementos esenciales para que haya vida. En una de las comunidades atendidas dentro del polígono del



Parque Nacional Cañón del Sumidero, dependían de un arroyo temporal, por lo que se tuvieron que hacer trabajos desde construcción de hoyas de agua y agujeros para los animales hasta varios sistemas de captación de agua de lluvia en todas las casas, así como una planta potabilizadora de agua en la colonia para poder tener una forma de consumo para la gente del lugar y que pudieran mantener su actividad ganadera.

El acceso a las comunidades también suele ser un problema y brinda vulnerabilidad y más cuando necesitas transportar equipamiento para armar los sistemas ya que a veces se ocupa mucho polducto dependiendo de la zona entre otros materiales y no en todas se cuenta con el acceso para que entren carros pesados sobre todo donde existe mucha pendiente.

La participación de las mujeres en los sistemas silvopastoriles

En América Latina, la fuerte identificación del manejo del ganado como una actividad realizada por hombres impide ver y valorar el trabajo de las mujeres, sus derechos y su condición de productoras de ganado (Flores y Torres, 2012).

A pesar de que es común asociar la producción de ganado estrictamente con hombres, en la práctica depende de la contribución de todos los miembros de la familia, en especial cuando se trata de pequeños y medianos productores (Toruño Morales, 2012). Las acciones de mitigación, como las relacionadas con SSP, deberán considerar el sistema de producción familiar para lograr una adopción eficaz, particularmente en vista de la mayor intensidad de mano de obra que requiere la implementación de los SSP (Gumucio et al., 2017). Con este trabajo entre toda la familia se ahorra el 61% del total de costos de producción (Pérez, 2006).

También otra parte negativa es que

se puede percibir que las mujeres, tradicionalmente no posean tierras o ganado escrito legalmente sólo como de palabra o por confianza, esto también implica un problema más ya que legalmente no es su ganado como tal o sus tierras. Las actividades que conllevan la crianza de los niños y las tareas domésticas pueden limitar su participación en cooperativas y escuelas de campo que es también donde se accede a las capacitaciones para las SSP y tecnologías o paquetes tecnológicos sobre nuevas prácticas de producción; es muy importante que los mecanismos de financiamiento beneficien por igual a hombres y mujeres.

En países latinoamericanos, las actividades productivas que atañen a las mujeres en particular tienden a estar relacionadas con: el procesamiento de la leche, aseguramiento de la calidad de la leche mediante el mantenimiento de la limpieza del área de ordeño y el cuidado del ganado; además del cuidado y alimentación de animales más pequeños, como cerdos y pollos (Galie et al., 2015; Toruño Morales, 2012). Las mujeres siempre están ligadas al hogar donde ellas pasan la mayor parte del tiempo, debido a normas de género en tanto que los hombres se encargan de tareas lejos del hogar. También las mujeres dedican una gran cantidad de tiempo a actividades relacionadas con la preparación de los alimentos. Se puede ver como trabajo doméstico la ganadería siempre y cuando esté cerca del hogar ya que entonces se convierte en una extensión de las tareas del hogar.

Principalmente para que funcione bien el sistema y sobre todo tenga un impacto considerable en la mitigación del cambio climático se debe incluir o propiciar la inclusión a toda la familia a participar en procesos de producción silvopastoriles. La comprensión de las relaciones de género en el centro de la producción familiar es fundamental. Las acciones de mitigación que se logren



relacionadas con SSP cuentan con el potencial para reevaluar y reconocer el tiempo y el trabajo que aportan las mujeres a la producción ganadera. Por desgracia ayudaría mucho el trabajo y es de suma importancia incluir en la necesidad la creación de políticas públicas que apoyen y valoren el trabajo de las mujeres en los SSP ya que el gobierno las desestima quitándoles importancia al relacionarlas con tareas en el hogar y tampoco como poseedoras de tierras de trabajo.

Desde un panorama de campo y de trabajos personales siempre se visualizó en casi todos los productores las corrientes de desigualdad de género, en donde se considera un trabajo de hombres la ganadería. Las únicas mujeres que podían ser ganaderas estaban ahí por circunstancias forzadas, por ejemplo, porque falleció el esposo, porque se fue a trabajar al extranjero o porque simplemente le habían quedado de herencia esas tierras; sin embargo, en los primeros dos casos las tierras muchas veces no estaban a su nombre, aunque las personas las trabajaban, lo que incrementa las dificultades para que las mujeres puedan continuar el trabajo ganadero. En otros casos, una vez que regresaba el hombre del extranjero las tierras volvían a pasar a nombre de ellos, aunque las mujeres las hayan trabajado en su ausencia.

En los roles en el que se les podía ver más era en la fabricación o elaboración de quesos y crema; y en la ordeña misma de la leche, pero esto solo se daba porque se relacionaba con tareas del hogar. Se sugiere que en proyectos silvopastoriles se apoye a las mujeres con tecnologías o cursos, ya que muchas a veces ni siquiera a cursos mixtos de capacitación sobre SSP las dejaban llegar. Por experiencia propia, el tema de equidad de género es uno de los más difíciles de lograr en la ganadería, pero no imposible. Y claro que desde un inicio trabajar de base siempre con la unión familiar y la

equidad de género desde el centro de la familia como un plan integrador antes de comenzar temáticas de ganadería y aún más de sistemas silvopastoriles.

Los sistemas silvopastoriles y su relación con el cambio climático

Los sistemas silvopastoriles como bancos forrajeros y árboles en potreros constituyen herramientas para la adaptación al cambio climático de los sistemas ganaderos. Ellos ofrecen recursos alimenticios (follajes y/o frutos) para la alimentación animal en la época seca cuando los pastos reducen su disponibilidad y calidad de la materia seca comestible. Además, en zonas con altas temperaturas, la sombra de los árboles mitiga el estrés calórico del ganado, lo que contribuye con un incremento en la producción de leche y/o carne.

Es imperante construir proyectos desde las necesidades de las comunidades abordando o aterrizando en objetivos de la mitigación del cambio climático. Se considera muy importante los SSP por las hectáreas liberadas para conservación ya que se pueden convertir con un muy buen manejo en fuentes de recursos naturales siempre aprendiendo de conocimientos locales quitando la presión misma de recursos de otros predios o de áreas realmente bien conservadas con mayor importancia. También los SSP forman parte importante de la conexión del paisaje y de un ecosistema, inclusive, a largo plazo éstos mismos espacios conservados pueden funcionar como sumideros de carbono, dependiendo de la extensión que tengan.

Sin embargo, la ambigüedad que existe sobre algunos de los conceptos centrales de la problemática silvopastoril en sus diferentes modalidades y sus relaciones con el cambio climático, la mitigación, la adaptación, el desarrollo sustentable y el desarrollo limpio favorece y estimula



la aparición de las llamadas «trampas discursivas». Esta noción, señalada por Rosenfeld (2004), se refiere a discursos que despliegan conceptos complejos y densos (como el de sustentabilidad), con lo que se evita el tratamiento de las transformaciones necesarias para viabilizar aquello que el propio discurso enuncia, esto es, cambios estratégicos en los escenarios políticos, económicos, sociales y tecnológicos implicados en los estilos de desarrollo predominantes.

Un ejemplo de estas trampas discursivas es el uso de términos como “buenas prácticas silvopastoriles”, “redes agroforestales”, “pastoreo rotacional silvopastoril”, “arborización de potreros”, etc. Los cuales pueden constituir barreras y restricciones adicionales que obstaculizan la efectiva construcción local de capacidades operativas compartidas, ya que ocultan el tratamiento sistemático de las condiciones para hacer viables las transformaciones pretendidas con los sistemas silvopastoriles (Karol, y Suárez, 2007).

Conclusión

Como se ha observado en este documento, se puede llegar a la conclusión de que, si bien los Sistemas Silvopastoriles son una propuesta en los sistemas ganaderos, ya sea como productores de leche o de carne, es bastante difícil su tarea y se requiere mucho apoyo técnico y de proveer equipamiento físico a los ganaderos, sin los cuales no sería posible la conversión de un sistema a otro. También se debe saber que es imposible equipar completamente a un predio con un solo proyecto o apoyo económico, a veces se tiene que regresar al mismo territorio donde no se consiguió terminar el trabajo para seguir el acompañamiento técnico para lograr una línea de continuidad complementando lo que le falta a su parcela, como cercos vivos o

más bancos de forraje. A veces en cierta temporada se apoya a lo más prioritario, por ejemplo, en tiempo de secas lo que más falta es agua, pero para instalar este tipo de equipo (los poliductos y sistemas de riego) se requiere preparar los predios antes de que llegue la sequía.

También he observado como algunas comunidades sobre todo las que se encuentran dentro de áreas naturales protegidas (ANP) comienzan a acostumbrarse a los apoyos y hay que tener cuidado porque algunos se vuelven cada vez más dependientes, aunque su forma de trabajar no es propositiva. Se nota una gran diferencia entre los productores que siempre han tenido apoyos y los que nunca la han tenido. Claro que para el proceso de financiación de un proyecto es más fácil conseguirlos dentro de reservas naturales que para los que no se encuentran en los polígonos.

Lo más valioso biológicamente hablando de los sistemas silvopastoriles es cuando se comprueba que es posible que se reduzca el área de potrero trabajado y se organiza en bloques de forrajeo. Ya que ahí se pueden obtener áreas de posible liberación para su conservación y con el buen manejo y aplicación del diseño se pueden unificar como mencionada antes muchas pequeñas áreas hasta lograr tener un área bien conectada o unificada en forma de polígono. Si el área es grande hasta se puede establecer un área de amortiguamiento y un área núcleo o bien si el área es algo pequeña se puede conformar en forma de corredor, éstos mismos para utilizarlos para conectarlos con otras reservas o con otros polígonos o porciones de vegetación conservada. También pueden funcionar como reservas de agua conservando la captación y el abastecimiento de esta.

En las cuestiones de género se requiere muchísimo trabajo para valorar el trabajo de la mujer en el campo. Si bien en México y específicamente en Chiapas



se considera una actividad más para hombres, en todos mis años de vida me ha tocado también conocer a poderosas ganaderas que hasta pareciera que organizan mejor sus parcelas y son más participativas que los hombres en los talleres de reconversión y equipamiento. Recuerdo en específico dos ejemplos muy claros: uno en la comunidad de Ricardo Flores Magón, Municipio de Villaflores del estado de Chiapas donde era una de las ejidatarias con más tierras y su organización en las mismas era muy notable sus predios estaban muy bien trabajados por sus hijos sin embargo las decisiones siempre eran tomadas por ella. Y otro ejemplo muy importante es una ganadera del norte de México del estado de Chihuahua claro estamos hablando de diferentes tipos de ganadería donde aquí son extensiones de terreno impresionantes donde el ganado se pierde por meses y el trabajo es irlos a buscar y reunirlos con los vaqueros; esta ganadería tenía miles sino es que millones de cabezas de ganado en sus predios y nos tocó conocerla en una venta de carne donde estuvo subiendo reses al camión ella misma.

Es aquí donde uno como consultor ambiental debe tomar como ejemplos a estas mujeres y hacerlas resaltar también en los trabajos con otras comunidades como ejemplos de que sí se puede y comenzar a romper paradigmas. Aunque es un trabajo difícil al final los resultados valen la pena, más cuando se comienzan a ver los cambios entre las personas de la comunidad cuando valoran mucho su trabajo. La integración del trabajo familiar y colectivo no solo se hace mejoras dirigidas hacia la ganadería sino también se ven resultados en su misma colonia.

Por otra parte, los productores en general terminan teniendo una percepción acertada acerca del cambio climático y son conscientes con los

hechos científicos que indican que los eventos afectan negativamente las zonas ganaderas, disminuyendo la productividad, rentabilidad y sostenibilidad del sistema de producción ganadero tradicional. Su acertada percepción les permite prepararse y adoptar tecnologías como la implementación de sistemas silvopastoriles y prácticas más conservacionistas que les ayudan a tolerar los impactos negativos de los eventos extremos como son en este caso las sequías que afectan gravemente a la producción de ganado sea para carne o para leche.

Al final de cuentas esta es una alternativa más para ayudar un poco con la mitigación a mediano y largo plazo eso sí, siempre hay que ser claros. Creo que la suma de esfuerzos con otras alternativas siempre va a ayudar de alguna manera y sino al menos va a contribuir con el cambio de percepción de las personas haciéndoles notar el grado de trabajo que se está realizando y el nivel de compromiso que se necesita para llevar a cabo dicho proyecto.

Por lo tanto, hay una línea muy delgada de pensamiento donde se tiene un panorama muy negro y dificultoso, pero ¿Por qué línea delgada de pensamiento? Porque se pretende abordar una problemática compleja desde una sola perspectiva, cuando se debería trabajar en la mayor cantidad de líneas disponibles partiendo de la comunidad hacia la mirada de los técnicos.

Aprender a identificar la vulnerabilidad misma de la comunidad desde su perspectiva para luego comenzar a observar a sus alrededores. Mientras no se logre mantener la equidad de género en el panorama ganadero y el equipamiento completo de los predios el trabajo parece no cumplir con los efectos deseables de mitigación al cambio climático ya que únicamente se aborda por el encima el problema sin ver todo lo que se pudiera trabajar en la



misma temática.

Pie de foto. Silvopastoril.
Foto. Bing images





Referencias bibliográficas

- Betancourt, K., M. Ibrahim, C. Villanueva y B. Vargas, 2005. Efecto de la cobertura arbórea sobre el comportamiento animal en fincas en Matiguás, Matagalpa, Nicaragua. *Livestock Research for Rural Development*, 17 (7): 81.
- Chauve, M., 1999. La ganadería bovina de carne en México: del auge a la crisis. UAM, México.
- Chacón-León, M. y C.A. Harvey, 2006. Live fences and landscape connectivity in a neotropical agricultural landscape. *Agroforestry Systems*, 68: 15-26.
- Dagang, A.B.K. y P.K.R. Nair, 2003. Silvopastoral research and adoption in Central America: recent findings and recommendations for future directions. *Agroforestry Systems*, 59: 149-155.
- Devendra, C. y M. Ibrahim, 2004. Silvopastoral systems as a strategy for diversification and productivity enhancement from livestock in the tropics En: Mannet, C.L., M. Ramirez, M. Ibrahim, C. Sandoval, N. Ojeda y J. Ku (Eds.). *The importance of silvopastoral systems in rural livelihoods to provide ecosystem services. Second international symposium of silvopastoral systems. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida*, pp. 8-22.
- Estrada, A., 2008. Fragmentación de la selva y agrosistemas como reservorios de conservación de la fauna silvestre en Los Tuxtlas, México. En: Harvey, C.A. y J.C. Sánchez (Eds.). *Evaluación y conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica. INBio*
- Farrell, J.G. y M. Altieri, 1999. *Sistemas agroforestales. En: Altieri, M. (Ed.). Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable. Nordan-Comunidad, Uruguay.*
- Flores, S., y Torres S. (2012). Ganaderas en la producción de leche: una realidad oculta por el imaginario social en dos zonas de Nicaragua. *Encuentro-UCA*, 7-28.
- Galie, A., Mulema, A., Mora Bernard, M.A., Onzere, S.N., y Colverson, K.E. (2015). Exploring gender perceptions of resource ownership and their implications for food security among rural livestock owners in Tanzania, Ethiopia, and Nicaragua. *Agriculture and Food Security* 4(2): 1-14.
- González-Gómez, J.C., X. Madrigal-Sánchez, A. Ayala-Burgos, A. Juárez-Caratachea y E. Gutiérrez-Vázquez, 2006. Especies arbóreas de uso múltiple para la ganadería en la Región de Tierra Caliente del Estado de Michoacán, México. *Livestock Research for Rural Development*, 18 (8): 19-33. Recuperado de: <http://www.lrrd.org/lrrd18/8/gonz18109.htm>.
- Gumucio, T., Mora Benard, M.A., Clavijo, M., Hernández, M.C., Tafur, M., Twyman, J. (2017) *Sistemas silvopastoriles en América Latina: Oportunidades de mitigación para hombres y mujeres que se dedican a la producción ganadera. CCAFS Policy Brief. CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS), Wageningen, the Netherlands.*
- Gutiérrez-Cedillo, J.G., L.A. Aguilera-Gómez, C.E. González-Esquivel, J.I. Juan-Pérez, 2012. Evaluación de la sustentabilidad posterior a una intervención agroecológica en el subtrópico del Altiplano Central de México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 15: 15-24.
- Iglesias, J. M., Funes-Monzote, F., Toral, O. C., Simón, L., & Milera, M. (2011). Diseños agrosilvopastoriles en el contexto de desarrollo de una ganadería sustentable. *Apuntes para el conocimiento. Pastos y forrajes*, 34(3), 241-257.
- Karol, J. L., y Suárez, P. (2007). Adaptación al cambio climático, estructuras fractales y trampas discursivas. *Medio Ambiente y Urbanización*, 67.
- Krishnamurthy, L. y M. Ávila, 1999. *Agroforestería Básica. Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental* núm. 3, FAO-PNUMA, México.
- McNeely, J.A. y G. Schroth, 2006. Agroforestry and biodiversity conservation – traditional practices, present dynamics, and lessons for the future. *Biodiversity and Conservation*, 15 (2): 549-554.
- Martínez, M.R., M. Arias, R. Soriano, E.C. González, V. Sánchez, 2006. Evaluación de arbustivas en la Mixteca Baja Oaxaqueña: II. Digestibilidad in vitro y composición química. *Memoria de la III Reunión Nacional Sobre Sistemas agro y Silvopastoriles. México*, pp. 152-156.
- Murgueito, E., Z. Calle, F. Uribe, A.I. Calle y B. Solorio, 2011. Native trees and shrubs for the productive rehabilitation of tropical cattle ranching lands. *Forestry Ecology and Management*, 261: 1654-



- 1663.
- Nair, P.K.R., Gordon, A.M., and Mosquera, L.M.R. (2008). Agroforestry. *Encyclopedia of Ecology, 2008; Ecological Engineering*. pp. 101-110.
- Pezo, A. y M. Ibrahim, 1998. *Sistemas silvopastoriles*. CATIE, Costa Rica.
- Pérez, E. (2006). Caracterización de sistemas silvopastoriles y su contribución socioeconómica a productores ganaderos de Copán, Honduras. Tesis de Maestría en Ciencias. CATIE, Turrialba, CR.
- Quiñones, V.J.J., O.T. Sánchez, C.M. Valencia, P.E. Castellanos y G.Y. Macías, 2006. Especies vegetales seleccionadas por caprinos en pastoreo en agostaderos áridos del noreste de Durango, México. *Memoria de la III Reunión Nacional Sobre Sistemas Agro y Silvopastoriles*. México, pp. 82-88.
- Reyes-Reyes, B.G., E. Zamora-Villafranco, M.L. Reyes-Reyes, J.T. Frias-Hernandez, V. Olalde-Portugal y L. Dendooven, 2003. Decomposition of leaves of huisache (*Acacia tortuoso*) and mesquite (*Prosopis spp*) in soil of the central highlands of Mexico. *Plant and Soil*, 256 (2): 359-370.
- Rosenfeld, E. Medio ambiente y calidad de vida. ¿Desarrollo sustentable o trampa discursiva? en Cuenya, B., Fidel, C. y Herzer, H. (2004). *Fragmentos sociales. Problemas urbanos de la Argentina, Siglo XXI Editores*, Buenos Aires, Argentina. pp. 251-264.
- Russo, R. O. (2015). Reflexiones sobre los sistemas silvopastoriles. *Pastos y forrajes*, 38(2), 157-161.
- Sánchez, H.M.D., 2008. Sistema silvopastoril: Un proyecto exitoso en la huasteca potosina. En: *Memorias. Coloquio "Hacia una producción animal sustentable"*. Colegio de Posgraduados, México (disponible en CD).
- Soto-Pinto, L., M. Anzueto, J. Mendoza, G. Jimenez-Ferrer, B. de Jong, 2009. Carbon sequestration through agroforestry in indigenous communities of Chiapas, México. *Agroforestry Systems*, 78 (1): 39-51.
- Shibu, J. (2009). Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: An over view. *Agroforestry Systems*, 76, 1–10. doi: 10.1007/s10457-009-9229-7.
- Toruño Morales I. (2012). Análisis financiero-económico de fincas con varias actividades productivas y el rol de la familia en la producción y toma de decisiones en el Centro Norte de Nicaragua. Tesis de Maestría. CATIE.

Pie de foto. Silvopastoril.
Foto. Bing images

