

2020-12-20

Importancia de la agroecología en la construcción de resiliencia socioecológica de sistemas de producción, frente al cambio climático

Alexander Navas Panadero
Programa de Zootecnia, Universidad de La Salle

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/ai>

Citación recomendada

Navas Panadero, Alexander (2020) "Importancia de la agroecología en la construcción de resiliencia socioecológica de sistemas de producción, frente al cambio climático," *Ámbito Investigativo*: Iss. 2 , Article 10.

Disponible en:

This Artículo de Divulgación is brought to you for free and open access by the Revistas de divulgación at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in *Ámbito Investigativo* by an authorized editor of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

Importancia de la agroecología en la construcción de resiliencia socioecológica de sistemas de producción, frente al cambio climático



ALEXANDER
NAVAS PANADERO

Programa de Zootecnia,
Universidad de La Salle



Los diferentes ecosistemas en el planeta han evolucionado a través de relaciones entre los factores abióticos y bióticos. La interrelación del suelo, el agua, las plantas, los animales y el ambiente, han generado condiciones de homeostasis que favorecen la vida y generan servicios ecosistémicos, los cuales favorecen a todas las especies.

La mayoría de los ecosistemas tropicales se caracterizan por presentar alta biodiversidad, la cual incrementa las interrelaciones entre los componentes, y genera vínculos complejos que permiten la estabilidad y la resiliencia a fenómenos o procesos naturales. Las dinámicas poblacionales de las especies presentes en estos ecosistemas, y las condiciones climáticas vistas en un rango amplio de tiempo, permiten la conservación de los recursos naturales; por ejemplo, la conservación del suelo, el cual en el trópico americano es fácilmente erodable por su condición evolutiva.

Estas relaciones han sido entendidas por el hombre, y a través del tiempo diversas comunidades han generado tecnologías para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, lo que logró un equilibrio entre la conservación y la producción de bienes y servicios, para su desarrollo y bienestar. Las dinámicas desarrolladas en el proceso de producción de alimentos permitieron que las comunidades entendieran el comportamiento del clima y su efecto en la producción, así las relaciones, funciones y servicios de las

especies, y los efectos asociativos de las mismas. Además, les permitió construir relaciones de solidaridad, construcción colectiva de conocimiento a partir de las experiencias (investigación), y transmisión oral o narrativa del mismo entre los miembros de la comunidad.

La homeostasis se perdió en los ecosistemas —al igual que las relaciones bióticas y sociales—, a partir del establecimiento del modelo de revolución verde. Este fue creado con el objetivo de producir la mayor cantidad de alimento por unidad de área, debido a las condiciones de hambre generada en la posguerra. La producción de alimento bajo este modelo utilizó todos los avances tecnológicos producidos para la guerra, como fue la maquinaria y diversos agroquímicos, que son utilizados ampliamente en la actualidad. Algunas moléculas han sido prohibidas en los llamados *países desarrollados* por el daño ambiental y la generación de enfermedades en la población (contacto o consumo de alimentos contaminados), pero aún se utilizan en países en vías de desarrollo.

La aplicación de este paquete tecnológico demanda el establecimiento de monocultivos, lo que conlleva a la deforestación y degradación de los ecosistemas, a la pérdida de biodiversidad, servicios ecosistémicos y resiliencia. Se estima que tres cuartas partes de variedades de especies que sirven de alimento al hombre se han perdido (FAO, 2004); algunas de ellas soportaban condiciones climáticas extremas como sequías o

inundaciones. Esto se dio por el mejoramiento genético promovido por la revolución verde, que busca incrementar el rendimiento de los cultivos, sin tener en cuenta el valor de otro tipo de genes. Igualmente, la globalización de este modelo ha generado la pérdida de conocimiento ancestral, y la ruptura de dinámicas sociales en las comunidades (Segrelles, 2001), por cuenta de los sistemas de extensión gubernamental y de los profesionales que han sido formados bajo este modelo.

El modelo de revolución verde se estableció a nivel mundial como modelo de producción de alimentos, debido al impacto económico que

beneficia a grandes empresas multinacionales, las cuales han permeado la política, educación, investigación, y los sistemas de extensión agropecuaria. Los impactos de estas tecnologías han sido negativos, pues se ha comprobado el deterioro ambiental por contaminación con estos agroquímicos, y por las emisiones de gases con efecto invernadero, como el óxido nitroso (Rousseau *et al.*, 2013). Estos problemas ambientales se deben a la dependencia por los altos insumos externos, y en ocasiones de semilla, de los productores y campesinos, además de la alta vulnerabilidad de los monocultivos a la variabilidad climática y a la volatilidad



de los mercados. De igual manera, ha generado problemas sociales: reducción y calidad de empleo rural, migración de la población joven a los centros urbanos, y pérdida de la seguridad y soberanía alimentaria.

La simplificación de los ecosistemas conllevó a la pérdida de la biodiversidad y de las relaciones entre factores bióticos y abióticos, y con ello de la homeostasis. Además, generó la transformación de ecosistemas estratégicos como bosques, humedales y páramos, en agroecosistemas demandantes de insumos externos —agroquímicos para el control de poblaciones de insectos potencialmente plaga—, que antes eran reguladas por otros insectos. Lo mismo acontece con los microorganismos del suelo, que tienen funciones de control sobre patógenos, fijación y/o ciclaje de nutrientes. Este modelo favoreció la pérdida de la fertilidad natural del suelo, y con ello la necesidad de aplicación de fertilizantes sintéticos, los cuales no proveen todos los nutrientes necesarios para la planta, por el contrario, concentran metabolitos en las hojas, que las hacen más propensas al ataque de insectos.

El cambio en la matriz del paisaje de áreas con cobertura arbórea por monocultivos, hace más vulnerables a los sistemas de producción a las condiciones de variabilidad y cambio climático. En las últimas décadas los fenómenos climáticos son cada vez más frecuentes e intensos, e impactan la productividad y la rentabilidad de los sistemas, al igual que la seguridad y soberanía alimentaria.

La magnitud del impacto de estos eventos también está determinada por aspectos políticos, económicos, sociales y culturales, que se presentan en el territorio. La pérdida de las relaciones o de organización de las comunidades reduce la capacidad de adaptación y respuesta ante estos fenómenos y, por lo tanto, la resiliencia de los sistemas de producción.

Bajo este panorama, se estima que el cambio climático va a afectar los recursos hídricos y su disponibilidad para la población, lo que generará mayores impactos económicos y sociales (IPCC, 2007). Esta situación se convierte en un reto para el diseño de sistemas sostenibles de producción agropecuaria. La sociedad debe fomentar más las formas de resiliencia de los sistemas socioecológicos, para reducir la vulnerabilidad de los sistemas de producción de alimentos (Folke *et al.*, 2010).

Resiliencia socioecológica y agroecología

La resiliencia es la capacidad de un sistema de retener su estructura organizacional, y su productividad después de una perturbación, mientras que la resiliencia social es considerada como la habilidad de las comunidades de construir su infraestructura social como soporte a shocks externos (Altieri y Nicholls, 2013). La resiliencia socioecológica es la capacidad que presentan los sistemas de resistir eventos extremos o perturbaciones mediante la adaptación, innovación y aprendizaje.

La resiliencia socioecológica de los sistemas de producción o agroecosistemas, se puede determinar a través de la evaluación del riesgo. Para ello se utilizan diferentes variables ecosistémicas y culturales que buscan determinar la amenaza, vulnerabilidad y la capacidad de respuesta (Altieri y Nicholls, 2013).

Para incrementar la resiliencia socioecológica se han identificado diferentes estrategias que buscan reestablecer las interacciones entre los factores bióticos y abióticos en los agroecosistemas, mediante el uso sostenible de los recursos naturales, y la implementación de prácticas que permiten la recuperación y/o conservación del suelo, el agua y la biodiversidad. El trabajo predial es importante, pero lo ideal es entender las dinámicas territoriales para diseñar una matriz de paisaje que permita la adaptación de los sistemas de producción a las condiciones de cambio climático. Por lo tanto, también se debe trabajar en aspectos sociales, económicos, políticos y culturales.

Hay ejemplos en diferentes lugares del mundo donde campesinos y agricultores que se han adaptado a condiciones de variabilidad y cambio climático, utilizando diversas prácticas agroecológicas, les ha permitido mejorar la rentabilidad y reducir las pérdidas durante estos fenómenos climáticos, en relación con comportamiento de los sistemas basados en revolución verde.

La agroecología no se limita a prácticas sostenibles, es una ciencia

que se alimenta de diferentes disciplinas agropecuarias, sociales, económicas, entre otras, y del conocimiento local y ancestral de las comunidades, lo que le permite analizar y entender la complejidad de los problemas que se presentan en los territorios. A partir de la investigación participativa con las comunidades, se desarrollan alternativas de solución locales, al entender la realidad y las dinámicas sociales, económicas y políticas de los territorios. La agroecología es un movimiento social que tiene una postura política, que busca que los individuos sean actores de su propio desarrollo a partir de la tenencia de la tierra; la recuperación de semillas nativas; la recuperación, reconocimiento y valoración de los saberes y prácticas ancestrales. También promueve relaciones de solidaridad, organización y desarrollo comunitario e igualdad de género, lo que conlleva a mejorar la seguridad y soberanía alimentaria, y la resiliencia socioecológica.

La agroecología también es práctica, pues busca incrementar la diversidad estructural, funcional, espacial y temporal, y reestablecer relaciones que permitan generar homeostasis entre los componentes del agroecosistema. De este modo, los sistemas agroecológicos no utilizan agroquímicos, reducen la compra de los insumos externos, favorecen la integración de la producción agrícola y pecuaria. Además, promueven prácticas que favorezcan la fijación, el ciclaje de nutrientes y el

incremento de materia orgánica en suelo, la retención humedad, la conservación del agua, la generación de

microclimas, el control biológico, y la diversificación de la producción y el autoconsumo.



Las prácticas y estrategias agroecológicas ayudan a construir resiliencia socioecológica en sistemas agrícolas y pecuarios. Para ello, suelen utilizarse: la siembra de policultivos, los cultivos de cobertura, la siembra de variedades nativas tolerantes, la rotación de cultivos, los sistemas agroforestales, y la aplicación de abonos orgánicos. Para los sistemas de producción animal, se promueve el establecimiento de pastoreo rotacional, las praderas diversificadas (polifíticas), la selección de

razas adaptadas a los agroecosistemas, y la conservación de forrajes y sistemas silvopastoriles. Estos últimos, además, contribuyen a la mitigación del cambio climático.

Los sistemas agroecológicos son sistemas complejos, dentro de los cuales se presentan múltiples relaciones similares a las que se encuentran en los ecosistemas naturales, muchas de ellas mediadas por procesos biológicos. El incremento de la materia orgánica en el suelo —dado por prácticas como abonos orgánicos, *mulch*,

coberturas vivas o hojarasca de los árboles—, además de mejorar la fertilidad del suelo, reduce el impacto

de las gotas de agua sobre el suelo, retiene y almacena el exceso de agua en épocas de lluvias, y durante fuertes



eventos de precipitación; así evita la lixiviación, la escorrentía y la erosión del suelo. Por el contrario, estas prácticas mantienen la humedad en el suelo durante periodos más prolongados en la sequía, lo que favorece a los cultivos. Además, reducen el efecto negativo de otras variables climáticas, como el viento, que puede producir erosión eólica y daño en los cultivos. Los sistemas agroforestales controlan el viento, pero también mejoran el balance hídrico en los cultivos, y generan microclimas que

reducen el impacto de las heladas sobre los mismos.

La diversificación ayuda a reactivar procesos ecosistémicos fundamentales, como el ciclaje de nutrientes, la fijación de nitrógeno, el control biológico, el secuestro de carbono y la polinización; esto favorece los procesos productivos y la reducción de costos de producción. De igual manera, la siembra de policultivos y especies multipropósito incrementan las salidas; por lo tanto, los sistemas se hacen menos vulnerables a la

Figura 1. Características de los sistemas agroecológicos que contribuyen a la construcción de resiliencia socioecológica frente al cambio climático.



Fuente: Autor

volatilidad de los precios. Ambos procesos mejoran la eficiencia económica de los agroecosistemas, lo que contribuye a mejorar la resiliencia.

Con el incremento de la temperatura y los cambios en el régimen de lluvias, los sistemas silvopastoriles ayudan a que los animales expresen su potencial productivo y reproductivo, lo que produce microclimas que se acercan a la zona confort de

los animales, y genera impactos económicos y ambientales positivos.

Las nuevas y futuras condiciones climáticas demandan el rediseño de los agroecosistemas convencionales. A partir del cambio de paradigma, la agroecología permite el diseño de sistemas sostenibles. Como se ha mencionado, es ciencia, práctica y movimiento social, es una propuesta política que busca

eliminar las brechas entre ricos y pobres, con la organización de las comunidades para gestar su propio desarrollo desde la base: buscar el acceso a la tierra, producir alimentos inocuos, y mejorar la calidad de vida. El intercambio de experiencias, saberes y conocimientos entre campesinos, luego de eventos climáticos extremos, se ha realizado en algunas partes del mundo con la metodología "campesino a campesino" (Nguyen *et al.*, 2013). Este ejemplo de resiliencia socioecológica trasciende el

predio, y contribuye al cambio de la matriz de paisaje agrícola. La mayor resiliencia se logra al transformar la matriz en paisajes agroecológicos. Por lo tanto, se debe pensar en conservar ecosistemas estratégicos como bosques, humedales y páramos. Estos pueden conectar a través de los sistemas de producción agroecológicos con fuerte componente agroforestal, de tal forma que se genere hábitats que permitan la conservación, y que también tolerar eventos o perturbaciones.



Referencias

- Altieri, M. A., y Nicholls, C. I. (2013). Agroecología y resiliencia al cambio climático: Principios y consideraciones metodológicas. *Agroecología*, 8(1), 7-20. Recuperado a partir de <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/182921>
- FAO. (2004). La biodiversidad es fundamental para la agricultura y la producción de alimentos. <http://www.fao.org/3/y5418s/y5418s00.htm#:~:text=La%20FAO%20considera%20que%20en,extinci%C3%B3n%20o%20ya%20han%20desaparecido>
- Folke, C., Carpenter, S., Walker, B., Scheffer, M., Chapin, T., y Rockström, J. (2010). Resilience Thinking: Integrating Resilience, Adaptability and Transformability. *Ecology and Society*, 15(4). Retrieved January 15, 2021, Tomado de: <http://www.jstor.org/stable/26268226>
- IPCC. 2007. Climate change: impacts, adaptation and vulnerability –summary for policymakers Contribución del Grupo de Trabajo II al Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático. Cuarta Evaluación. Ginebra.
- Nguyen, Q; Hoang, M; O'born, I; Noordwijk, M. (2013). Multipurpose agroforestry as a climate change resiliency option for farmers: an example of local adaptation in Vietnam. *Climatic Change* 117:(1-2):241–257. <https://doi.org/10.1007/s10584-012-0550-1>
- Rousseau, L; Fonteb, S; Téllez, O; Van der, R; Lavellea, P. (2013). Soil macrofauna as indicators of soil quality and land use impacts in smallholder agroecosystems of western Nicaragua. *Ecological Indicators* 27: 71–82. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.11.020>
- Segrelles, J. (2001). Problemas ambientales, agricultura y globalización en América Latina. *Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*. 92.