



Las cercas vivas como proveedoras de servicios ecosistémicos frente al cambio climático en Morelos, México

Emir Basurto-García¹, Hortensia Colin-Bahena^{2*}, Alejandro García-Flores²

¹Facultad de Ciencias Agropecuarias y ²Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

*ortencia.colin@uaem.mx

Resumen

El modelo de desarrollo dominante ha impactado los ecosistemas y con ello los servicios ecosistémicos (SE), afectado el bienestar de sus habitantes. Lo anterior propicia, entre otros problemas, el cambio climático (CC) con efectos diversos como la pérdida de biodiversidad. Una estrategia campesina ante esta problemática es implementar cercas vivas (CV), que son elementos arbolados, lineales, que separa pastizales, cultivos y parches de bosque. Los SE documentados de las CV del norte de Morelos se agruparon en aprovisionamiento 31 %, regulación 28 %, soporte 26 % y culturales 15 %, derivado del manejo de especies arbóreas silvestres.

Palabras clave: desarrollo sostenible, estrategia campesina, bienestar.

Introducción

El cambio climático es uno de los retos que los grupos sociales enfrentan en la actualidad. Por ello, es indispensable conocer sus efectos tanto en los ecosistemas como en las actividades productivas para contribuir a mitigarlos. El aumento en la concentración de gases de efecto invernadero trae como resultado el desequilibrio climático del planeta, modificando la temperatura promedio, la cantidad de lluvia anual, entre otras, además que afecta algunos aspectos de la vida humana y del resto del planeta.

Por ejemplo, los bosques y el CC están íntimamente ligados, ya que, durante el crecimiento de los árboles, estos absorben dióxido de carbono de la atmósfera que convierten, a través de la fotosíntesis, en carbono

y lo almacenan en su tronco, raíces, hojas y otros tejidos vegetales. Además, acumulan materia orgánica en el suelo. Para América Latina y el Caribe¹, las emisiones provienen principalmente de la agricultura y la ganadería con un 45 % y 23 %, respectivamente. Asimismo, son un factor determinante en la transformación, fragmentación y deforestación de los bosques. Las áreas forestales afectadas por el cambio de uso de suelo, la explotación excesiva o el incremento en la frecuencia e intensidad de los incendios agravan el problema porque durante estos sucesos se libera a la atmósfera el carbono que se mantenía almacenado.

México se encuentra entre los 10 países con mayores superficies de bosques primarios y, en su territorio, se registran diferentes tipos de vegetación, resultado de las condiciones fisiográficas, geológicas y climáticas, lo cual lo convierte en un país megadiverso². En estos territorios, habitan comunidades campesinas e indígenas que dependen de los recursos naturales para su bienestar.

Morelos presenta, en el 34.6 % de su territorio, dos regiones forestales^{3,4}. La primera se ubica en la zona norte y abarca cerca del 15 % de la superficie estatal; en esta, dominan los bosques templados (BT). En la segunda, prolifera el bosque tropical caducifolio (BTC). Ambos tipos de vegetación se encuentran amenazados por la tradición agrícola que, históricamente, ha demandado el cambio de uso de suelo, y ha reducido la superficie forestal en consecuencia, creando lo que se denomina “agropaisajes”. Estos albergan una importante diversidad florística dispersa en forma de pequeños parches remanentes de vegetación, que las comunidades manejan y usan con fines de subsistencia.

El manejo tradicional de la cubierta vegetal ha originado diferentes unidades productivas sostenibles que permiten disponer de bienes cerca de sus casas o parcelas⁵. Las CV son un ejemplo de estas unidades que los campesinos han utilizado por generaciones, basadas en su conocimiento ecológico tradicional (CET), y que permiten la permanencia de cobertura arbórea en paisajes fragmentados. Este sistema agroforestal es un elemento lineal, divisorio y arbolado que separa diversas áreas de manejo y algunos relictos de bosque⁶. Está constituido por diferentes especies de árboles persistentes y de rebrote rápido, aunque también contiene arbustos y ocasionalmente especies herbáceas seleccionadas y establecidas por productores bajo diferentes culturas o historias de uso del suelo en áreas con diferentes elevaciones y zonas ecológicas⁷.

Las CV se clasifican, de acuerdo con su composición florística y estructural, en simples o multiestratos. Las primeras tienen una o dos especies dominantes, que son podas a una altura similar, mientras que las multiestratos tienen más de dos plantas leñosas de diferentes alturas, y de las que se obtienen diversos recursos⁸. También albergan especies nativas, importantes en la conservación de los bosques y selvas, constituyendo hábitats para diferentes grupos animales. Por lo anterior, estos agropaisajes contribuyen a mitigar los efectos del CC a través de la generación de SE, entre ellos, los de provisión de alimento y medicina, además de los de regulación y soporte que permiten la retención de suelo y humedad, evitando su erosión y favoreciendo la estabilidad de la temperatura⁹. También benefician la calidad del aire por la captura y fijación de carbono en biomasa^{10,11}.

Las cercas vivas de Morelos

Las cercas vivas estudiadas se localizan en el corredor biológico (COBIO) Chichinautzin que presenta principalmente un reservorio de BT en transición con BTC. A pesar de la importancia biológica, cultural e hidrológica, este se encuentra amenazado por el cambio de uso de suelo, donde el proceso de industrialización-urbanización muestra un marcado proceso en la deforestación del área natural protegida (ANP)¹². En este COBIO habitan comunidades campesinas de origen nahua que mantienen un manejo intensivo de la biodiversidad, como es el caso de las cv que les provee de bienes tangibles e intangibles¹³.

Los SE que aportan las cv se identificaron con base en los valores de uso de las plantas y la percepción de sus dueños o manejadores en 10 comunidades de cinco municipios del COBIO Chichinautzin, su edad va de los 35 a los 70 años y el 80 % se dedica exclusivamente a la agricultura.

Resultó que el 90 % de las cv funcionan para delimitar parcelas o parte de ellas (figura 1). Estas presentan una riqueza de 35 especies arbóreas, la mayoría silvestres. El 83 % son de uso múltiple y, de acuerdo con las normas mexicanas, se encuentran bajo protección especial el cedro *Cupressus lusitanica* Mill. y el madroño *Arbutus xalapensis* Kunth y, como amenazadas, el lechón *Sapium macrocarpum* Müll. Arg.; el 71 % son nativas de México y, de estas, el 8 % son endémicas. Del total de los SE identificados, los habitantes del COBIO Chichinautzin mencionaron que el 31 % son de “aprovisionamiento”, al beneficiarles directamente con alimentos nutritivos y limpios a lo largo del año como frutas, hojas, semillas y flores. Lo anterior representa un



Figura 1. Ejemplo de cerca viva de Morelos.

ahorro, mientras que la venta del excedente permite un ingreso económico adicional para la familia. También les brindan medicinas con las que tratan malestares relacionados con los sistemas digestivo y respiratorio, entre otros.

Los servicios de regulación, con un 28 %, son un proceso complejo que regula condiciones ambientales. Los dueños de las CV identifican que regularizan el clima, explicando que “al tener la presencia de árboles, dan sombra que reduce el calor” o que “se produce aire más limpio”. Esto se relaciona con la captura de carbono y la liberación de oxígeno, resultado de la fotosíntesis y con lo que se contribuye a pequeña escala a mitigar el CC. Por lo anterior, las CV son una opción porque en su mayoría están integradas por árboles altos y tienen mayor potencialidad para almacenar carbono. Además, la acumulación de hojarasca en el suelo los protege de la erosión y, mediante la fijación de nitrógeno por algunas plantas, mantienen su fertilidad, permitiendo el reciclaje de este elemento en beneficio de los cultivos. Por último, son de importancia para la polinización porque las plantas con flores propician la presencia de insectos, aves y mamíferos que da lugar a una mejor regeneración de los árboles y a la conservación de la biodiversidad del bosque.

Los servicios de soporte para el estudio de caso representan, para los entrevistados, un 26 %. Estos mantienen procesos ecológicos básicos, asegurando el correcto funcionamiento de los ecosistemas. Las CV proporcionan condiciones necesarias para que una planta o animal pueda vivir y reproducirse, con hábitats para los polinizadores y a los enemigos naturales de las plagas, beneficiando a los cultivos. Por otra parte, las CV contienen una gran cantidad de plantas nativas provenientes de los bosques cercanos, lo que favorece el mantenimiento de la diversidad genética.

Por último, se encuentran los servicios culturales con un 15 %. Este concentra los beneficios no materiales que las personas obtienen de las CV a través del “embellecimiento de la vivienda”, el enriquecimiento espiritual, la apreciación de la belleza y la recreación referido a “un lugar sombreado para divertirse”. En suma, los SE referidos se basan en la bibliografía, las percepciones y los valores colectivos de los dueños de las CV y de sus componentes.

Conclusiones

Ante los embates del cambio climático, las cercas vivas, cuyo manejo se basa en el CET de las comunidades locales, cobran relevancia porque son establecidas en áreas fragmentadas donde la vegetación se encuentra en declive. Ello propicia la conservación de especies nativas de plantas y animales que provienen de bosques cercanos. Su implementación está íntimamente ligada no solo a delimitar áreas, sino también a generar servicios ecosistémicos de suministro, regulación, soporte y culturales fundamentales para el bienestar de las sociedades y su entorno natural. La extensión y la variedad de las plantas de las CV analizadas contribuyen a la continuidad de estos servicios críticos para el correcto funcionamiento de los ecosistemas, agroecosistemas y la reproducción social de todos los actores involucrados.

Referencias bibliográficas

1. Bárcena Ibarra, A., Samaniego, J., Peres, W., & Alatorre, J. E. (2020). *La emergencia del cambio climático en América Latina y el Caribe: ¿seguimos esperando la catástrofe o pasamos a la acción?* Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
2. Espinosa, O. D., Ocegueda, C. S., Aguilar, Z. C., Flores, V. O., Llorente-Bousquets, J., & Vázquez, B. B. (2008). El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natural. Capital natural de México. En *Conocimiento actual de la biodiversidad* (pp. 33-65). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
3. Sorani, V., & Rodríguez, G. G. (2020). Diversidad de regiones ecológicas. En C. Gómez, K. Nájera, D. López, J. Cruz & E. Melgarejo (Eds.), *La diversidad de Morelos. Estudio de estado* (pp. 29-36). CONABIO.
4. Rzedowski, J. (2006). *Vegetación de México*. 1.ª edición digital. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
5. Basurto-García, E., Colin-Bahena, H., Monroy-Ortiz, R., García-Flores, A., & Beltrán-Rodríguez, L. (2023). Influencia del conocimiento ecológico tradicional y la altitud en la estructura y diversidad arbórea de los cercos vivos del Corredor Biológico Chichinautzin, México. *Polibotánica*, (56), 115-150.
6. Harvey, C. A., Villanueva, C., Villacís, J., Chacón, M., Muñoz, D., López, M., Ibrahim, M., Gómez, R., Taylor, R., Martínez, J., Navas, A., Saenz, J., Sánchez, D., Medina, A., Vilchez, S., Hernández, B., Perez, A., Ruiz, F., López, F., & Sinclair, F. L. (2005). Contribution of live fences to the ecological integrity of agricultural landscapes. *Agriculture, ecosystems & environment*, 111(1-4), 200-230.
7. Budowski, G. (1987). Living fences in tropical America, a widespread agroforestry practice. En *Agroforestry: realities, possibilities and potentials 1* (pp. 69-178).
8. Murgueitio, E., Ibrahim, M., Ramírez, E., Zapata, A; Mejía, C., & Casasola, F. (2003). *Usos de la tierra en fincas ganaderas* (1.ª ed.). Fundación Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria.
9. Morantes-Tolosa, J. L., & Renjifo, L. M. (2018). Cercas vivas en sistemas de producción tropicales: una revisión mundial de los usos y percepciones. *Revista de Biología Tropical*, 66(2), 739-753.
10. Hassán J., Espinosa-Tasón J., & Ríos L. (2017). Fijación de carbono en cercas vivas de fincas ganaderas de la Cuenca del río La Villa. *Ciencia agropecuaria*, (27), 14-27.
11. Abril, H. D., Mora, D. J., & Martínez, R. L. (2023). Economía del carbono: contabilidad de CO2 en cercas vivas de sistemas productivos lecheros alto-andinos de Colombia. *Revista Agroforestería Neotropical*, 1(12), 4-16.
12. Monroy-Ortiz, R., & Monroy, R. (2007). Saber la biodiversidad para lo urbano. Indicadores básicos. En *Escenarios de gestión del espacio urbano y regional en México*, 1.ª ed. (pp. 189-207). Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Planeación Urbana y Regional.
13. Colín-Bahena, H., Monroy-Martínez, R., & Rodríguez-Chávez, J. M. (2016). Traditional management units, the base of community conservation in Morelos, Mexico. *Revista Chapingo, Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 22(1), 7-27.