



Integrando saberes campesinos y ciencia para la sustentabilidad del suelo

César Augusto De-La-Cruz-López¹

Roberto Alexander Fisher-Ortíz^{2*}

¹ Asistente de investigación, Grupo Académico de Ganadería Sustentable y Cambio Climático, El Colegio de la Frontera Sur-Unidad Villahermosa.

² Programa de doctorado en Ecología y Desarrollo Sustentable, Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente, El Colegio de la Frontera Sur-Unidad Villahermosa

*Autor para correspondencia: roberto.fisher@estudianteposgrado.ecosur.mx

Los agricultores utilizan prácticas agrícolas innovadoras y sustentables basadas en su experiencia y comprensión del mundo. Estas prácticas, que incluyen la diversificación de cultivos y la ingeniería de suelos, pueden ser potenciadas por la ciencia para enfrentar desafíos ambientales. Un diálogo entre científicos y agricultores puede generar soluciones más eficientes e innovadoras para la gestión sustentables del suelo.

Introducción

Desde los inicios de la civilización, cuando los seres humanos comenzaron a cultivar la tierra, los agricultores han estado en una constante búsqueda de conocimiento. A través de un proceso de prueba y error, han desarrollado sistemas agrícolas que son capaces de producir una amplia gama de productos, mientras resisten los desafíos que la naturaleza les presenta, como sequías, inundaciones y plagas. De manera similar, la ciencia ha desarrollado varias soluciones a estos problemas a través de pruebas de laboratorio, campos experimentales y trabajo con los agricultores.



Los campesinos no se limitan a sembrar y planificar sus cultivos de manera aleatoria. Poseen un conocimiento profundo y empírico del terreno que les permite identificar diferentes segmentos del paisaje.



Sin embargo, en la actualidad, nos enfrentamos a una serie de problemas que amenazan la sustentabilidad de nuestros sistemas agrícolas. Varios procesos sociales como el uso desmedido de insumos agrícolas, la sobreexplotación de suelos y aguas con fines agrícolas e industriales, entre muchos otros han llevado a la degradación de nuestros recursos naturales, incluyendo el suelo, que es fundamental para la agricultura.



Figura 1. a) Huerto de traspatio en ranchería La Lagartera, Municipio de Centro, Tabasco; b) Policultivo con certificación agroecológica en el municipio de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas; c) Sistema agroforestal de cacao en el municipio de Comalcalco, Tabasco; d) Sistema silvopastoril de árboles dispersos en pastizales, comunidad de El Chante, municipio de Autlán de Navarro, Jalisco.

De igual forma, ciertas poblaciones de plagas pueden beneficiarse de estas nuevas condiciones, y aumentar sus poblaciones o llegar a nuevas zonas generando un mayor daño a los cultivos con ello. Estos desafíos nos obligan a buscar soluciones innovadoras y sustentables. Una de las propuestas que han surgido es la agroecología.

Además, el cambio climático, que está alterando los patrones de lluvia y temperatura, está teniendo un impacto negativo significativo en la agricultura. Esto se debe a que, aunque a largo plazo estas nuevas condiciones climáticas pueden beneficiar ciertos sistemas, permitiendo por ejemplo sembrar cultivos de zonas cálidas en zonas antes templadas los cultivos actuales se han establecido bajo los patrones climáticos actuales, por lo cual no están del todo adaptados a estas nuevas condiciones.

La ciencia ha desarrollado varias soluciones a diversos problemas de la agricultura, como las plagas agrícolas, el agotamiento de los suelos, entre otras, esto a través de pruebas de laboratorio, campos experimentales y trabajo con los agricultores.





La agroecología es un enfoque transdisciplinario de investigación que busca integrar varias disciplinas y saberes fuera de la ciencia como los campesinos, con el fin de co-construir conocimientos y dar soluciones a las problemáticas sociales y técnico-ecológicas del campo. Este enfoque por lo tanto permite trabajar en diversas problemáticas desde la comprensión de los movimientos sociales campesinos y los sistemas agroalimentarios hasta las redes tróficas microscópicas del suelo.

En la parte técnico-ecológica, el cuál es el enfoque de este trabajo, reconoce que los agricultores han desarrollado, a lo largo de los años, una gran cantidad de conocimientos, técnicas e innovaciones que pueden ser útiles para enfrentar los desafíos actuales. Mediante el siguiente ensayo recuperamos este enfoque para analizar los saberes campesinos que potencialmente pueden mejorar la sustentabilidad del suelo.

Desarrollo

Diversificación de los agroecosistemas

A lo largo de diversas regiones, es posible observar una amplia variedad de sistemas agrícolas que están intrínsecamente adaptados a las condiciones locales. Estos sistemas son notablemente diversos y pueden incorporar elementos de la agricultura, la silvicultura y la ganadería, o una combinación de estos en sistemas agroforestales. Algunos ejemplos notables incluyen las milpas, los huertos de traspatio, los cacaotales y cafetales, y los sistemas ganaderos que integran el componente animal, arbóreo y pastos (silvopastoriles). Otros ya se encuentran en programas participativos de certificación agroecológica. Estos sistemas representan una fusión de prácticas agrícolas tradicionales y modernas, y son testimonio de la capacidad humana para adaptarse y prosperar en una variedad de condiciones ambientales (Figura 1).

La diversificación de los sistemas agrícolas es capaz de mejorar diversas cualidades del suelo de especial interés para lograr un manejo sustentable





La creación de sistemas con una alta diversidad biológica ofrece numerosas ventajas. En primer lugar, la correcta combinación de especies puede minimizar la competencia por recursos como la luz, el agua y los nutrientes. Esto se logra al seleccionar especies que se complementen entre sí, evitando la competencia directa. Esta estrategia permite un uso más eficiente de los recursos del suelo, lo que a su vez reduce la necesidad de insumos adicionales.

Además, la inclusión de leguminosas mejora la fertilidad ya que estas son capaces de fijar nitrógeno. Estas plantas realizan una simbiosis con bacterias que les permite absorber nitrógeno del aire y depositarlo en el suelo, donde puede ser utilizado por otras plantas.

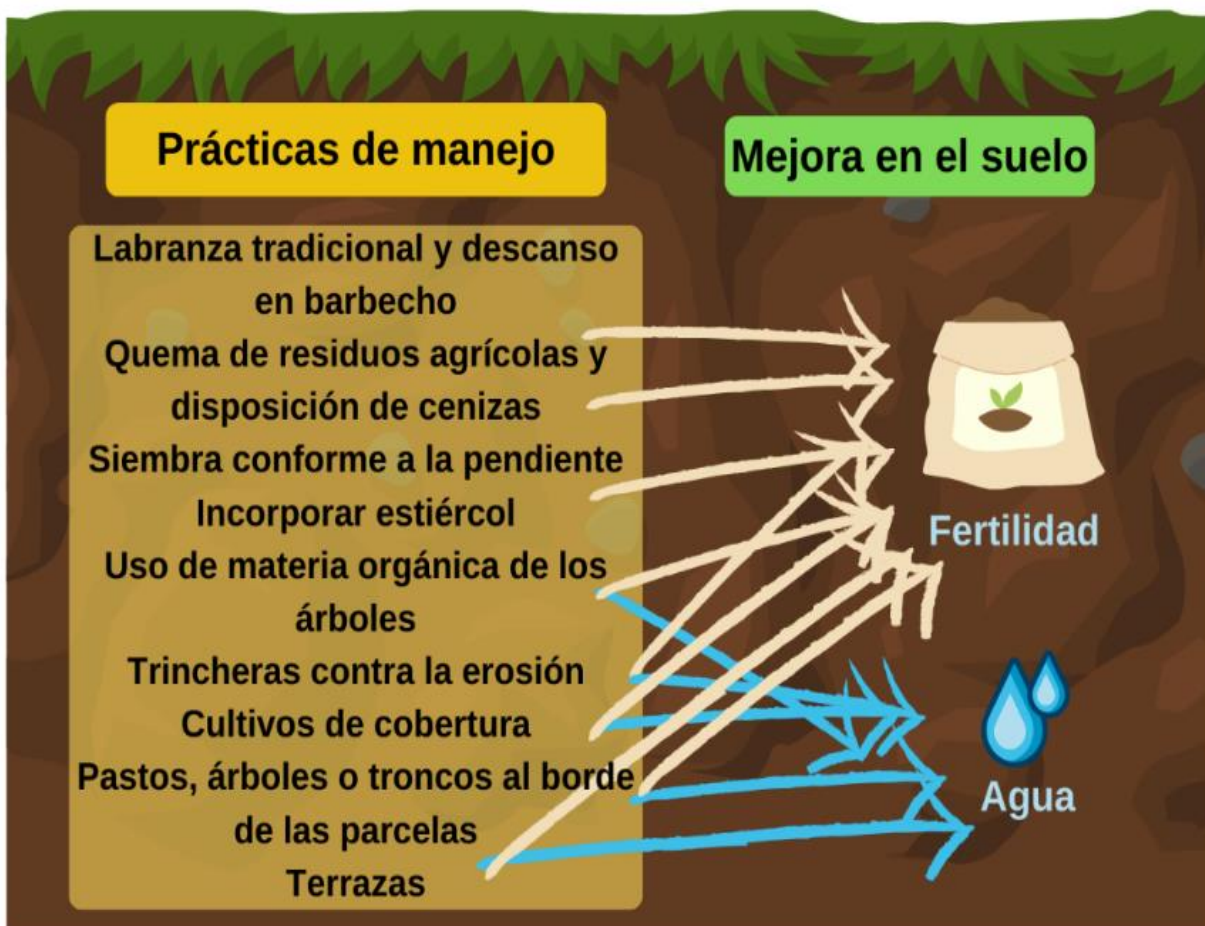


Figura 2. Prácticas de suelo y su efecto sobre cualidades que mejoran en el suelo.

Algunas especies son capaces de absorber agua de las capas inferiores del suelo y redistribuirla en las capas superficiales. Este proceso, similar a un sistema de riego natural, beneficia a otras especies que comparten el mismo espacio.



Figura 3. a) Materia orgánica de los árboles de cacao y de sombra dejados en el lugar como abono en cacaotales en Comalcalco, Tabasco; b) Árboles y nopales usados como barrera de una pendiente de un coamíl (nombre local de la milpa) en El Limón, Jalisco.

Por lo tanto, la diversificación de los sistemas agrícolas es capaz de mejorar diversas cualidades del suelo de especial interés para lograr un manejo sustentable del suelo. Sin embargo, los beneficios específicos dependerán de la combinación particular de especies utilizadas.

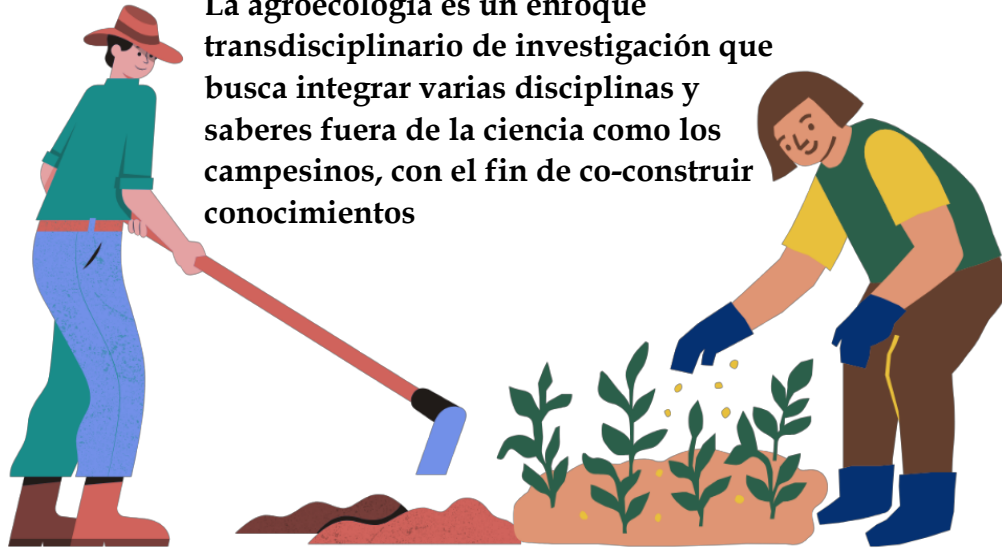
Prácticas agrícolas y su relación con el conocimiento y manejo del suelo

La segunda estrategia que los agricultores emplean con notable eficacia es la implementación de prácticas agrícolas que optimizan la disponibilidad de agua y nutrientes en el suelo. Estas prácticas, que se llevan a cabo con los recursos y la tecnología a su disposición, son esencialmente intervenciones de ingeniería del suelo a escala micro que, aunque pequeñas, son efectivas (Figura 2 y 3). Se han documentado una gran variedad de estas prácticas en todo el mundo, incluyendo México (Figura 3).

Sumado a lo anterior, los campesinos no se limitan a sembrar y planificar sus cultivos de manera aleatoria. Poseen un conocimiento profundo y empírico del terreno que les permite identificar diferentes segmentos del paisaje. Esta identificación se basa en una serie de características que, aunque se definen desde su perspectiva y comprensión del mundo, tienen una correlación con las clasificaciones científicas que utilizamos en la academia (Figura 4). De esta manera, la ciencia y la sabiduría tradicional se entrelazan en la práctica agrícola cotidiana.



La agroecología es un enfoque transdisciplinario de investigación que busca integrar varias disciplinas y saberes fuera de la ciencia como los campesinos, con el fin de co-construir conocimientos



Estas características juegan un papel crucial en la toma de decisiones de los agricultores respecto a qué cultivo es el más adecuado para cada tipo de suelo. Por ejemplo, es habitual que en las laderas montañosas y accidentadas se evite la agricultura, dejando en su lugar pequeñas selvas o bosques. Esta estrategia

ayuda a prevenir la erosión total del suelo. En las zonas más bajas, se suelen realizar cultivos de bajo impacto como pequeñas milpas con árboles frutales silvestres y/o se establecen sistemas ganaderos a pequeña escala.

Finalmente, en los valles donde los suelos agrícolas son más profundos, se implementan sistemas agrícolas intensivos. Este enfoque estratificado de la agricultura demuestra cómo los productores pueden trabajar en armonía con la naturaleza, optimizando la productividad mientras minimizan el impacto ambiental.



Figura 4. Características e indicadores campesinos para el uso del suelo.



Un diálogo necesario entre agricultores y científicos

Como se observó en los ejemplos anteriores, los agricultores desarrollan una amplia gama de sistemas y prácticas agrícolas. Estas prácticas, que son intrínsecamente valiosas y deberían ser promovidas, tienen el potencial de facilitar un manejo sustentable del suelo. Entre sus ventajas se encuentra su fácil adopción, ya que requieren pocos insumos externos y están arraigadas en la comprensión y percepción del mundo de los agricultores. Por lo tanto, pueden ser de gran utilidad en la búsqueda de soluciones para un manejo más sustentable del suelo.

A través del diálogo entre los conocimientos tradicionales y los científicos, como lo promueve la agroecología, es posible apoyar la comprensión de los principios subyacentes a estas prácticas y mejorar su eficiencia, efectividad, y por supuesto, su sustentabilidad. Partiendo de este conocimiento y manteniendo un diálogo con los agricultores, la ciencia puede llegar a ellos de una manera más accesible y fácil de adoptar. Para lograr esto, es esencial que los científicos se acerquen más a los agricultores, comprendan sus conocimientos y necesidades, y compartan activamente los resultados de sus investigaciones.

Conclusiones

Los agricultores, a través de su experiencia y comprensión de los sistemas de producción, generan una serie de soluciones innovadoras para sus desafíos, incluyendo el manejo sustentable del suelo. Desde la perspectiva científica, podemos respaldar y potenciar estos esfuerzos y conocimientos para enfrentar los retos emergentes en un contexto de agotamiento de los recursos naturales y creciente presión debido al cambio climático. Si logramos fortalecer el diálogo entre los científicos y los agricultores, podemos intercambiar ideas y experiencias, lo que nos permitirá generar soluciones más innovadoras que las que podríamos alcanzar de manera aislada. Este enfoque colaborativo puede ser un catalizador para el desarrollo de estrategias de gestión del suelo más sustentables y eficientes.





Literatura recomendada

Altieri, M.A. (2009). *Estado del arte de la agroecología: Revisando avances y desafíos*. En: Altieri M.A. (Compilador). *Vertientes del pensamiento agroecológico: Fundamentos y Aplicaciones*. Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología.

Toledo, V.M. & Barrera-Bassols, N. (2009). *La memoria biocultural: La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Icaria editorial.

Yu, R.P., Yang, H., Xing, Y., Zhang, W.P., Lambers, H. & Li, L. (2022). Belowground processes and sustainability in agroecosystems with intercropping. *Plant Soil*. 476, 263–288.

<https://doi.org/10.1007/s11104-022-05487-1>

Semblanzas de autores

César 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. Mis líneas de investigación se han enfocado en la remediación de suelos con hidrocarburos, cambio climático y ganadería en sistemas tropicales.

Roberto Alexander Fisher-Ortíz. Ingeniero en Recursos Naturales y Agropecuarios por la Universidad de Guadalajara. Maestro en Ciencias y estudiante de doctorado por El Colegio de la Frontera Sur. Mi investigación se centra en entender los procesos-servicios ecosistémicos y resiliencia de los agroecosistemas y sistemas forestales.

Envía tus contribuciones científicas a la revista **Terra Latinoamericana**, órgano de difusión de la SOCIEDAD MEXICANA DE LA CIENCIA DEL SUELO, A. C.

Terra Latinoamericana es de publicación continua y publica artículos científicos originales de interés para la comunidad de la ciencia del suelo y agua.

TERRA
Latinoamericana



ISSN Electrónico 2395 - 8030

<https://www.terralatinoamericana.org.mx/index.php/terra>