



Sistemas Silvopastoriles: Una mirada rápida a los arreglos, masificación y experiencia en Chiapas.

Recibido: 26 de noviembre de 2019

Dictamen aprobatorio: 10 de diciembre de 2019

Por **GREGORIO WENCESLAO APAN-SALCEDO¹**

Fotografía: **DAVID LAMEIRAS**

Resumen

Los sistemas silvopastoriles corresponden a un esquema de manejo del terreno destinado a la ganadería en los que se pretende la interacción entre el componente leñoso, gramíneas, animales y el campesino ganadero. Estos sistemas se presentan como un contrapeso oportuno ante los efectos del cambio climático y su implementación requiere de un conocimiento previo de las necesidades de los campesinos que incorporarán estos sistemas como la base productiva de su ganadería. Existen diferentes arreglos que cubren necesidades particulares tanto a nivel productivo como paisaje, razones por las que se han propuesto diversas estrategias y acciones provenientes de la sociedad civil y el gobierno para masificarlos en el territorio, como sucedió en Chiapas con experiencias piloto que se han trabajado desde 2006 a la fecha.

Palabras claves: Silvopastoriles, Arreglos, Masificación, Escalamiento.

¹ Ecología, Sustentabilidad e Innovación (ESI A.C.) Correo: gwapan.esi@gmail.com





SISTEMAS SILVOPASTORILES: UNA MIRADA RÁPIDA A LOS ARREGLOS, MASIFICACIÓN Y EXPERIENCIA EN CHIAPAS.

Abstract

The silvopastoral systems correspond to a scheme of management of the land destined to the cattle ranch in which the interaction between the woody component, grasses, animals and the farmer farmer is intended. These systems are presented as an appropriate counterweight to the effects of climate change and their implementation requires prior knowledge of the needs of the farmers who will incorporate these systems as the productive base of their livestock. There are different arrangements that cover particular needs both at the productive level and landscape, reasons for which various strategies and actions from civil society and the government have been proposed to massify them in the territory, as happened in Chiapas with pilot experiences that have been worked on from 2006 to date.

Keywords: Silvopastoral, Arrangements, Massification, Escalation.

INTRODUCCIÓN

La práctica ganadera extensiva basada en el desmonte excesivo de las leñosas en el trópico americano ha sido muy criticada debido a que los suelos de esta región no tienen la capacidad de resistir las presiones constantes del ganado y dependen del buen estado de la vegetación para que la dinámica del suelo se mantenga (Aleman-Santillán et al., 2007). Esta práctica es uno de los principales medios de vida para la población chiapaneca, sin embargo su ejecución está vinculada hacia una seria crisis socioambiental en diferentes regiones por el cambio climático, el cual genera un vórtice que retroalimenta la degradación de los mismos sistemas de producción (Lerner et al., 2017), generando que los niveles de pobreza rural se incrementen, al igual que la inseguridad alimentaria, acentuando la migración y degradación ambiental.

En la ruptura del paradigma de la producción ganadera extensiva en pastizales, los Sistemas Silvopastoriles (SSP) aparecen como un esquema de manejo productivo que ofrece un contrapeso oportuno ante los retos impuestos por el cambio climático. Los SSP se refieren a una serie de diversos arreglos forestales dispuestos en asociación con gramíneas en interacción positiva para beneficio del suelo y el ganado. Los componentes base son árboles, pastos y animales de crianza que interactúan dinámicamente en todos los sentidos (Nair, 1993; Meza-Cruz, 2010; Alonso, 2011). Para optimizar estos sistemas los investigadores sugieren analizarlos como un ecosistema estructurado, más que una simple técnica para la producción pecuaria (Cruz-Morales et al., 2011).

Dada la heterogeneidad de los sistemas silvopastoriles, éstos se presentan en diversas combinaciones en distintas partes del mundo. Particularmente en el trópico mexicano se utilizan cercos vivos y plantaciones sistemáticas de árboles y arbustos

en potreros, además de los árboles dispersos en potreros, cultivos en callejones y cultivos con cobertura de copa forrajera. Esta variedad de disposiciones espaciales y de estructura puede ser denominada como arreglo silvopastoril, el cual, brindará funciones productivas para el productor tales como bancos de proteína, energía y barreras rompe vientos (Meza-Cruz, 2010).

El arreglo silvopastoril se refiere a la implementación de las leñosas en siembras sistemáticas en un espacio determinado y que ofrezca funciones particulares para el campesino ganadero. Este término únicamente pretende dar una nueva perspectiva a la forma de diseñar los sistemas silvopastoriles en predios del trópico mexicano.

CRITERIOS BÁSICOS EN SU IMPLEMENTACIÓN

Antes de realizar cualquier acción, es fundamental considerar que estos arreglos silvopastoriles no se tratan simplemente de un paquete tecnológico (árboles y arbustos) que satisfacen una necesidad y son una opción más para el ganadero en la búsqueda de garantizar alimento o mejores condiciones para el ganado, más bien deben entenderse como un sistema de producción basado en el establecimiento de tres o más cultivos o estratos en una misma superficie, dependiendo del objetivo de la producción, la región, cultura y biodiversidad local (Soto-Pinto et al., 2008).

Para la implementación de sistemas silvopastoriles, la literatura nos sugiere seguir una serie de pasos trascendentales y a partir de estos realizar planes para una intervención agroforestal efectiva (Palma, 2006; Ibrahim et al., 2007; Soto-Pinto et al., 2008; Villa-Herrera et al., 2009; Zapata et al., 2009; Pinto-Ruiz et al., 2010; Bacab et al., 2013; Jiménez et al., 2015).

El proceso se inicia a nivel del predio e identificando necesidades particulares en una construcción conjunta con el usuario final, siendo estas:

El arreglo silvopastoril se refiere a la implementación de las leñosas en siembras sistemáticas en un espacio determinado y que ofrezca funciones particulares para el campesino ganadero. Este término únicamente pretende dar una nueva perspectiva a la forma de diseñar los sistemas silvopastoriles en predios del trópico mexicano.

- **Recursos naturales, financieros y tecnológicos disponibles**, diferenciando y comparando usos de suelo, condiciones físico-químicas del mismo, herramientas e historia del sistema desde la perspectiva cultural del sitio.

- **Objetivos de la unidad de producción**: En un primer momento determinar si el sistema es para autoconsumo o comercial a pequeña, mediana o gran escala. Para el segundo caso identificar si esta es especializada en producción lechera, engorda o doble propósito, crianza de bovinos, caprinos, equinos, etc.

- **Eficiencia del sistema de producción actual**: productividad de forraje por hectárea, determinar rentabilidad del predio, situación del suelo y cuerpos de agua, conectividad del paisaje, biodiversidad local, rentabilidad por hectárea del predio.

- **Planificar para innovar**: Investigar y buscar información sobre otras experiencias y finalmente experimentar con arreglos forestales funcionales.

Una vez realizados los pasos anteriores, tras haber identificado los recursos disponibles locales, es necesario identificar el componente vegetal a implementar en algún arreglo silvopastoril, con un enfoque principal hacia las leñosas arbóreas o arbustivas:

- Las leñosas deben tener amplia adaptación a las condiciones locales del productor y del sitio, considerando características químicas y físicas del suelo para el manejo y fertilización de las especies utilizadas.

- Alta Producción de forraje, principalmente en hojas y tallos comestibles (para bancos de proteína), la intención es que el ganado ramonee.

- Con buenos valores nutritivos: la especie sugerida debe tener alto contenido de proteína cruda y digestibilidad, alto consumo y palatabilidad, ausencia de factores tóxicos, mejoramiento de la condición corporal del animal. Es importante resaltar que las leñosas son complementarias a la dieta del animal y no deben superar el 30% del consumo diario de materia verde del animal.

- Las leñosas deben ser potenciales mejoradores de suelos: fijadores de nitrógeno, mejoradores de condiciones físicas y químicas del suelo.

- Fácil Reproducción/manejo: facilidad de rebrote, y reproducción vegetativa por estacas o estocones, más semillas.

Ante la suma de los criterios anteriores que múltiples autores resaltan en sus investigaciones, en esta lectura expongo que un criterio clave para el éxito del sistema, fuera del esquema agronómico, arreglos topológicos y estructura del predio, se centra en los circuitos comerciales existentes en la región de trabajo y sus vínculos en el mercado de cada uno de los componentes del arreglo en cuestión, pues desde la perspectiva de los ingresos al predio, el arreglo silvopastoril debe aportar y mantener la compatibilidad del sistema de producción implementado en el contexto con la demanda comercial local, regional y nacional, pues en algunos arreglos silvopastoriles, se incorporan leñosas que pueden tener beneficios comerciales forestales, como madera, pero a nivel local, al no existir demanda no son de interés de consumo, a pesar de que a nivel regional o nacional tal vez si lo tenga.

En Chiapas, principalmente en la región Istmo-Costa he observado que algunos ganaderos incorporan leñosas propias de una plantación forestal comercial en densidades favorables con Melina (*Gmelina arborea*) o Teca (*Tectona grandis*) para

que el ganado pueda coexistir, algunos productores que han compartido su experiencia, mencionan que deciden sembrar esas plantas porque son de interés comercial y se los pueden pagar en el futuro, sin embargo, estos árboles no aportarán un ingreso real a la unidad si no existe un comprador de dicha plantación, como puede suceder en la zona norte del estado donde existen los circuitos de comercialización y empresas atracciones cuyo giro principal es el acopio de leñosas para provechar celulosa o la madera. Esta situación puede provocar desánimo en los productores que incorporan leñosas, pues al largo plazo no le ven el beneficio financiero por el cual a nivel discursivo les convenció a implementar, generando desconfianza en arreglos silvopastoriles que pueden tener más impacto en el sitio, debido a los vínculos comerciales predominantes. En la región costera es recomendable la incorporación de arreglos silvopastoriles que oferten alimento al ganado debido a que el principal vínculo comercial es la venta de la leche. Bancos de proteína o energía serían una excelente opción principalmente por sus beneficios de ofertar forraje verde durante la temporada de estiaje.

BENEFICIOS DE LOS SISTEMAS SILVOPASTORILES

Los sistemas silvopastoriles han demostrado tener diferentes funciones gracias a su estructura y especies leñosas que lo componen. Varios autores han expuesto sus bondades que van desde la conectividad del paisaje, conservación de la biodiversidad, previenen la pérdida desmesurada de nutrientes del suelo y participan en la fijación del carbono atmosférico (Mahecha, 2002; Cino et al., 2003; Casermeiro et al., 2008; Pardini y Nori, 2011; Alonso, 2011). Para este texto, los sistemas silvopastoriles son sistemas complejos y dinámicos que proveen diversos productos a los individuos, por lo tanto, considero que las funciones de los sistemas silvopastoriles son a la vez los beneficios que brindan a los socioecosistemas.

Cuando los sistemas tienen una estructura más integrada y compleja, dan como resultado múltiples funciones socioambientales (Milera, 2013). La Figura 1 contrasta las funciones de sistemas ganaderos según su estructura (Gris), exponiendo que según las interacciones de sus componentes (Azul, sistema en desarrollo, sus componentes interactúan medianamente y Verde, sistema integrado), emergen funciones para beneficio de los productores y el ambiente. Por su parte, el "Sistema convencional" tiene como componentes principales a los animales y las pasturas, en el cual regularmente no hay presencia de leñosas, pues los productores destinan estos arreglos para que la dieta de los animales sea exclusivamente de pastos, este modelo es el más aplicado en la ganadería y regularmente no presenta muchas funciones para el ecosistema y el productor, salvo cumplir el interés comercial (FAO, 1990; Sadeghian et al., 1998; Vargas et al., 2000; Alemán-Santillán et al., 2007).

De acuerdo con la figura 1, podemos interpretar que a mayor

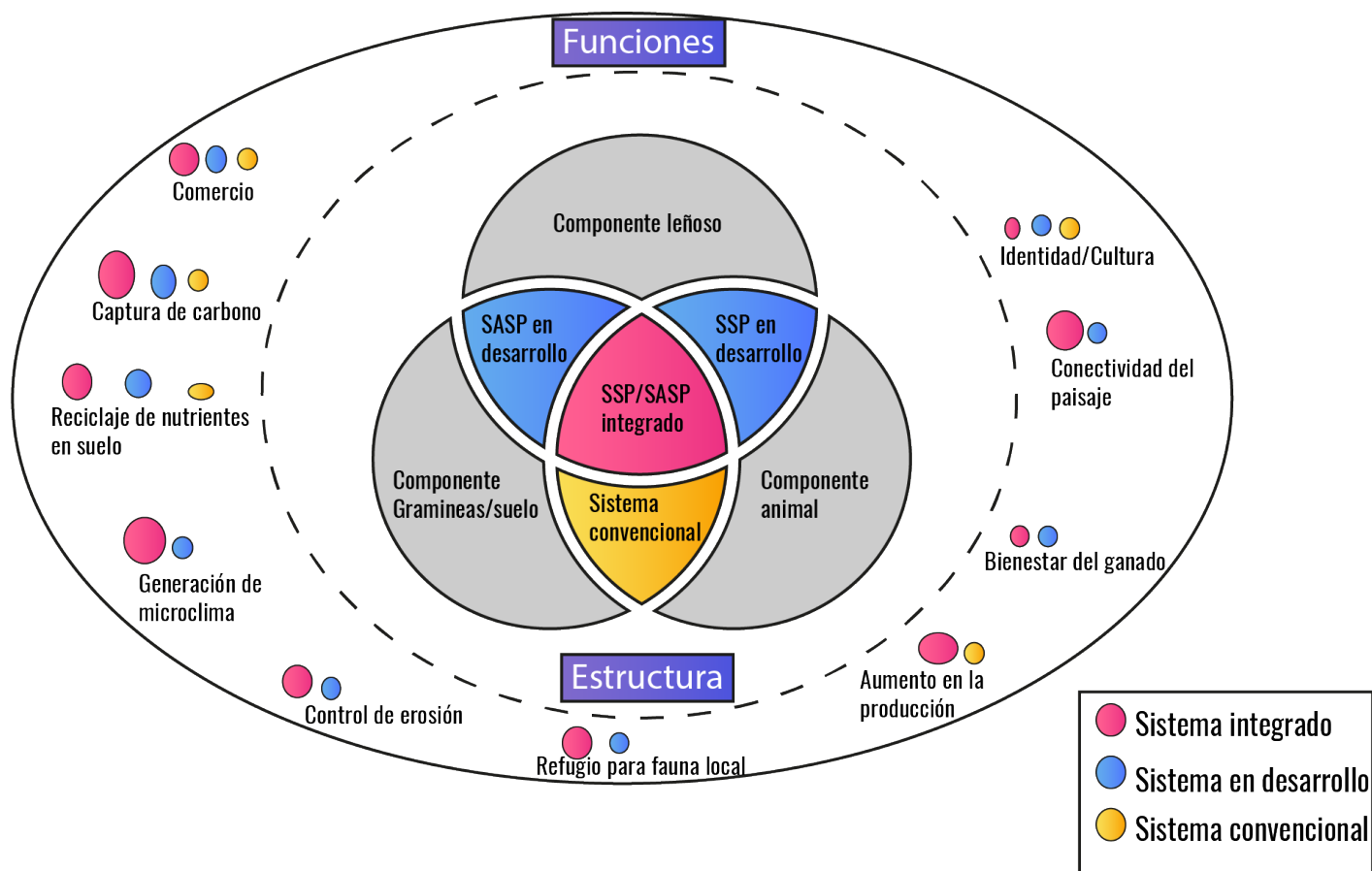


Figura 1. Modelo sobre la estructura y funciones que presentan los sistemas ganaderos convencionales y silvopastoriles

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA BASADO EN LAS REFLEXIONES DE MILE-RA (2013), IBRAHIM ET AL., (2007) Y MAHECHA (2002); SE EXPRESA EN CADA FUNCIÓN EL TIPO DE SISTEMA QUE LA PUEDE PRESENTAR ASÍ COMO EL GRADO DE ACCIÓN DE DICHA FUNCIÓN, A MAYOR TAMAÑO DE LA ESTRUCTURA MAYOR LA FUNCIÓN PRESENTADA.

interacción e implementación de arreglos silvopastoriles que permitan una estructura más integrada como sistema silvopastoril, el modelo territorial comenzará a generar varias externalidades ambientales positivas.

DIFICULTADES EN LA CONCEPCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LOS SISTEMAS SILVOPASTORILES

La implementación y escalamiento de los sistemas silvopastoriles han sido temas de amplio análisis, principalmente en experiencias de América Latina y el Caribe. Tras poco más de 20 años de investigación al respecto, con la integración de visiones y perspectivas metodológicas antropológicas, técnicas y ecológicas, se han determinado varios elementos que frenan el avance en la masificación de estos sistemas de producción y que pueden agrupar-

se en tres grandes categorías según Clave-ro y Suárez (2006):

- **Aspectos técnicos:** a) *Pocos datos en torno al germoplasma utilizable en los sistemas silvopastoriles.* La mayoría de las especies utilizadas para proyectos de investigación y aspectos comerciales se han concentrado en al menos 10 especies, cuando existe todo un menú genético de especies ofertados en la vegetación nativa de los trópicos; b) *Desconocimiento en torno al manejo de las especies leñosas tras su implementación en el potrero.* Los usuarios finales, en ocasiones no realizan podas/cortes o se promueve el ramoneo de las especies, provocando que las leñosas no interactúen con el ganado (como alimento), lo cual genera que los beneficios po- tenciales del sistema nunca se vean con- cretados; c) *Poca Información nutrimental*

disponible. El menú de opciones de especies forrajeras es limitado debido a que se desconoce la información nutrimental de otras especies potenciales para utilizarse en arreglos silvopastoriles. *d) Falta de educación agroforestal entre las instituciones de educación superior.* La ausencia de estos temas desde la formación profesional provoca que los cuerpos de extensionismo y técnicos de campo no pueden identificar un sistema agroforestal y, menos aún, su establecimiento exitoso, acorde a las necesidades actuales; *e) Periodo de espera para el establecimiento de los árboles.* Una limitante importante es el tiempo para utilizar el sistema silvopastoril, pues se requiere un período de espera entre el inicio de la plantación y el aprovechamiento por parte de los animales y/o acarreo para no comprometer el establecimiento de los árboles (aproximadamente un año, quizá menos).

- **Factores socioeconómicos:** *a) Redes de aprendizaje e innovación insuficientes o inexistentes.* Los agentes de desarrollo como gobierno, academia y organizaciones de la sociedad civil, intervienen en el territorio pero no se vinculan más que con los adoptantes iniciales (los clientes pioneros o innovadores), que son los que corren los riesgos inherentes a las nuevas tecnologías; y existe un segundo grupo, compuesto por el resto de las empresas que adoptan la tecnología cuando ya ha demostrado sus potencialidades. *b) Financiamiento.* El establecimiento de un sistema agroforestal significa una inversión alta en tiempo y dinero por parte del productor por la cantidad de plantas por hectárea implementadas, infraestructura para optimizar las condiciones de pastoreo y la capacitación. En el trópico, no existen soportes o ayudas financieras que pudieran obtenerse a través de créditos agrícolas con bajas tasas de interés, ya que no existen paquetes tecnológicos de sistema silvopastoril, recordemos que son sistemas de producción completos, además no

hay certificados por cooperativas de productores o asociaciones de ganaderos; los costos pueden ser asumidos como inversiones estatales, proyectos empresariales autofinanciados (inversión propia) o en el marco de proyectos de desarrollo con financiamiento gubernamental, y donativos privados, aunque para lograr una transición exitosa se requiere de inversión mixta; *c) Mano de obra.* Existe una necesidad de mano de obra calificada que pueda dar seguimiento al manejo y uso de los sistemas silvopastoriles. Para ello, debe formarse personal técnico competente en estos temas por medio de agencias gubernamentales y/o encargadas del desarrollo regional, así como especialistas altamente calificados a través de diferentes mecanismos de enseñanza.

- **Aspectos socioculturales:** *a) Tradición.* Los productores de los países en desarrollo tradicionalmente han adoptado las gramíneas como cultivos básicos para la alimentación de rumiantes, logrando adquirir a través de los años un paquete tecnológico a fuerza de prueba y error, por lo cual, en muchos casos, se resisten a modificar y a cambiar sus sistemas de producción basados en herbáceas, por otros más diversificados y complejos de manejar, como los sistemas silvopastoriles y agroforestales en general. *b) Creencia que el pasto escasea debajo de los árboles.* El temor de algunos ganaderos en implementar sistemas silvopastoriles en sus predios, radica en parte por la creencia general que el pasto escasea debajo de los árboles. Este factor puede ser cierto en sistemas de alta densidad arbórea o cuando se utilizan árboles con una cobertura de copa muy amplia, muy tupida o árboles de gran altura, lo cual dificulta la penetración de los rayos del sol hacia la pastura asociada.

El establecimiento de un sistema agroforestal significa una inversión alta en tiempo y dinero por parte del productor por la cantidad de plantas por hectárea implementadas, infraestructura para optimizar las condiciones de pastoreo y la capacitación. En el trópico, no existen soportes o ayudas financieras que pudieran obtenerse a través de créditos agrícolas con bajas tasas de interés, ya que no existen paquetes tecnológicos de sistema silvopastoril.

APOYOS Y POLÍTICA PÚBLICA PARA SU IMPLEMENTACIÓN.

En México podemos encontrar a través de la extinta Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), ahora Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), una serie de programas orientados para el fortalecimiento de la producción pecuaria, si bien casi todos se acotan a la adquisición de infraestructura y maquinaria, el programa de Fomento Ganadero, tiene un componente llamado Sustentabilidad pecuaria, donde es posible acceder a financiamiento para el mantenimiento y reconversión de praderas, siendo una fuente oportuna para iniciar acciones de reconversión. La Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) a través del programa Pro Árbol otorgó subsidios para la implementación de plantaciones forestales que pueden servir como sistemas silvopastoriles.

En México, desde el año 2000 el programa de Extensionismo capacitado por el Instituto Nacional para el Desarrollo de Capacidades del Sector Rural (INCA rural), en conjunto a la Fundación Produce y Los Sistema Producto Bovinos Leche y Carne, junto a Fondos mixtos públicos y privados nacionales con aportaciones internacionales facilitados por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Naciones Unidas y Agencias de cooperación como la Alemana y Norteamericana, han sido plataformas para la capacitación de profesionales y productores en materia de sistemas silvopastoriles.

EXPERIENCIAS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS SILVOPASTORILES EN CHIAPAS

Tras las experiencias internacionales en torno a la implementación de sistemas silvopastoriles, en México desde 2006 la Fundación Produce A.C. realizó trabajos de investigación y transferencia tecnológica en torno a sistemas silvopastoriles. Según sus datos, los pioneros en la imple-

mentación de sistemas piloto silvopastoriles en México se desarrollaron en Michoacán (Solorio-Sánchez et al., 2012), diseñados con objetivos comerciales y catalogados como sistemas silvopastoriles intensivos (considerando bancos de proteína principalmente con base leñosa en *Leucaena leucocephala*, *Gliricidia sepium* y *Guazuma ulminifolia*).

Para 2011, con apoyo de SAGARPA, la Fundación Produce mediante su Estrategia de Prioridad Nacional en el Establecimiento, Manejo y Aprovechamiento de los Sistemas Silvopastoriles Intensivos en México, acuerpo 10 estados para implementar módulos piloto, logrando intervenir en 3200 ha entre todos los estados: Yucatán (250 ha), Campeche (350 ha), Chiapas (250 ha), Veracruz (200 ha), Tamaulipas (700 ha), San Luis Potosí (500 ha), Querétaro (100 ha), Jalisco (300 ha), Guerrero (50 ha) y Michoacán (500 ha) (Solorio-Sánchez et al., 2012). Ante esta participación, desde 2014 se suman esfuerzos a través de la Alianza México REDD+, la implementación de nuevos módulos para los estados de Chiapas, Yucatán, Campeche, Quintana Roo y Jalisco (Cepeda y Amoroso, 2016).

De esas 250 hectáreas de impacto por la Fundación Produce, la mayoría se centró en las regiones Selva Zoque, Costa y Malpaso, donde grupos de productores en coordinación por profesores de la facultad de Veterinaria de la Universidad Autónoma de Chiapas acudieron a intercambios de experiencia a estos centros experimentales con la intención de replicar esta tecnología, sin embargo el registro es muy vago, únicamente algunos exponentes de estos trabajos actualmente proveen leche a una empresa quesera, Lácteos del Potrero S.P.R de C.V.

Para 2008, desde la perspectiva de las organizaciones conservacionistas, se implementaron módulos piloto en varios municipios de Chiapas, con la intención de transitar de una ganadería extensiva hacia sistemas más integrados basados en silvopastoreo para lograr la conectividad del paisaje, al menos a nivel parcela. Este planteamiento surge y fue adoptado por estas organizaciones debido a los impactos positivos sobre el ambiente derivado de los sistemas silvopastoriles.

Gran parte de la experiencia generada con esta estrategia permitió generar una primera base de productores con experiencias nacionales y modelos experimentales basados en leñosas locales que corroboraban o enriquecían las experiencias de los pioneros en la agroforestería tropical como Costa Rica, Colombia y Cuba.

Para Chiapas, las experiencias de la Fundación Produce A.C., más los esfuerzos de organizaciones de gobierno como la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), SAGARPA y CONAFOR, además de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) a través de la dirección de Corredores Biológicos, complementados por ONG's conservacionistas como The Nature Conservancy, Pronatura Sur y Cooperativa AMBIO, además de la Academia, como El Colegio de la Frontera Sur

(ECOSUR), Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), se tiene registro de experiencias de módulos exitosos en los municipios de Mezcalapa, Tecpatán, Salto de Agua, Reforma, Pichucalco, Marqués de Comillas Villaflores, Villa Corzo La Concordia, Arriaga, Tonalá, Pijijiapan y Jiquipilas (Marinidou y Jiménez-Ferrer, 2010; Ramírez-Marcial et al., 2012; Jiménez et al., 2008; Soto-Pinto et al., 2008; Nahed-Toral et al., 2009; Cancino et al., 2016).

La mayor parte de estas experiencias se centran en arreglos silvopastoriles con cercos vivos, bancos de proteína y árboles dispersos en potreros con diferentes niveles de intensificación. Sin embargo, a nivel de paisaje regional, éstas prácticas son insuficientes como para ver impactos positivos a gran escala, lo que abre la oportunidad a generar nuevas experiencias partiendo de las lecciones aprendidas en los territorios intervenidos.

Las experiencias en Chiapas han hecho contribuciones al análisis de la sustentabilidad, manejo orgánico y resiliencia de sistemas agroforestales en el trópico, así como la recuperación de plataformas para la masificación de este tipo de tecnologías como los Grupos Ganaderos de Validación y Transferencia de Tecnología (GGAVATT) como ocurre en Veracruz, siendo estos una plataforma de intercambio de experiencia e información entre ganaderos en un lenguaje básico y sin tantos tecnicismos (Galindo-González, 2009) y la creación de nuevas como la Red de Ganadería Sustentable y Cambio Climático, el Grupo de Ganadería Sustentable de Bajas Emisiones y de Ganadería Sana y Responsable, los cuales muestran la posibilidad de masificar la práctica a diferentes escalas atendiendo alternativas para combatir la pobreza, conservar los recursos forestales para adaptarse al cambio climático y a los nuevos retos que el modelo de desarrollo va generando día a día (Jiménez et al., 2015).

SIGUIENTES PASOS, SOBRE LA MASIFICACIÓN DEL SILVOPASTOREO.

El concepto de Masificación, Escalamiento y Territorialización son ampliamente utilizados para denominar el proceso por el cual las tecnologías, ideas, conceptos comienzan a ser replicados en varios espacios, sin embargo, el escalamiento es mejor entendido desde la operatividad de estrategias para lograr que cada vez más personas adopten y adapten tecnologías para su beneficio, por lo que fundamenta en gran medida el enfoque técnico operativo de procesos (Ryan y Grosst, 1943; Altieri, 2009).

En esta lectura retomó el concepto de Masificación de la agroecología, utilizada por los principales movimientos agroecológicos: La Vía Campesina y De Campesino a Campesino. Para ambos movimientos sociales, la agroecología es un pilar para la construcción de soberanía y seguridad alimentaria, que va más allá de principios ecológicos-productivos, también incorpora a su visión principios y metas sociales, culturales y políticas (Machin et al., 2010).

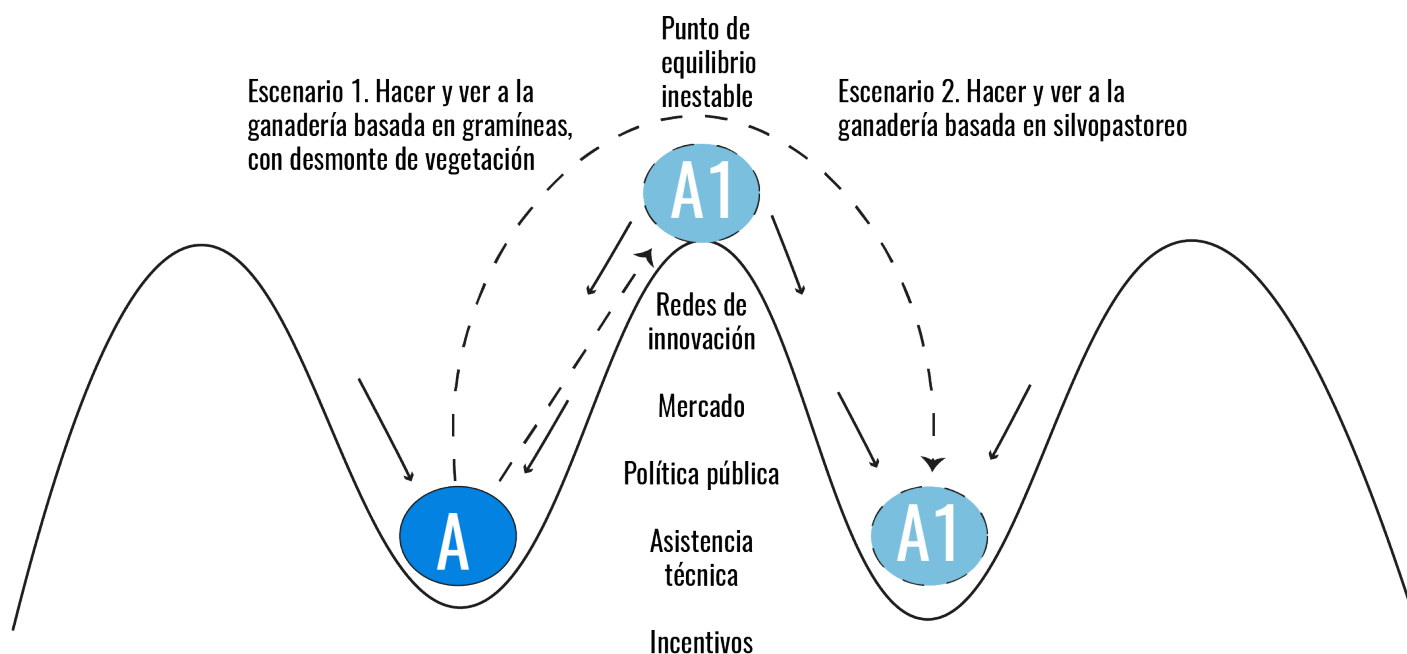
Desde el enfoque de la agroecología como movimiento, la masificación del silvopastoreo se refiere al escalamiento de una buena práctica técnica, pero identifico que para que ésta escale, debe abordarse como algo superior a una práctica, pero para que esto suceda se necesita de la integración de varios factores, como plantean Parmentier, (2014) y Altieri (2004), que están anidados bajo el enfoque de la emergencia de la innovación (Rincón-Castillo et al., 2014; Barletta y Robert, 2004; Osorio, 2002; Rendón-Medel et al., 2015), estos son:

- Organización entre productores y formación de redes: Es el medio por el cual es posible intercambiar y generar metodologías para acelerar el proceso de formación de cultura silvopastoril entre las masas.

- Transparencia en torno a las prácticas agroecológicas efectivas: Exponer las ventajas y desventajas de los arreglos implementados, teniendo en cuenta que son principios y no recetas los elementos a transferir.

- Generar procesos constructivistas de enseñanza-aprendizaje: este es un punto crítico y de controversia, pues estos procesos en su desarrollo se fundamentan en la tradición del conocimiento empírico y que entra en conflicto con la tradición racional. La clave es la integración de ambas tradiciones, lo cual depende mucho de los actores territoriales y las fuerzas de contexto.

- Contar con aliados que coadyuven a la construcción de políticas públicas y fortalecer redes de interacción entre productores para la difusión de los procesos de enseñanza-aprendizaje



- **Mercados favorables.** La configuración de mercados y arreglos comerciales justos y alternativos en apoyo a la práctica.

Estos factores en conjunto sustentan mi definición de masificación del silvopastoreo:

- Proceso por el cual, mayor número de productores ganaderos diseñan e implementan arreglos silvopastoriles en sus predios, en diferentes regiones y territorios, pero a la vez diferentes actores que se encuentran inmersos o asociados al procesamiento, transformación y consumo de productos ganaderos son conscientes del tipo de sistema de producción, habiendo internalizado modelo de producción en su día a día.

La expresión gráfica de esta definición se expone en la Figura 2, donde encontramos dos situaciones (A y B): Supóngase que la cuenca “A” corresponde al escenario actual de la producción pecuaria (pelota),

Figura 2. Proceso de cambio de un escenario A (Ganadería convencional) hacia un escenario B (Ganadería silvopastoril), donde el proceso de transformación de A a B es la masificación del silvopastoreo en espacios determinados.

donde las “Fuerzas de contexto” (el conjunto de factores de mercado, políticas, iniciativas y efectos de las organizaciones sociales vinculadas a la transferencia de tecnologías), mantienen estable dicha situación, hasta que durante una crisis la pelota podría transitar a una cuenca desconocida, donde las condiciones para la producción son peores que las actuales. Por otro lado, tenemos la cuenca “B” que corresponde a un escenario donde los factores de contexto (que se fueron integrando a lo largo de A para cambiar de condición) permiten que la producción pecuaria se mantenga bajo el esquema de producción basado en silvopastoreo.

De manera visual este proceso solo marca el cambio tecnológico en un sistema de producción, pero sirve para exponer los elementos que garantizarían la masificación de esta práctica, siendo la formación de redes de innovación, un elemento clave (pues está en el parte aguas de la cuenca) para que ocurra el cambio en el escenario de la actividad productiva (Santos et al., 2012; Fletes-Ocón, 2013). El cambio

en condiciones puede ser sorpresivo y dependiendo de la estabilidad o fuerza de la red, ocurrirá el cambio hacia la situación B o regresará a la condición inicial (Vandermeer, 2011).

La implementación de sistemas silvopastoriles en el sistema de producción pecuario es básicamente un proceso de cambio tecnológico e innovación, que atraviesa varias actividades para lograr la transición de una ganadería convencional hacia una diversificada, que puede ser semejante a lo planteado en la figura 2.

La difusión o transferencia de las innovaciones es el proceso por el cual se comunica una innovación a través de ciertos canales en el tiempo entre los miembros de un sistema social (Cárdenas-Bejarano, et al., 2016). La adopción de los arreglos silvopastoriles y tecnologías entre los integrantes del sistema social analizado (principalmente en contextos agropecuarios), depende de varios factores sociales, económicos y ambientales a las que podemos denominar fuerzas de contexto.

Recapitulando, desde hace poco más de quince años, diversas organizaciones civiles, instituciones de investigación y extensionistas en Chiapas, han realizado esfuerzos en la implementación de sistemas silvopastoriles como una medida de adaptación al cambio climático que permitiría transitar de un esquema productivo degradante hacia un modelo sustentable, sin embargo la escala de trabajo, a pesar de tener resultados diversos, origina que muchos se pregunten ¿Cuándo se alcanzará la masa crítica para que estos sistemas sean la base fundamental de la producción pecuaria?, pues no existe una política pública conciliada e integrada entre todos los actores relacionados en la producción agropecuaria que considere las opciones productivas alternativas y basadas en agroforestería, debido a que estos procesos tienden a tener efectos graduales y no se ve el impacto inmediato.

CONSIDERACIONES FINALES

Desde 2015, surgió una plataforma interinstitucional que prometía sentar las bases para el escalamiento de prácticas sustentables en la ganadería, la cual acuerpó como bandera principal a los sistemas silvopastoriles. Durante este ejercicio surgió un documento rector al cual denominaron “Plan de Acción para una Ganadería Sustentable de Bajas Emisiones para el estado de Chiapas”. Dicho documento expuso un elemento clave, el diseño de un prototipo de ganadería sustentable capaz de ser replicado en diferentes regiones, de esta manera, durante el diseño de una política pública sería posible considerar montos de inversión necesarios para atender la demanda de productores que podrían implementar este prototipo.

Lo cierto es que, para masificar el silvopastoreo bajo el cobijo de una política de desarrollo basada en el neoliberalismo, es necesario estandarizar un modelo capaz de ser replicado en diferentes lugares. La homogenización del modelo permite capitalizarle y al hacerlo, según la teoría económica clásica, todo objeto capitalizable es escalable. La homogenización de un sistema de producción puede derivar en la creación de empresas que ofertaran el paquete tecnológico, sacrificando el simbolismo de la agroforestería por solo atributos comerciales, por otro lado, lo cierto es que si se homogeniza un modelo la complejidad del sistema productivo sería minimizada a un monocultivo, se perdería la mística de los arreglos silvopastoriles y se pierde la complejidad del sistema.

Capitalizar un modelo o prototipo silvopastoril puede ser la oportunidad para el surgimiento de empresas nacionales que compitan por el control de los insumos vegetativos para desarrollar los modelos, lo cual tendría efectos positivos en términos de indicadores económicos y únicamente para aquellos que controlen mercados, pero por el otro lado mantendría la división entre actores del territorio, haciendo a los productores cautivos de un nuevo paquete de insumos.

Los sistemas agroforestales, se plantean como una alternativa productiva que pretende satisfacer las necesidades alimenticias de la población humana en crecimiento, sin embargo, la tasa de crecimiento de nuestra población es tan alta que no es posible determinar si estos sistemas serán suficientes para mantenernos al largo plazo, principalmente si la política neoliberal sigue controlando el desarrollo de las naciones■

BIBLIOGRAFÍA

Alemán-Santillán, T., Ferguson, B., Pinto-Ruiz R., Nahed-Toral, J., Parra M., Jiménez-Ferrer, G., Medina, F., Mora, J., Martínez, B., López, M., Hernández, A., Hernández, D. (2007). Ganadería, Desarrollo y Ambiente: Una visión para Chiapas. Primera edición, El Colegio de la Frontera Sur. 122 PP

Alonso, J., 2011. Los sistemas silvopastoriles y su contribución al medio ambiente. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 45(2),

pp.107–115.

Altieri, M., 2009. Escalonando la propuesta agroecológica para la soberanía alimentaria en América Latina. *Agroecología*, [online] 4, pp.39–48. Available at: <<https://www.socla.co/wp-content/uploads/2014/escalonando-agroecologia.pdf?iv=195>>.

Altieri, M.A., 2004. Alteri Agroecology- Principles and Strategies. [online] pp.1–9. Available at: <<papers2://publication/uuid/FA94C8CD-1812-4237-B0F9-6884E2C707AB>>.

Bacab, H.M., Madera, N.B., Solorio, F.J., Vera, F. and Marrufo, D.F., 2013. Los sistemas silvopastoriles intensivos con *Leucaena leucocephala*: una opción para la ganadería tropical. (Spanish). *Avances en Investigación Agropecuaria*, [online] 17(3), pp.68–81. Available at: <<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=91583739&lang=es&site=ehost-live>>.

Barletta, F. and Robert, V., 2004. innovación y el cambio tecnológico. pp.1–14.

Cárdenas-Bejarano, Ernesto; Gallardo-López, Felipe; Nuñez-Espinoza, J. Felipe; Asiain-Hoyos, Alberto; Rodríguez-Chessani, M. Arcangel; Velázquez-Beltrán, L. Gildardo, (2016). Redes de Innovación en los Grupos de Ganaderos de Validación y Transferencia de Tecnología en México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, Vol. 13, No. 2,

Cancino, R.M.Z., Zebadúa, M.E.V., Toral, J.N., Garay, A.H. and Martínez Tinajero, J.J., 2016. Adopción de sistemas silvopastoriles y contexto sociocultural de los productores: Apoyos y limitantes. *Revista Mexicana De Ciencias Pecuarias*, 7(4), pp.471–488.

Casermeyro, J.R., Spahn, E., Petre, A. De, Valenti, R., Butus, M., Díaz, E., Chajud, A., Rosales, E. and Montiel, J., 2008. Producción lechera en un sistema silvopastoril mejorado. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 19(36), pp.215–255.

Cino, D.M., Jordán, H., Ruiz, T.E., Traba, J. and Rodríguez, J., 2003. Silvopastoreo : Alternativa económica por el aporte de biomasa de leucaena en la producción lechera. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 37(3), pp.233–237.

Clavero, T. y Suárez, J., 2006. Limitaciones en la adopción de los sistemas silvopastoriles en Latinoamérica. *Pastos y Forrajes*, 29(3), pp.1–6.

Cruz-Morales, J., Trujillo-Vázquez, R.J., García-Barrios, L.E., Ruiz-Rodríguez, J.M. and Jiménez-Trujillo, J.A., 2011. Buenas prácticas para la ganadería sustentable en la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas, México. Universidad Autónoma de Chapingo; El Colegio de la Frontera Sur.

Galindo-González, S., 2009. Social Dynamics and Access to Social Capital of GGAVATT Participants in Veracruz, Mexico. Ph.D. Thesis, University of Florida, 2009, 179 pages.

Ibrahim, M., Villanueva, C.P. y Casasola, F., 2007. Sistemas silvopastoriles como una herramienta para el mejoramiento de la productividad y rehabilitación ecológica de paisajes ganaderos en

centro américa. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 15(1), pp.73–87.

Jiménez, G., Soto, L., Pérez, E., Kú, J.C., Ayala, A., Villanueva, G. y Alayon, A., 2015. Ganadería y cambio climático : Avances y retos de la mitigación y la adaptación en la frontera sur de México. *Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente*, 15(30), pp.50–70.

Jiménez, G., Velasco, R., Uribe, M. y Soto, L., 2008. Ganadería y conocimiento local de árboles y arbustos forrajeros de la Selva Lacandona, Chiapas, México. *Zootecnia Trop.*, 26(3), pp.333–337.

Lerner, A.M., Zuluaga, A.F., Chará, J., Etter, A. and Searchinger, T., 2017. Sustainable Cattle Ranching in Practice: Moving from Theory to Planning in Colombia's Livestock Sector. *Environmental Management*, [online] 60(2), pp.176–184. Available at: <<http://dx.doi.org/10.1007/s00267-017-0902-8>>.

Machín, B., Roque, A., Ávila, D. y Rosset, P., 2010. REVOLUCIÓN AGROECOLÓGICA: El Movimiento de Campesino a Campesino de la ANAP en Cuba.

Mahecha, L., 2002. El silvopastoreo : una alternativa de producción que disminuye el impacto ambiental de la ganadería bovina. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 15(2), pp.226–231.

Marinidou, E. and Jiménez-Ferrer, G., 2010. Paquete Tecnológico: Sistemas silvopastoriles, Uso de árboles en potreros de Chiapas.

Meza-Cruz, J.M., 2010. *Evaluar la producción de pastos en un sistema silvopastoril con arboles dispersos en potreros en la región Sierra de Teapa Tabasco*.

Nahed-Toral, J., Calderón, P., Aguilar, J., Sánchez-Muñoz, B., Ruiz-Rojas, J., Mena, Y., Castel, J., Ruiz, F., Jimenez-Ferrer, G., López-Mendez, J., Sánchez-Moreno, G. and Salvatierra, I.B., 2009. Approximation of agrosilvopastoral systems in three micro-regions of Chiapas, Mexico, to the organic production model. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 13(1), pp.45–58.

Nair, R., 1993. *An Introduction to Agroforestry*. Kluwer, Amsterdam, The Netherlands, pp 155

Osorio, C., 2002. Enfoques sobre la tecnología. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, 1(2), pp.7–16.

Palma, J.M., 2006. Los sistemas silvopastoriles en el trópico seco Mexicano. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 14(3), pp.95–104.

Pardini, A. y Nori, M., 2011. Agro-silvopastoral systems in Italy: integration and diversification. *Pastoralism: Research, Policy and Practice*, [online] 1(1), p.26. Available at: <<http://www.pastoralismjournal.com/content/1/1/26>> [Accessed 2 Oct. 2013].

Parmentier, S., 2014. Scaling-up agroecological approaches: what, why and how? *OXFAM Solidariteit*, 1(1), pp.10–93.

Pinto-Ruiz, R., Hernández, D., Gómez, H., Cobos, M.A., Quiroga, R. and Pezo, D., 2010. Árboles forrajeros de tres regiones ganaderas de Chiapas, México: Usos y características nutricionales. *Universidad y Ciencia*, 26(1), pp.19–31.

Ramírez-Marcial, N., Rueda-Pérez, M.L., Ferguson, B. and Jiménez Ferrer, G., 2012. Caracterización del sistema agrosilvopastoril en la Depresión Central de Chiapas. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 16(2), pp.7–22.

Rendón Medel, R., Roldán Suárez, E., Hernández, B. and Cadena Íñiguez, P., 2015. Los procesos de extensión rural en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6(1), pp.151–161.

Rincón-Castillo, E.L., Rincón-Castillo, J.L. and Baralt-Rincón, C.C., 2014. La innovación y el cambio tecnológico desde la perspectiva de la mesoeconomía. *Económicas CUC*, 35(2), pp.89–108.

Ryan, B. y Grosst, N.C., 1943. The Diffusion of hybrid seed corn in two Iowa Communities. *Rural sociology*, [online] 8(1), pp.1–15. Available at: <[http://www.ciad.mx/estudiosociales/index.php/es/article/](http://www.ciad.mx/estudiosociales/index.php/es/article/view/318/204)

[view/318/204](http://www.ciad.mx/estudiosociales/index.php/es/article/view/318/204)>.

Santos, J.A.M., Tavares, M.C., Vasconcelos, M.C.R.L. y Afonso, T., 2012. O processo de inovação tecnológica na Embrapa e na Embrapa Agrobiologia: desafios e perspectivas. *Perspectivas em Ciência da Informação*, [online] 17(4), pp.175–194. Available at: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-99362012000400011&lng=pt&tlng=pt>.

Solorio-Sánchez B., Flores-Estrada, M.X., Solorio-Sánchez, F.J., 2012. Estrategia de Prioridad Nacional en el establecimiento, manejo y aprovechamiento de los SSPi en México. In: *IV Congreso Internacional sobre Sistemas Silvopastoriles Intensivos*. pp.231–237.

Soto-Pinto, L., Jiménez Ferrer, G. and Lerner Martínez, T., 2008. *Diseño de Sistemas Agroforestales Para La Producción y la Conservación, Experiencia y tradición en Chiapas*.

Vandermeer, J., 2011. The inevitability of surprise in agroecosystems. *Ecological Complexity*, [online] 8(4), pp.377–382. Available at: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1476945X11000699>> [Accessed 17 Feb. 2014].

Villa-Herrera, A., Nava-Tablada, M.E., López-Ortiz, S., Vargas-López, S. y Ortega, E., 2009. UTILIZACIÓN DEL GUÁCIMO (*Guazuma ulmifolia* Lam.) COMO FUENTE DE FORRAJE EN LA GANADERÍA BOVINA EXTENSIVA DEL TRÓPICO MEXICANO. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 10(2), pp.253–261.

Zapata, G., Bautista, F. y Astier, M., 2009. Caracterización forrajera de un sistema silvopastoril de vegetación secundaria con base en la aptitud de suelo Forage characterization in three soil types within a secondary vegetation silvopastoral system in Yucatan , Mexico. 47(3), pp.257–270.