



## Más allá del potrero: La sinergia entre árboles y ganado para proveer servicios ecosistémicos del suelo

César Augusto de la Cruz López<sup>1\*</sup>,  
Fabiola del Carmen Oliva Merodio<sup>2</sup>  
Gilberto Villanueva López<sup>3</sup>

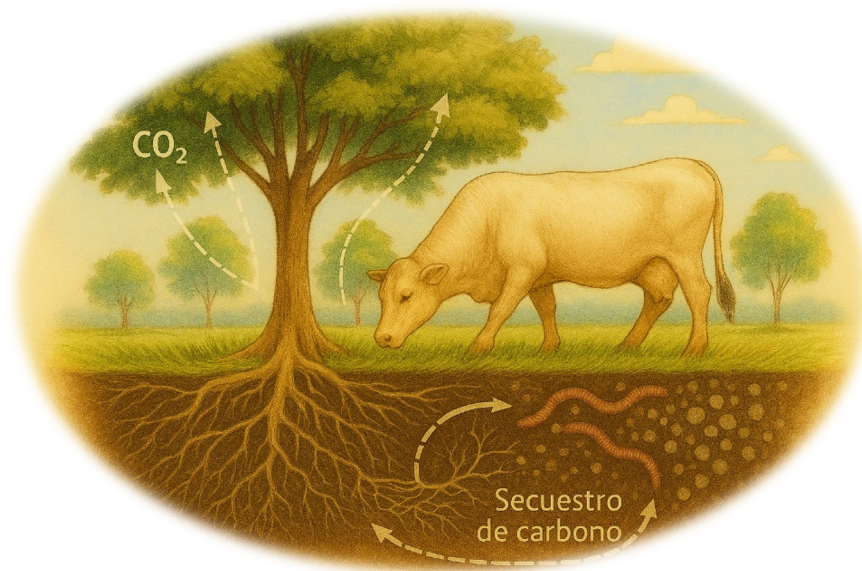
<sup>1</sup>Estudiante del Doctorado en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable, El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Villahermosa.

<sup>2</sup>Programa de Asistentes de investigación, El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Villahermosa.

<sup>3</sup>Grupo Ganadería Sustentable y Cambio Climático, El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Villahermosa.

\*Autor de correspondencia: cesar.delacruz@posgrado.ecosur.mx

Los Sistemas Silvopastoriles (SSP) son una práctica sostenible que va más allá del potrero tradicional. Al integrar árboles, pasto y ganado, se crea una sinergia que regenera la salud del suelo. Esta interacción no solo potencia la fertilidad, la retención de agua y la biodiversidad, sino que también optimiza el bienestar animal y contribuye a la salud ambiental. Lo que demuestra que la sinergia entre estos elementos con la naturaleza es clave para proveer servicios ecosistémicos vitales y lograr una ganadería más productiva y resiliente.





## Introducción

### Lo que se pierde cuando cambia el paisaje

En muchos rincones del trópico mexicano, el paisaje ha cambiado y seguirá cambiando. Lo que antes eran selvas con árboles altos, suelos húmedos y animales que convivían en armonía, se han convertido en grandes áreas de pastizales o campos agrícolas dedicados a monocultivos. Estos sistemas productivos suelen excluir a los árboles y demandan grandes cantidades de insumos para mantener su productividad. Esta transformación del paisaje, conocida como cambio de uso de suelo, va más allá de una decisión productiva: es una alteración ecológica que afecta la salud y el funcionamiento de los agroecosistemas, que provoca cambios en los procesos e interacciones naturales que afectan los servicios ecosistémicos que nos brinda la naturaleza, específicamente el recurso suelo.

En muchos rincones del trópico mexicano, el paisaje ha cambiado y seguirá cambiando. Lo que antes eran selvas con árboles altos, suelos húmedos y animales que convivían en armonía, se han convertido en grandes áreas de pastizales o campos agrícolas dedicados a monocultivos.

Por mucho tiempo, el paisaje en la región tropical ha sido dominado por grandes extensiones de terrenos conocidos como “potreros” sin la presencia de árboles, dedicados exclusivamente al pastoreo, bajo la premisa de que la producción ganadera eficiente requiere la eliminación de cualquier elemento que no sea pasto y ganado (Fig. 1). Sin embargo, esta visión, ha tenido grandes impactos en la funcionalidad de los agroecosistemas, teniendo como resultado la degradación del suelo, que hoy se manifiesta en erosión, compactación, pérdida de fertilidad, productividad y vulnerabilidad ante eventos climáticos extremos (p.ej., inundaciones, lluvias intensas y largos periodos de lluvia y sequías extremas).





Figura 1. Sistemas ganaderos basados en los monocultivos de pastos, es decir aquellos que no cuentan con la presencia de árboles. (Fotografía: César de la Cruz).

Frente a estos desafíos, los SSP, son una innovadora práctica agroforestal que va mucho más allá del potrero tradicional. Estas prácticas se basan en la interacción equilibrada entre árboles, pastos y ganado, orientada a incrementar la productividad del sistema. Además, promueven la regeneración de nuestro recurso más vital: el suelo. Estas buenas prácticas también permiten al suelo recuperar y proveer una amplia gama de servicios ecosistémicos que son fundamentales no solo para la agricultura, sino para la vida misma.

Pero ¿qué pasaría si la clave para una ganadería sostenible y resiliente no estuviera en la separación, sino en la integración? ¿Qué tal si el futuro de la producción de alimentos se encontrara en la sinergia entre dos elementos que antes se consideraban incompatibles: los árboles y el ganado?

### **¿Qué son los servicios ecosistémicos?**

Los servicios ecosistémicos son todos los beneficios que la tierra, el agua, las plantas y los animales nos ofrecen sin cobrarnos nada. Desde la lluvia que se infiltra al subsuelo, hasta el aire limpio, el alimento, la biodiversidad que controla plagas, y el clima que se regula gracias a los bosques. La naturaleza tiene su propio sistema de funcionamiento, y cuando lo rompemos, también rompemos nuestra relación con ella. Cuando destruimos la selva, se interrumpen funciones que antes ocurrían sin intervención humana: se degrada el suelo, se alteran los ciclos del agua, aumenta la temperatura y disminuye la variedad de especies.



Estas consecuencias no solo afectan al medio ambiente, sino también a los animales y personas que dependen de él.

El suelo es mucho más que un sustrato inerte; es el centro de un universo que vive en él. Es toda una red de vida en el que se incluye a las bacterias, hongos, protozoos, insectos y lombrices, todos trabajando en conjunto para operar los ciclos naturales del planeta. Este proceso biológico es el motor que impulsa los servicios ecosistémicos del suelo, beneficios esenciales que nos brinda la naturaleza y que sustentan nuestra existencia.

**Los servicios ecosistémicos son todos los beneficios que la tierra, el agua, las plantas y los animales nos ofrecen sin cobrarnos nada.**

Los servicios ecosistémicos podemos categorizarlos en cuatro grandes grupos, según la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (Fig. 2).

Lamentablemente, la agricultura convencional, la ganadería extensiva y el uso intensivo de fertilizantes sintéticos, pesticidas, herbicidas han degradado la estructura del suelo, mermando la vida que habita en él y dejándolo vulnerable a la erosión, lo que interrumpe la provisión de estos servicios vitales.



**Figura 2.** Servicios ecosistémicos que provee la naturaleza [Imagen generada con IA].  
(Elaboración propia con ayuda de Copilot 365, 2025).



## La ganadería extensiva y el cambio de uso de suelo

Durante décadas, la ganadería extensiva ha sido una de las principales razones de la degradación del suelo. Este modelo de producción, caracterizado por mantener una baja densidad animal en relación con la gran extensión de terreno disponible, suele eliminar toda la vegetación arbórea del suelo. Con los árboles fuera, el suelo queda expuesto, el calor aumenta, los ciclos del agua se desequilibran y la biodiversidad y producción disminuye. Todo lo que la selva hacía por sí sola, deja de ocurrir.

**El suelo es mucho más que un sustrato inerte; es el centro de un universo que vive en él. Durante décadas, la ganadería extensiva ha sido una de las principales razones de la degradación del suelo.**

La transformación del paisaje no solo debilita la salud de los ecosistemas, sino que también vuelve más vulnerable la producción ganadera. La tierra se empobrece, el ganado se estresa por el calor, y se depende cada vez más de insumos externos como fertilizantes, medicamentos o riego artificial para “mantenerlo” con vida.

### Sistemas silvopastoriles: una alternativa regenerativa

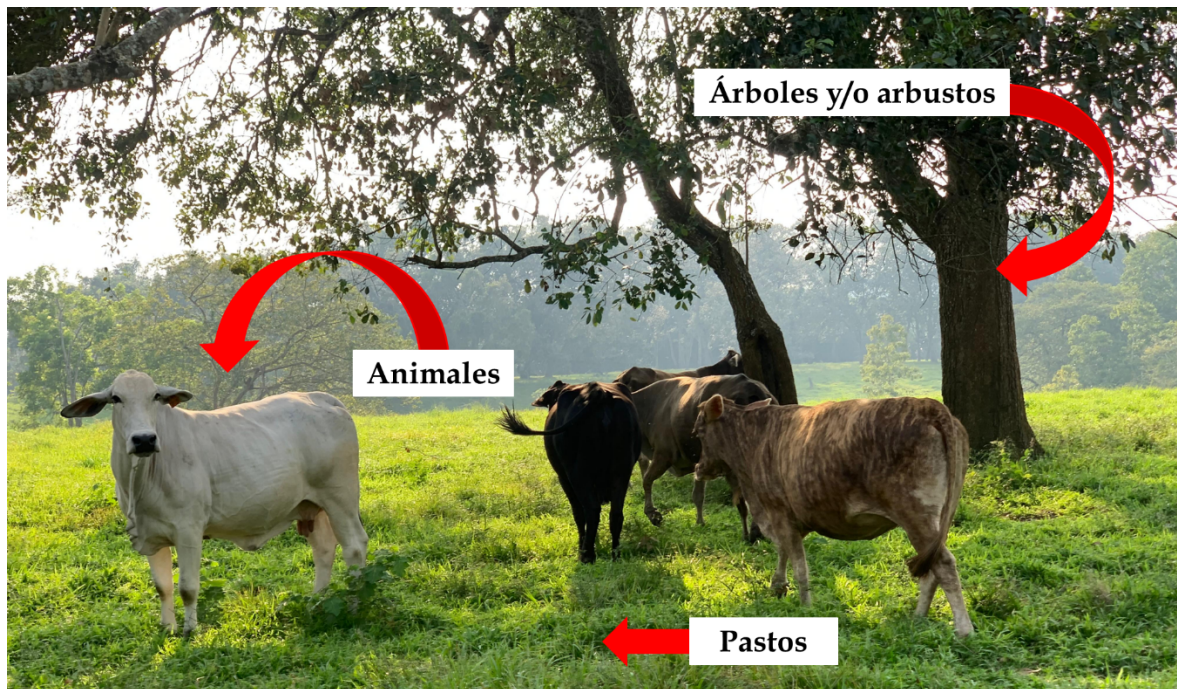
Ante este panorama, han surgido alternativas que buscan producir sin destruir. Entre ellas, los SSP se destacan por ser una alternativa viable y transformadora, una propuesta que integra a la ganadería con la conservación con beneficios desde mejorar el bienestar animal hasta la seguridad alimentaria y la mitigación climática. En vez de talar, invitan a plantar. En vez de aislar, conectan. Y en vez de agotar, regeneran.

Un sistema silvopastoril es aquel en el que árboles, pastos y animales conviven de forma estratégica (Fig. 3). No se trata de dejar algunos árboles por casualidad, sino de diseñar el paisaje para que la vegetación cumpla funciones concretas. Los árboles dan sombra al ganado, lo nutren con hojas y frutos, protegen el suelo y atraen aves, insectos y otros animales. Los pastos prosperan entre esta vegetación, y los animales descansan en ambientes más frescos, encuentran mejor forraje y son menos propensos a las enfermedades.

Los sistemas silvopastoriles se destacan por ser una alternativa viable y transformadora, una propuesta que integra a la ganadería con la conservación con beneficios desde mejorar el bienestar animal hasta la seguridad alimentaria y la mitigación climática.



Aquí es donde entran en juego los sistemas agroforestales, dado que restablecen el equilibrio entre árboles, pastos y animales, transformando un simple pastizal en un ecosistema robusto. El árbol, a menudo visto como un obstáculo en la ganadería convencional, se convierte en un pilar fundamental de la salud del suelo. Sus profundas raíces forman una red natural que penetra las capas compactadas del suelo y crea canales que permiten la infiltración del agua y un ciclo cerrado de nutrientes.



**Figura 3.** Elementos que integran un sistema ganadero con prácticas silvopastoriles. (Fotografía: César de la Cruz).

Esta red no solo combate la erosión, sino que también crea un hábitat ideal para los microorganismos. La hojarasca y las ramas caídas son una fuente constante de materia orgánica, el "alimento" del suelo. A medida que este material se descompone, enriquece el suelo con nutrientes esenciales, aumenta su capacidad de retención de agua y reduce la necesidad de fertilizantes sintéticos.

Un sistema silvopastoril es aquel en el que árboles, pastos y animales conviven de forma estratégica.



La sombra que proporcionan los árboles también modera la temperatura del suelo, minimiza la evaporación y protege a los microorganismos del calor extremo, permitiéndoles desempeñar mejor sus funciones biológicas en el suelo.

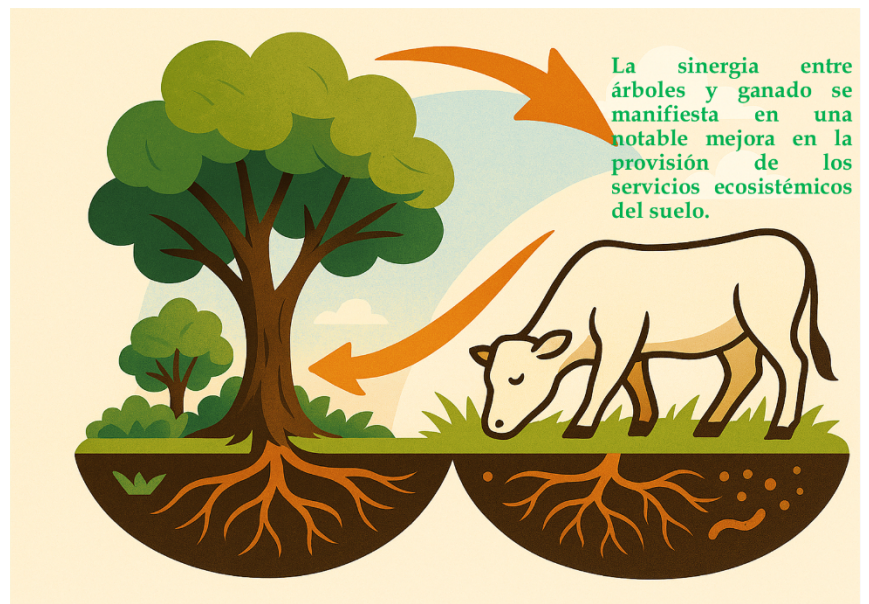
El ganado, lejos de ser un factor de degradación, se convierte en un aliado indispensable en esta sinergia. Mediante un manejo inteligente y la rotación de pastoreos, los animales se convierten en “jardineros” móviles. Su pisoteo controlado ayuda a airear el suelo y a incorporar la materia orgánica y el estiércol, mientras que sus excrementos actúan como un fertilizante natural, reponiendo los nutrientes de forma cíclica y distribuida.

Este pastoreo bien planificado estimula el rebrote del pasto, lo que fortalece sus raíces y contribuye a la salud general del sistema. Además, el pastoreo de los animales contribuye al control de especies no deseadas, ya que actúa como control biológico de plagas y promueve la conservación de los pastizales.

Por otro lado, los animales funcionan como dispersores de semillas a través de la deposición de las heces en el terreno, lo que modifica la presencia y distribución de un cierto número de especies vegetales. Además, el pastoreo de los animales podría tener beneficios para reducir el riesgo de incendios forestales al reducirse la cantidad de biomasa sujeta al fuego.

### **Restaurar los servicios que la selva solía ofrecer**

La sinergia entre árboles y ganado se manifiesta en una notable mejora en la provisión de los servicios ecosistémicos del suelo (Figura 4). A nivel de regulación, el suelo en los SSP muestra una mayor capacidad de infiltración de agua, lo que favorece un ciclo de nutrientes más eficiente en lugar de que se pierdan por erosión, además, reduce el riesgo de inundaciones y recarga los acuíferos subterráneos.





Mientras que la materia orgánica acumulada actúa como una esponja, permitiendo que el suelo retenga la humedad por más tiempo, lo que lo hace mucho más resiliente a las sequías. Además, estos sistemas son altamente efectivos en la captura de carbono. Los árboles lo almacenan principalmente en su biomasa leñosa, y el suelo, al ser más rico en materia orgánica, se convierte en un sumidero de carbono a largo plazo, contribuyendo directamente a la mitigación del cambio climático.



**Figura 4.** Aporte de los servicios ecosistémicos en los sistemas silvopastoriles [Imagen generada con IA]. (Elaboración propia con ayuda de Copilot 365, 2025).

En cuanto a los servicios de provisión, la sinergia crea un entorno más productivo. La diversidad de forraje (pasto, hojas de árboles y arbustos) mejora la dieta del ganado, lo que se traduce en un aumento de peso, mayor producción, bienestar de los animales, y menor dependencia de alimentos balanceados, antibióticos, y fertilizantes químicos, lo cual disminuye los riesgos en la salud de las personas. Por otra parte, el productor puede diversificar sus ingresos a través de la venta de

productos del árbol, como frutas o madera, pero también generar ingresos mediante pagos por mitigación climática. Esta diversificación no solo es económicamente viable, sino que fortalece la seguridad alimentaria y la estabilidad económica de las comunidades rurales.

Esta sinergia tiene un impacto profundo en los servicios de soporte. Al crear un hábitat más complejo, los SSP fomentan un incremento en la biodiversidad del suelo. La presencia de diferentes especies de plantas atrae a una variedad de insectos y aves, que actúan como controladores biológicos de plagas, reduciendo la dependencia de pesticidas.



### **Una ganadería más resiliente y productiva**

En los SSP, los animales pastorean bajo sombra, tienen acceso a forraje más variado y mejoran las condiciones climáticas. Esto mejora su salud, reduce el estrés y aumenta la eficiencia productiva.

El entorno se vuelve más amable para todos: para el ganado, para el productor y para la tierra. Incluso desde el punto de vista económico, estos sistemas son viables. Permiten diversificar la producción de alimentos (carne, leche, forraje, leña, frutos y semillas) y ofrecen ventajas frente a los sistemas convencionales.

También pueden integrarse a programas de pago por servicios ambientales, donde los productores reciben incentivos por conservar vegetación y capturar carbono.

### **Recuperar el vínculo cultural con el territorio**

Además del beneficio ecológico y productivo, los SSP tienen un valor cultural profundo. Muchos saberes campesinos antiguos ya contemplaban el manejo del paisaje de manera respetuosa: árboles frutales, plantas medicinales, sombra estratégica. El modelo industrial desplazó esas prácticas, pero los SSP las recuperan, integrando experiencia tradicional con conciencia ecológica. Cuando se tala una selva, también se pierde el acceso a frutos, medicinas, leña, agua limpia y paisajes que dan sentido a la identidad rural. Estos sistemas permiten que esa conexión se mantenga.

### **Retos y oportunidades**

No todo es fácil. Los SSP enfrentan obstáculos como la falta de información técnica accesible, la escasa presencia en políticas públicas, y la resistencia al cambio por parte de ciertos sectores. Sin embargo, también ofrecen oportunidades importantes:

- Alianzas entre **universidades, gobiernos y productores**
- Programas de **capacitación agroecológica**
- Reconocimiento en **planes de manejo ambiental**
- Redes de intercambio de **saberes entre comunidades rurales**

Cada árbol integrado a un sistema productivo es una apuesta hacia la sostenibilidad. Y cada productor que adopta prácticas silvopastoriles está contribuyendo a restaurar funciones que benefician no solo a su finca, sino al territorio entero.



Además del beneficio ecológico y productivo, los sistemas silvopastoriles tienen un valor cultural profundo. Muchos saberes campesinos antiguos ya contemplaban el manejo del paisaje de manera respetuosa: árboles frutales, plantas medicinales, sombra estratégica.

### Conclusión

Los SSP representan un cambio de paradigma: nos invitan a ver la ganadería no como una actividad extractiva, sino como un proceso de construcción y regeneración. Al ir más allá del potrero tradicional y abrazar la sinergia entre los árboles y el ganado, estamos redescubriendo el potencial del suelo como un ecosistema vivo y dinámico. Esta práctica es un ejemplo tangible de cómo la producción y la conservación pueden coexistir, demostrando que la rentabilidad a largo plazo y la sostenibilidad ambiental van de la mano.

La clave está en entender que no hay que elegir entre conservar y producir. Los SSP demuestran que ambas cosas son posibles cuando se diseña el campo con inteligencia y respeto por los ritmos de la naturaleza. En vez de avanzar sobre el bosque, se puede trabajar con él. En lugar de cambiar el uso de suelo, se pueden integrar sus funciones a la producción.

En tiempos de crisis climática, escasez de agua, pérdida de biodiversidad y la necesidad de seguridad alimentaria, esta alternativa no solo es válida: es una necesidad. Apostar por SSP no solo es sembrar árboles, es también sembrar un futuro para las generaciones venideras. Un futuro donde el campo mexicano sea fértil, diverso, resiliente y vivo.





## Literatura recomendada



- Casanova-Lugo, F., Ramírez-Avilés, L., Parsons, D., Caamal-Maldonado, A., Piñero-Vázquez, A. T., & Díaz-Echeverría, V. (2016). Servicios ambientales de los sistemas agroforestales tropicales. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 22(3), 269–284. <https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2015.06.029>
- Maldonado García, N. M. (2013). Los sistemas silvopastoriles en Tabasco: Una opción para desarrollar una ganadería productiva y amigable con la naturaleza. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. <https://doi.org/10.19136/book.33>
- Millennium Ecosystem Assessment (Ed.). (2005). *Ecosystems and human well-being: Synthesis*. Island Press.
- Villanueva López, G., Martínez Zurimendi, P., & Van der Wal, H. (2015). Árboles y arbustos en áreas ganaderas de Tabasco: Un recurso prometedor. *Ecofronteras*, 14–17.

## Semblanzas de autores

**Cesar Augusto de la Cruz López.** Ingeniero Ambiental por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Maestro en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural por El Colegio de la Frontera Sur. Las líneas de investigación se han enfocado a remediación de suelos contaminados, Ganadería sustentable y Cambio Climático en Sistemas Tropicales. Estudiante del Doctorado en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable en el Grupo Académico de Ganadería Sustentable y Cambio Climático.

**Gilberto Villanueva López.** Es doctor en Ciencias Agropecuarias y Manejo de los Recursos Naturales por la Universidad Autónoma de Yucatán. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 2. Líneas principales de investigación son: producción y productividad de sistemas agroforestales en el trópico. Diagnóstico, diseño, y establecimiento de sistemas agroforestales-silvopastoriles. Restauración de áreas degradadas, almacenamiento de carbono en sistemas agroforestales. En los últimos años se ha interesado en los efectos del cambio climático, mitigación de gases de efecto invernadero, metano en rumiantes y óxido nitroso praderas.

**Fabiola del Carmen Oliva Merodio.** Es Ingeniero bioquímico por el tecnológico nacional de México, Instituto tecnológico de Villahermosa. Sus más recientes líneas de investigación han sido enfocadas al tratamiento de aguas residuales industriales y a la reutilización de aguas residuales de la industria acuícola con el fin de que sean aprovechadas para la agricultura en el trópico húmedo de Tabasco.

