

Entre maguey y cebada: algunas transformaciones socioecológicas en los Llanos de Apan, Hidalgo

Between maguey and barley: some socio-ecological transformations in the Llanos de Apan, Hidalgo

Gabriela González López*

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

✉ glezlopezgabriela@gmail.com

🌐 <https://orcid.org/0009-0005-0063-6767>

**Autora de correspondencia*

Recibido
30 de marzo
2025

Aceptado
10 de julio
2025

Publicado
5 de enero
2026

Resumen

Palabras clave:

Agricultura
campesina,
altiplano
hidalguense,
identidad rural,
transformación
agrícola.

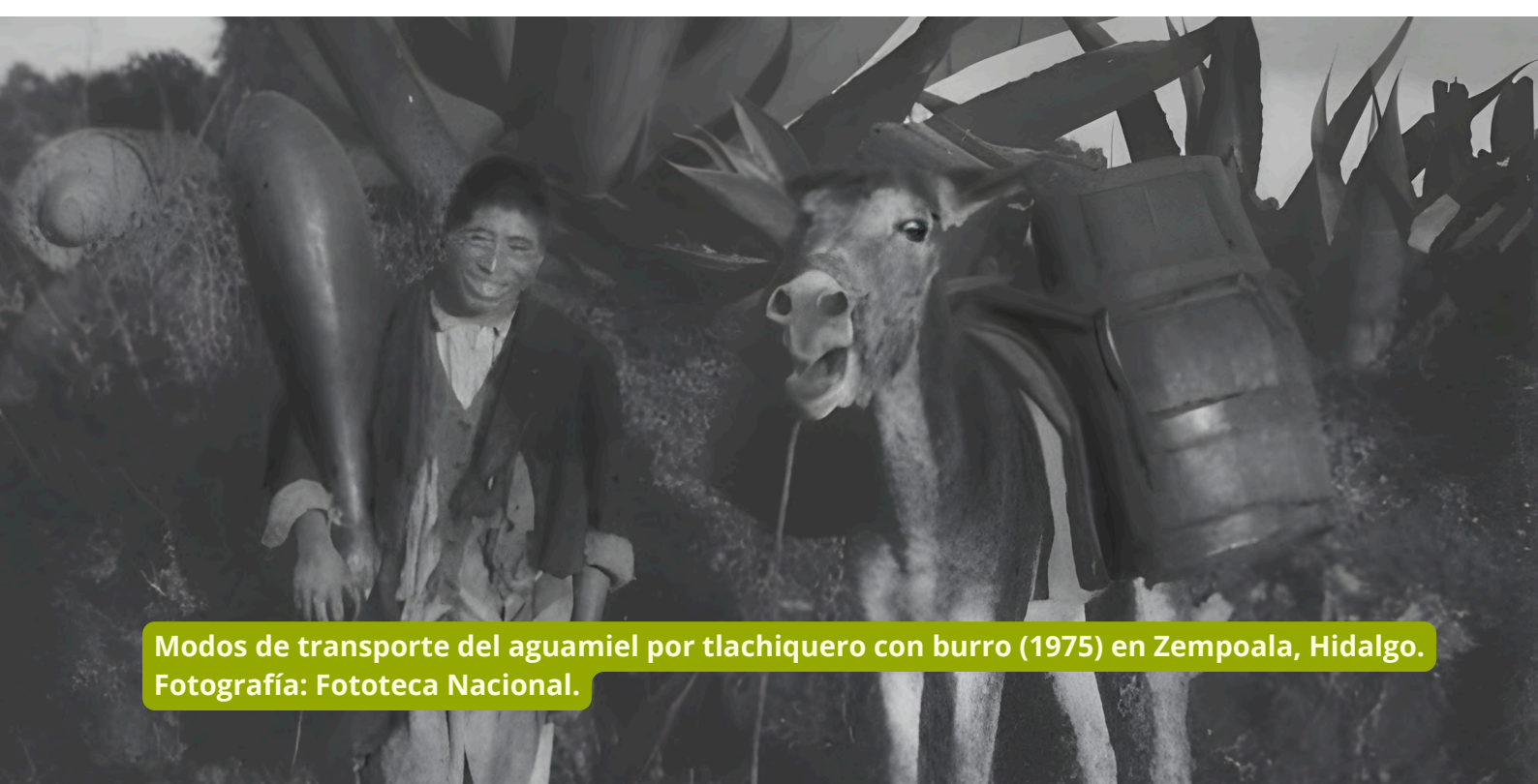
Las transformaciones agrícolas en los Llanos de Apan reflejan un cambio profundo en la relación humano-naturaleza. Durante siglos, el maguey fue eje económico y cultural de la región, pero su cultivo disminuyó drásticamente de 80,000 hectáreas en Hidalgo en 1980 a 40,000 en 2023. En contraste, la cebada -exótica en México-, alcanzó 103,000 hectáreas en 2023. Testimonios obtenidos durante el trabajo de campo sugieren que la mecanización y la expansión de los monocultivos han degradado el suelo, reducido la biodiversidad y erosionado la identidad campesina. Esta modernización agrícola ha generado dependencia a insumos industriales y migración rural. Recuperar prácticas sostenibles y conocimientos tradicionales se vuelve crucial para fortalecer la resiliencia de las comunidades y mitigar la crisis socioecológica.

Abstract

Keywords:

Peasant
agriculture,
altiplano of
Hidalgo, rural
identity,
agricultural
transformation.

The agricultural transformations in the Llanos de Apan reflect a profound change in the human-nature relationship. For centuries, maguey was the economic and cultural axis of the region, but its cultivation decreased drastically from 80,000 hectares in Hidalgo in 1980 to 40,000 in 2023. In contrast, barley -exotic in Mexico-, reached 103,000 hectares in 2023. Testimonies obtained during fieldwork suggest that mechanization and the expansion of monocultures have degraded the soil, reduced biodiversity and eroded peasant identity. This agricultural modernization has generated dependence on industrial inputs and rural migration. Recovering sustainable practices and traditional knowledge becomes crucial to strengthen community resilience and mitigate the socio-ecological crisis.



Modos de transporte del aguamiel por tlachiquero con burro (1975) en Zempoala, Hidalgo.
Fotografía: Fototeca Nacional.

Introducción

La humanidad enfrenta múltiples crisis interconectadas —ecológica, política, cultural y económica, entre otras— que configuran un momento histórico sin precedentes (Leff, 2009). Este conjunto de crisis se conceptualiza como una *crisis civilizatoria*, en tanto pone en cuestión los fundamentos del modelo de desarrollo moderno, basado en la explotación ilimitada de la naturaleza, la mercantilización de la vida y la homogeneización cultural.

Esta crisis se expresa particularmente en la ruptura de las relaciones equilibradas entre cultura y naturaleza, lo cual amenaza con la desaparición del 80% de la diversidad biocultural en el próximo siglo (Bermúdez *et al.*, 2005).

En este contexto, Toledo *et al.* (2006) señalan que las estrategias convencionales de conservación suelen reducir la problemática ambiental a una perspectiva meramente biológica o ecológica, centrada en la preservación de genes, especies y ecosistemas. No obstante, los problemas ecológicos son, en el fondo, problemas sociales y viceversa. Por ello, es imprescindible estudiar el medio ambiente de forma articulada con lo social.

Desde este enfoque emerge la noción de sistema socio-ecológico, la cual parte del reconocimiento de que los sistemas sociales y los sistemas ecológicos están profundamente entrelazados como procesos interdependientes, autoorganizativos y adaptativos en el tiempo (Farhad, 2012).

Este enfoque pone en el centro de la discusión la necesidad de adoptar una visión integrada e interdisciplinaria para el análisis y gestión de los ecosistemas (Toledo *et al.*, 2006; Perdomo, 2007), reconociendo que los seres humanos somos parte inseparable de la naturaleza.

Aplicar este marco conceptual a territorios específicos, como los Llanos de Apan en el altiplano hidalguense, permite comprender que las transformaciones agrícolas no son únicamente un fenómeno técnico o económico, sino el reflejo de una crisis estructural más amplia que afecta la organización ecológica y cultural de las comunidades campesinas. Analizar dichas transformaciones desde la perspectiva de los sistemas socio-ecológicos ayuda a visibilizar las dinámicas de pérdida de biodiversidad, erosión del conocimiento tradicional, y debilitamiento de la resiliencia comunitaria frente al avance de modelos agroindustriales hegemónicos.

Contexto territorial y sistemas agrícolas campesinos

Comprender las estrategias campesinas actuales, sus formas de vida, los saberes tradicionales asociados y las formas en que se adaptan a las nuevas demandas del mercado y a la modernidad, constituye una vía para analizar problemáticas complejas de mayor escala. Entre ellas destaca la pérdida del patrimonio biocultural global y la desconexión entre quienes hacen uso cotidiano de los recursos y quienes toman decisiones sobre su gestión.

Los sistemas agrícolas son un ejemplo de esta complejidad, ya que permiten reconocer las múltiples dimensiones —ecológicas, sociales, culturales y económicas— que interactúan en los territorios rurales.

En México, se estima que se repartieron derechos de propiedad y gestión sobre aproximadamente 105 millones de hectáreas a través de más de 30,000 ejidos y numerosas comunidades agrarias, lo que representa más de la mitad del territorio nacional (Madrid *et al.*, 2009). Los ejidos son formas de organización comunal establecidas a principios del siglo XX como parte de las reformas agrarias posteriores a la Revolución Mexicana. Por su parte, las comunidades agrarias reconocen los vínculos históricos y culturales de los pueblos indígenas y rurales con la tierra.

A pesar de los procesos de urbanización y modernización, México sigue siendo un país con una fuerte huella rural, donde predominan los pequeños productores y donde la agricultura representa una práctica de profundo significado histórico e identitario. Además, el territorio mexicano es reconocido como uno de los centros de origen y diversificación de diversos cultivos de importancia global. Por ello, el análisis de los sistemas agrícolas y sus transformaciones resulta fundamental para comprender los cambios en los territorios y sus implicaciones sociales y ecológicas.

Este artículo se centra en caracterizar las transformaciones agrícolas de los últimos dos siglos en la región conocida como los Llanos de Apan, ubicada en el altiplano central de México. Esta región se distingue por su relevancia tanto

biocultural como económica, siendo escenario de profundas adaptaciones en las formas de vida campesinas, especialmente en torno al cultivo del maguey pulquero. Este cultivo, desarrollado inicialmente por comunidades indígenas y estrechamente vinculado con sus estrategias de subsistencia, adquirió una importancia creciente durante el periodo colonial. Por al menos dos siglos, el maguey pulquero se consolidó como uno de los pilares de la economía regional (Ramírez-Rodríguez, 2021a).

El maguey es una planta protagonista y de suma importancia en las zonas áridas y semiáridas del territorio mexicano. De acuerdo con García-Mendoza *et al.* (2019), en México se han reportado 159 especies de las 287 que habitan desde el centro de Estados Unidos hasta el norte de Sudamérica, y también en el este de Asia (Stevens, 2001). Su relevancia ecológica radica en sus adaptaciones morfológicas y fisiológicas que les permiten prosperar en ambientes áridos y semiáridos. Su capacidad de almacenar agua en tejidos especializados y de tolerar condiciones de estrés hídrico los convierte en especies clave en la estabilidad de ecosistemas áridos. Además, su amplia distribución en diversos nichos ecológicos y su papel en la conservación del suelo, la regeneración vegetal y la configuración del paisaje reflejan su importancia como componente estructural y funcional en muchos sistemas socioecológicos de México (Villaseñor, 2016).

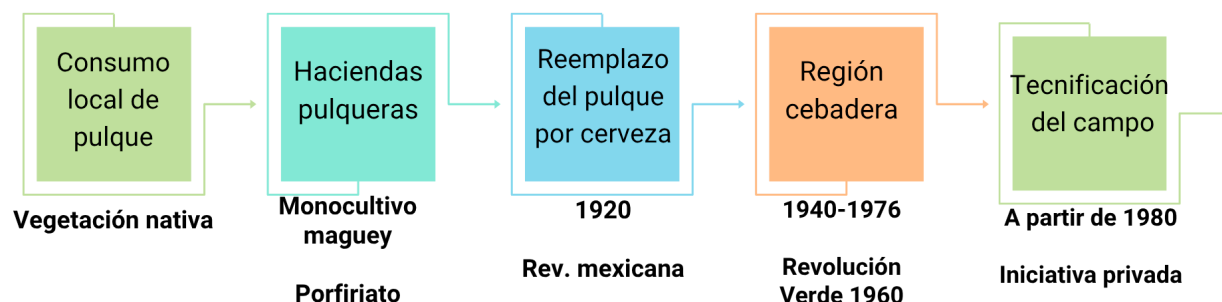
De acuerdo con Hodgson *et al.* (2023), los magueyes han desempeñado un papel fundamental en las dinámicas sociales y económicas de Mesoamérica desde hace por lo menos nueve mil años. Antes de la domesticación del maíz, estas plantas ya constituían una fuente esencial de carbohidratos para las poblaciones humanas. Su importancia fue más allá de lo alimentario: los agaves también han sido utilizados para la obtención de fibras, bebidas fermentadas y diversos objetos de uso ritual. Su utilización fue una tradición agrícola, que implicó el uso extensivo del territorio y conocimientos adaptados al entorno y continúa vigente en muchas comunidades que aún aprovechan el maguey como alimento, insumo artesanal y recurso simbólico.

En los Llanos de Apan, las tres especies de mayor aprovechamiento para la extracción de savia o aguamiel son *Agave salmiana*, *A. atrovirens* y *A. mapisaga* (Narváez *et al.*, 2020). Actualmente, diversas amenazas como los monocultivos o la mecanización de los campos agrícolas ponen en riesgo sus poblaciones y con ello el conocimiento tradicional que durante siglos ha acompañado su manejo. A pesar de estas transformaciones, los magueyes siguen teniendo gran importancia económica y cultural para algunas comunidades indígenas y mestizas, quienes continúan dándoles usos que persisten como expresiones de un manejo tradicional centrado en el autoconsumo, que refuerza la identidad comunitaria y el vínculo con el territorio (Brena-Bustamante *et al.* 2013; García, 2009; Torres *et al.*, 2015; Hodgson *et al.*, 2023).

Del sistema de haciendas al agroindustrial: desplazamiento del maguey por la cebada

Las plantas de maguey fueron aprovechadas desde el siglo XVIII en un sistema de latifundios o haciendas, debido a la necesidad de extraer grandes cantidades del aguamiel para convertirlo en pulque: “la bebida de los dioses”. El pulque era comercializado en las grandes ciudades, lo que propició la consolidación del sistema de haciendas como pilar económico en el siglo XIX. Durante el periodo del Porfiriato, existieron sectores dedicados a la crianza de ganado y al cultivo de cereales de autoconsumo y para comercio, como la cebada (Leal y Rountree, 2011). El Porfiriato se caracterizó por el impulso al transporte del ferrocarril, la estabilidad económica y libertad de comercio en México (Ramírez-Rodríguez, 2021a).

Más adelante y como consecuencia de la inestabilidad durante la Revolución Mexicana, la superficie sembrada con maguey pulquero se redujo en un 80% y no hubo replantaciones en un periodo de 24 años (1914-1938). Entre 1930 y 1940 la superficie magueyera se redujo aún más en un 29% (Rendón, 1996). Al mismo tiempo de la reducción de la superficie sembrada de maguey, iniciaron los ensayos de siembra de cebada en esta región, aunque la producción de cerveza no tiene sus orígenes en nuestro país. Los primeros registros de esta bebida fueron en China y Mesopotamia; en Europa se afianzó hasta los siglos XVI – XVII (García, 2021).



Línea del tiempo de algunos eventos que han marcado grandes transformaciones en los Llanos de Apan. Ilustración: Gabriela González López.

Durante el Porfiriato (1870-1910) se establecieron las bases para el desarrollo de grandes empresas nacionales y transnacionales en México, incluida la cervecera. La producción de cebada se consolidó como una actividad agrícola clave en los Llanos de Apan desde 1920. Este desarrollo fue impulsado por varios hacendados que invirtieron en su cultivo, ayudando al despegue de los oligopolios cerveceros. A partir del siglo XXI el mercado de la cerveza está representado

por dos oligopolios: Grupo Modelo y Heineken México.

En la década de 1920 en el estado de Hidalgo se cosecharon 727 hectáreas de cebada, con una producción total de 650 toneladas (Ramírez-Rodríguez, 2021b). Tres décadas más tarde, la superficie sembrada de este grano aumentó a 15,901 hectáreas, lo que representa un incremento aproximado del dos mil por ciento.



Magueyera en el Altiplano hidalguense durante la época de haciendas pulqueras (1885). Fotografía: Fototeca Nacional.

El análisis con base en datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (s.f.), indica que en la década de 1980 la superficie sembrada alcanzó 74,776 hectáreas, casi un 400% más. En 2023, la superficie de siembra fue de 103 mil hectáreas. Actualmente, la región de los Llanos de Apan en Hidalgo es la zona con mayor superficie destinada a la siembra de cebada en México. Por ejemplo, en el municipio de Apan se siembran en promedio 21,194 hectáreas; en Zempoala 13,592 hectáreas y en Emiliano Zapata 2,314 hectáreas. En contraste, la superficie sembrada con maguey pulquero en Hidalgo disminuyó de 80,000 hectáreas en 1980 a 40,000 hectáreas en 2023. Por ejemplo, en el municipio de Zempoala se sembraron 980 hectáreas con maguey; en Apan 24 hectáreas y en Emiliano Zapata 13 hectáreas.

Agricultura industrial y crisis del mundo campesino

A partir de la década de 1960 con la Revolución Verde y hasta la actualidad, el proceso de modernización agraria se ha caracterizado por cambios en las formas de producción agrícola y consumo de productos del sector primario. De acuerdo con Meza (2019), el campesinado ha quedado subyugado a las políticas del Estado, las dinámicas económicas mundiales y las transformaciones tecnológicas dominantes. Esta industrialización agrícola se ha caracterizado por su gran escala que se apropia de la tierra, el agua y la biodiversidad. La sobreexplotación de la naturaleza, la degradación de los hábitats y su conversión a campos agrícolas industrializados, están directamente vinculadas a las múltiples

crisis actuales como el incremento de las asimetrías en los espacios rurales tales como el despojo, fragmentación del territorio, debilitamiento de sus formas de vida tradicionales, exclusión, pérdida del control comunitario, dificultad de inserción digna en las actividades agrarias y proletarización. Entre las consecuencias ambientales está la desertificación, cambios en los patrones climáticos que afectan de manera significativa la composición y estructura de la biodiversidad y funcionamiento de los ecosistemas de México (Challenger y Soberón, 2008), afectando principalmente a las personas cuya forma de vida depende de la agricultura de subsistencia.

Desposesión, proletarización y migración rural

De acuerdo con Zamora-Lomelí (2015), algunas de las consecuencias visibles de la transformación de los sistemas agrícolas tradicionales hacia modelos de monocultivos mecanizados —tan recurrentes en diversas geografías— son la disminución de la fertilidad natural del suelo y con ello la reducción en la capacidad de producir alimentos. Estos cambios también provocan fenómenos sociales como la migración de grupos humanos y en consecuencia el abandono del campo. Así, muchas personas que antes mantenían una relación directa con la tierra a través de formas agrícolas tradicionales han transitado hacia el trabajo asalariado o como jornaleros. Este tránsito no necesariamente implica una pérdida total de su identidad campesina, pero sí la transforma al alejarse del control directo sobre los medios de producción, especialmente la tierra.

La identidad campesina no se limita únicamente a la propiedad de la tierra, sino que también puede construirse a través de la práctica agrícola, el arraigo territorial y la participación en comunidades rurales. Incluso quienes no son propietarios de la tierra, pero si la trabajan, participan de la vida rural y comparten ciertos valores, saberes y formas de organización, así que pueden considerarse campesinos, aunque estas condiciones se ven tensionadas por el trabajo asalariado (Bartra, 2019; Bartra, 2024).


Testimonios campesinos y degradación ecológica

Otra de las consecuencias de las transformaciones de los sistemas agrícolas tradicionales a los mecanizados en esta región es la innegable pérdida de la biodiversidad. El trabajo de campo realizado a través de entrevistas abiertas y observación participante, permitió conocer que durante la década de los años setenta, ocurrieron eventos de tala masiva de la vegetación nativa en los terrenos planos,

para facilitar el paso de maquinaria pesada e implementar el monocultivo de cebada de manera más eficiente. Esta información fue recabada a partir de testimonios de treinta personas asistentes a una escuela de campo en el Municipio de Emiliano Zapata, así como el acompañamiento cercano a familias campesinas en San Cristóbal El Grande, Zempoala. Esas prácticas iniciadas hace varias décadas continúan hasta la actualidad. Después de cosechar la cebada con trilladora, las parcelas se dejan descubiertas de vegetación y abandonadas hasta la próxima siembra.



Terreno con cebada durante época de lluvias.
Fotografía: Gabriela González López.



Temporada de secas, después de cosecha de cebada.
Fotografía: Gabriela González López.

De acuerdo con los testimonios y notas periodísticas, la promesa fue que los campesinos mejorarían sus condiciones de vida y tendrían ingresos monetarios seguros en cada cosecha de cebada, ya que el ciclo agrícola es más rápido que el del maguey -aproximadamente de cuatro meses siempre y cuando haya disponibilidad de agua en la etapa de la siembra- (Hernández-Cortés y Castañeda-Meléndez, 2022). Lo anterior es evidente en el municipio de Emiliano Zapata, la zona más cercana a los asentamientos urbanos e industriales, donde durante la temporada de secas se pueden observar terrenos yermos en las partes planas y parches de matorral xerófilo en los lomeríos, y durante las lluvias, prados de cebada y algunas parcelas de maíz. En contraste, los municipios de la zona norte de la región como Zempoala que son los más alejados de los asentamientos urbanos grandes, aún mantienen

cercos vivos de nopales y magueyes, así como matorrales xerófilos de mayor extensión, donde predominan plantas de los géneros *Opuntia*, *Yucca* y *Agave*.

Resistencias rurales y reconfiguración territorial

Los cambios antes mencionados orillan a la necesidad de adaptación, resiliencia o transformación irreversible de las dinámicas en las vidas cotidianas. Un aspecto muy importante es que requiere forzosamente de cambios en las prácticas y estructuras de los sistemas sociales, la capacidad adaptativa está relacionada con factores sociales y económicos que pueden dar a los sistemas humanos la flexibilidad para realizar cambios en sus procesos, por ejemplo, para los cambios de cultivo (Becerril, 2022).

En los Llanos de Apan las pocas personas que aún se dedican a la extracción y venta de aguamiel -además de realizar diversas actividades de subsistencia- han incorporado herramientas modernizadas al proceso, como motocicletas en lugar de burros, y emplean bidones de plástico o fibra de vidrio que compran en la capital del estado o en los mercados de las cabeceras municipales cercanas.

Desde el surgimiento de la industria cervecera en México, se ha extendido una agricultura mayormente de cebada en la misma región agrícola de los Llanos de Apan. Los antiguos magueyales fueron desplazados por una serie de presiones vinculadas al capital, entre las que destacan la compra de tierras por parte de empresas agroindustriales, la implementación de políticas públicas orientadas a la inversión e infraestructura productiva y energética. Como resultado, el paisaje actual se caracteriza por la presencia de industrias manufactureras, una planta cervecera, instalaciones de paneles solares, terrenos dedicados al monocultivo, asentamientos urbanos, escasas cercas vivas de magueyes o nopales, y pequeños parches de matorrales en las zonas más altas e inclinadas del relieve.

En el año 2012 el gobierno estatal autorizó la venta de terrenos en el municipio de Apan para la construcción de una planta cervecera perteneciente al Grupo Modelo. Posteriormente, en 2017 se anunció el inicio de su construcción y se inauguró en 2019. Esta instalación se convirtió en la octava planta industrial en México dedicada a la producción y envasado de cerveza para el mercado interno e internacional. Destaca por tener un potencial de expansión de 24 millones de hectolitros, lo que la posiciona como la planta con mayor capacidad de crecimiento en el país. Previo a la instalación de la planta, se establecieron acuerdos con los campesinos de la región. Entre las condiciones pactadas se incluyeron un pago fijo y escalable por la cosecha del grano, así como un precio constante para la compra de semillas.



Asentamiento urbano en el paisaje actual de los Llanos de Apan, Hidalgo.
Fotografía: Gabriela González López.



**Industria cervecera desde 2019.
Fotografía: Gabriela González López.**

Sin embargo, tras el comienzo de la operación, los productores han denunciado reiterados incumplimientos. Mientras que inicialmente se acordó un pago de 8,500 pesos por tonelada de grano, actualmente se les remunera únicamente 4,500 pesos por tonelada. También han señalado una disminución en la cantidad de grano adquirida por la industria, argumentando limitaciones de capacidad en los silos o la falta de la calidad del grano necesaria para su uso en la producción de cerveza. Estas situaciones han ocasionado pérdidas económicas periódicas de los productores; muchos de ellos han recurrido a créditos financieros para adquirir semillas, insumos y maquinaria necesaria para sus actividades productivas, dificultando aún más su autonomía económica.

A pesar del reconocimiento creciente de los beneficios del policultivo en términos ecológicos y culturales, muchos campesinos no retornan a

esta práctica por una serie de obstáculos estructurales. Van der Ploeg (2010) conceptualiza este proceso como parte de una “modernización excluyente”, en la que el campesinado es desestructurado, marginado o forzado a adoptar lógicas ajenas a su racionalidad productiva. Aunque en algunos contextos él identifica procesos de *recampesinización* —es decir, una vuelta parcial a formas de producción más autónomas, diversificadas y sostenibles—, también advierte que esta tendencia enfrenta serias limitaciones como el acceso desigual a recursos, políticas públicas desfavorables, presión del agronegocio y endeudamiento estructural.

En el caso de quienes han abandonado el policultivo, estas limitaciones se agravan por la degradación de suelos, el encarecimiento de los insumos, la falta de relevo generacional y la ruptura de identidades ligadas al mundo campesino.

El endeudamiento derivado de la mecanización de los campos actúa como un mecanismo de sujeción al modelo dominante, inhibiendo transiciones agroecológicas o diversificadas.

Ante este panorama, algunos campesinos han comenzado a organizarse en formas diversas y alternativas, llevan a cabo plantones y manifestaciones recurrentes frente a las instalaciones de la planta cervecera, exigiendo el cumplimiento de los acuerdos establecidos. Además, desde el año 2023 han impulsado espacios de formación como la escuela de campo, con el objetivo de recuperar la fertilidad del suelo mediante prácticas agroecológicas y propiciar la diversificación de cultivos. Estas acciones representan intentos por reconstruir la soberanía productiva local y reducir la dependencia de los esquemas impuestos por la agroindustria.

Conclusiones

Las transformaciones agrícolas en los Llanos de Apan evidencian la complejidad de la crisis civilizatoria que enfrentamos y reflejan la interconexión entre las dimensiones ecológica y

social. La transición del cultivo del maguey a la predominancia de la cebada que se da con la industrialización agrícola ha significado el deterioro ambiental y la reconfiguración de las estrategias campesinas.

La tecnificación de los campos trae consigo la dependencia a insumos químicos externos y maquinarias que requieren de capital extra para su adquisición. Durante esta reconfiguración, es común que se abandone la diversificación de cultivos, para enfocarse en monocultivos orientados al mercado y a la competitividad. Asimismo, la migración, el despoblamiento de zonas rurales y con ello la erosión de las identidades campesinas tradicionales. Así, lejos de una elección meramente técnica o cultural, la no adopción del policultivo responde a un entramado de relaciones desiguales que limitan la capacidad de agencia de los productores y condicionan su reproducción social.



Lomeríos con vegetación nativa en el paisaje actual de los Llanos de Apan, Hidalgo.
Fotografía: Gabriela González López.

Para abordar efectivamente estas múltiples crisis, las prácticas agrícolas tradicionales están más adaptadas a las condiciones locales y pueden ser más sostenibles, entonces es imperativo promover un desarrollo que integre los conocimientos locales y tradicionales, así como impulsar estrategias que fortalezcan la resiliencia de las comunidades rurales. De esta manera se contribuirá a la conservación de la diversidad biocultural y la salud de los ecosistemas, asegurando un futuro viable para las generaciones venideras.

Referencias

- Bartra, A. (2019). *Los nuevos herederos de Zapata: Un siglo en la resistencia 1918–2018*. Fondo de Cultura Económica / INEHRM.
- Bartra, A. (2024, 19 de julio). El sujeto en la economía campesina es un colectivo: Conferencia en Avances humanísticos y científicos mexicanos. *Revista La Campiña*. <https://revistalacampina.mx/2024/07/19/el-sujeto-en-la-economia-campesina-es-un-colectivo-armando-bartra/>
- Becerril, H. (2022). Extensión agrícola en México: tres momentos históricos. En A. Bartra, E. Pérez, M. Hernández, S. Medellín, H. García, H. Robles, & W. Castañeda (Coords.), *Revoluciones agroecológicas en México* (pp. 40–43). Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Bermúdez, A., Oliveira-Miranda, M., & Velázquez, D. (2005). La investigación etnobotánica sobre plantas medicinales: Una revisión de sus objetivos y enfoques actuales. *Interciencia*, 30(8), 453–459.
- Brena-Bustamante, P., Lira-Saade, R., García-Moya, E., Romero-Manzanares, A., Cervantes-Maya, H., López-Carrera, M., & Chávez-Herrera, S. (2013). Aprovechamiento del escapo y los botones florales de *Agave kerchovei* en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán, México. *Botanical Sciences*, 91(2), 181–186.
- Challenger, A., & Soberón, J. (2008). Los ecosistemas terrestres. En *Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad* (pp. 87–108). CONABIO.
- Farhad, S. (2012). *Los sistemas socio-ecológicos: Una aproximación conceptual y metodológica*. XIII Jornadas de Economía Crítica.
- García, A. J. (2009). Los agaves de México. *Ciencias*, 87, 14–23.
- García, X. (2021). Los orígenes y la implantación de la industria cervecera en España, siglo XVI–1913 [Tesis de doctorado, Universidad de Barcelona]. Dipòsit Digital de la Universitat de Barcelona. <http://hdl.handle.net/10803/130897>
- García-Mendoza, A. J., Franco-Martínez, I. S., & Sandoval-Gutiérrez, D. (2019). Cuatro especies nuevas de *Agave* (Asparagaceae, Agavoideae) del sur de México. *Acta Botánica Mexicana*, 126, e1461. <https://doi.org/10.21829/abm126.2019.1461>
- Hernández-Cortés, C., & Castañeda-Meléndez, B. (2022). Associations, groups, actors and controversies in the establishment of a “Modelo” group brewery in Acopinalco, Hidalgo, Mexico. *Revista de Geografía Agrícola*, 72(5), 1–22. <https://doi.org/10.5154/r.iga.2022.72.5>

Hodgson, W., Rostenthal, E., & Salywon, A. (2023). Pre-contact *Agave* domesticates – Living legacy plants in Arizona's landscape. *Annals of Botany*, 132(4), 835–853. <https://doi.org/10.1093/aob/mcad113>

Leal, J., & Rountree, M. (2011). *Economía y sistema de haciendas en México: La hacienda pulquera en el cambio, siglos XVIII, XIX y XX*. Juan Pablos Editor.

Leff, E. (2009). *Aventuras de la epistemología ambiental: De la articulación de las ciencias al diálogo de saberes*. Siglo XXI Editores.

Madrid, L., Núñez, J. M., Quiroz, G., & Rodríguez, Y. (2009). La propiedad social forestal en México. *Investigación Ambiental*, 1(2), 179–196.

Meza, A. (2019). Territorialidades, proyecto de vida y amenaza de los proyectos de muerte en el Altepét Maseualmej. En G. Espinoza & A. Meza (Coords.), *Reconfiguraciones territoriales: Entre el despojo capitalista y las resistencias comunitarias* (pp. 225–252). UAM Xochimilco / Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Narváez, A., Cruz, L., & Sangerman-Jarquín, D. (2020). Servicios ambientales: Sistema agroforestal tradicional con plantas de maguey pulquero en la Altiplanicie, Hidalgo. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 11(8), 1957–1969. <https://doi.org/10.29312/remexca.v11i8.2750>

Perdomo, M. (2007). El problema ambiental: Hacia una interacción de las ciencias naturales y sociales. *Revista Iberoamericana de Educación*, 44(3), 1–11. <https://doi.org/10.35362/rie4432243>

Ramírez-Rodríguez, R. (2021a). La especialización agrícola de la región de los Llanos

de Apan: El surgimiento del cultivo del maguey de aguamiel (siglos XVI–XVIII). *Estudios de Historia Novohispana*, (64), 41–81. <https://doi.org/10.22201/iih.24486922e.2021.64.72022>

Ramírez-Rodríguez, R. (2021b). El cambio de la actividad agrícola en los Llanos de Apan: El caso del cultivo del maguey en el siglo XX. *Historia Ambiental Latinoamericana y Caribeña*, 11(2), 397–431. <https://doi.org/10.32991/2237-2717.2021v11i2.p397-431>

Rendón, R. (1996). *Breve historia de Tlaxcala*. El Colegio de México.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (s.f.). *Cierre agrícola por ciclo*. Gobierno de México. https://nube.agricultura.gob.mx/cierre_agricola/

Stevens, P. F. (2001–en adelante). *Angiosperm Phylogeny Website* (versión 14, julio de 2017) [Base de datos en línea]. Missouri Botanical Garden. <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>

Toledo, V. M., Oyama, K., & Castillo, A. (2006). *Manejo, conservación y restauración de recursos naturales en México: Perspectivas desde la investigación científica*. UNAM / Siglo XXI Editores.

Torres, I., Casas, A., Vega, E., Martínez-Ramos, M., & Delgado-Lemus, A. (2015). Population dynamics and sustainable management of mescal agaves in central Mexico: *Agave potatorum* in the Tehuacán-Cuicatlán Valley. *Economic Botany*, 69(1), 26–41. <https://doi.org/10.1007/s12231-014-9295-2>

Van der Ploeg, J. D. (2010). *Los nuevos campesinos: Campesinos e imperios alimentarios*. Ediciones Teseo / CLACSO.

Villaseñor, J. L. (2016). Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87(3), 559–902. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2016.06.017>

Zamora-Lomelí, C. (2015). Desigualdades rurales: El impacto de la crisis multidimensional en los campesinos mexicanos. *Extensão Rural*, 22(2), 23–40. <https://doi.org/10.5902/2318179616440>