

KUAUTLALI, PARCELA PARA AGRICULTURA SUSTENTABLE. RESPUESTA ANTE DEPREDACIÓN DE LA NATURALEZA EN EL SUR-JALISCO, MÉXICO

Macías-Macías, Alejandro¹
Sevilla-García, Yolanda Lizeth²

Recibido: 22-06-2021 Revisado: 14-07-2021 Aceptado: 25-07-2021
<https://doi.org/10.53766/Agroalim/2021.27.52.09>

RESUMEN

La agricultura en el sur de Jalisco, México se encuentra fuertemente influenciada por la producción de cultivos de alto valor agregado, especialmente aguacate y frutillas (*berries*), destinados a los mercados internacionales. Estos cultivos, cuya producción demanda modelos intensivos agroindustriales, han ocasionado severos daños a la naturaleza regional, así como la disminución de mantos acuíferos, deforestación y contaminación. Ante ello, agricultores de pequeña escala, investigadores universitarios y estudiantes han impulsado desde 2013 una parcela de investigación en instalaciones universitarias, en la que experimentan con diversas técnicas de cultivo agroecológicas para producir alimentos de importancia regional, que protejan los recursos naturales, generen opciones económicas para los agricultores y permitan la reproducción de especies de importancia histórica regional. El objetivo del artículo es compartir estas experiencias forjadas en poco más de ocho años de trabajo orientado a difundir las ventajas de la agroecología, en una región fuertemente influenciada por la agricultura industrializada. Bajo las metodologías de investigación acción participativa revalorizadora y campesino a campesino, la parcela de investigación ha logrado generar propuestas viables para la población regional, recuperando en alguna medida la relación fraternal del ser humano con la naturaleza. No obstante, avanzar en estos objetivos implica, por un lado, entender y trabajar con las limitaciones existentes en entornos agroindustrializados y, por otra, multiplicar las parcelas agroecológicas en las propias comunidades, bajo la responsabilidad directa de los productores, a efecto de que este modo de producción se generalice y se convierta en una opción viable para la mayoría de los campesinos y agricultores de la región. En ello se trabaja desde 2020, con la instalación piloto de cinco parcelas agroecológicas en predios campesinos de dos comunidades del sur de Jalisco, además de otras en los estados de Nayarit y Chiapas. En estas parcelas se involucrará no solo la participación de productores, sino también de mujeres y niños, pues la agroecología implica una integración completa de la comunidad. Igualmente se fomentarán procesos de intercambio alternativos y solidarios, así como la socialización de los saberes locales. En etapas subsiguientes, estos modelos de parcelas podrán reproducirse en otras comunidades de México.

Palabras clave: agroecología, parcela de investigación, naturaleza, agroindustria, investigación-acción, Jalisco, México

¹ Licenciado en Comercio Internacional (Universidad de Guadalajara-UDG, México); M.Sc. en Economía (UDG, México); Doctor en Ciencias Sociales (Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social-CIESAS, UDG, México). Director del Centro de Investigaciones en Territorio y Ruralidad (CITER); Profesor Investigador Titular en la Universidad de Guadalajara-Centro Universitario del Sur. *Dirección postal:* Federico Arreola Silva 883, col. Centro, Ciudad Guzmán, Jalisco, México. *ResearchID:* N-6911-2018. *Scopus Author ID:* 55995873800. *ORCID:* <http://orcid.org/0000-0002-1359-3402>. *Teléfono:* + (341) 575 2222; *e-mail:* alejandrom@cusur.udg.mx; amacias40@hotmail.com

² Licenciada en Psicología (Universidad de Guadalajara-UDG, México); M.Sc. en Ciencias del Comportamiento Alimentario (UDG, México). Profesora de asignatura en la Universidad de Guadalajara-Centro Universitario del Sur. *Dirección postal:* Federico Arreola Silva 883, col. Centro, Ciudad Guzmán, Jalisco, México. *ORCID:* <http://orcid.org/0000-0002-1359-3402>. *Teléfono:* + (341) 575 2222; *e-mail:* lizeth.sevilla@cusur.udg.mx

ABSTRACT

Agriculture in Southern Jalisco, Mexico, is highly influenced by the production of high value-added crops, especially avocado and berries. They are destined for international markets. These crops, whose production demands intensive agro-industrial models, have caused severe damage to the region's natural environment, such as depletion of aquifers, deforestation and pollution. Because of that, small-scale farmers, university researchers, and students have promoted since 2013, a research plot in the University, which they experiment with various agroecological farming techniques to produce regional foods, which protect natural resources, generate economic options for farmers and allow the reproduction of species of regional historical importance. This article aims to share these experiences forged in just over eight years of work aimed at disseminating the advantages of agroecology in a region strongly influenced by industrialized agriculture. Under the revalorizing participatory action research methodologies and peasant to peasant, the research plot has generated viable proposals for the regional population, recovering the fraternal relationship between humans and nature. However, advancing in these objectives implies, on the one hand, understanding and working with the existing limitations in agro-industrialized environments and, on the other hand, multiplying the installation of agroecological plots in the communities, under the direct responsibility of the producers. Only in this way agroecology can become a viable option for the majority peasants and farmers in this region. We have been working on this since 2020, with the pilot installation of five agroecological plots in peasant farms of two communities in southern Jalisco, as well as others in the states of Nayarit and Chiapas. In these plots, not only the participation of producers will be involved, but also women and children, since agroecology implies a complete integration of the community. Likewise, alternative and solidarity-based exchange processes will also be promoted, as well as the socialization of local knowledge. In subsequent stages, these parcel models may be replicated in other communities in Mexico.

Key words: Agroecology, research plot, nature, food industry, research-action, Mexico, Jalisco

RÉSUMÉ

L'agriculture dans le sud de Jalisco, au Mexique, est fortement influencée par la production de cultures à haute valeur ajoutée, notamment l'avocat et les fraises, destinées aux marchés internationaux. Ces cultures, dont la production nécessite des modèles agro-industriels intensifs, ont causé de graves dommages à l'environnement régional tels que la réduction des aquifères, la déforestation et la pollution. Compte tenu de cela, les petits agriculteurs, les chercheurs universitaires et les étudiants ont promu depuis 2013 une parcelle de recherche dans les installations universitaires, dans laquelle ils expérimentent diverses techniques de culture agro-écologiques pour produire des aliments d'importance régionale qui protègent les ressources naturelles, génèrent des options économiques pour les agriculteurs et permettent la reproduction d'espèces d'importance historique régionale. L'objectif de l'article est de partager ces expériences forgées en un peu plus de huit ans de travail visant à diffuser les avantages de l'agro-écologie, dans une région fortement influencée par l'agriculture industrialisée. Sous la revalorisation des méthodologies de recherche-action participative et paysan par paysan, la parcelle de recherche a réussi à générer des propositions viables pour la population régionale, en retrouvant dans une certaine mesure la relation fraternelle de l'être humain avec la nature. Cependant, avancer dans ces objectifs implique, d'une part, de comprendre et de travailler avec les limitations existantes dans les milieux agro-industriels et, d'autre part, de multiplier les parcelles agro-écologiques dans les communautés elles-mêmes, sous la responsabilité directe des producteurs. De cette façon ce mode de production pourra être généralisé et devenir une option viable pour la majorité des paysans et agriculteurs de la région. Depuis 2020, on y travaille avec l'installation pilote de cinq parcelles agro-écologiques dans des exploitations paysannes de deux communautés du sud de Jalisco, ainsi que dans les États de Nayarit et Chiapas. Dans ces parcelles, la participation des producteurs n'est pas seulement recherchée, mais aussi celle des femmes et des enfants, puisque l'agro-écologie implique une intégration complète de la communauté. De même, des processus d'échange alternatifs et solidaires seront promus, ainsi que la socialisation des savoirs locaux. Dans les étapes suivantes, ces modèles de parcelles peuvent être reproduits dans d'autres communautés du Mexique.

Mots clés : agroécologie, parcelle de recherche, nature, agro-industrie, recherche-action, Jalisco, Mexique

RESUMO

A agricultura no Sul de Jalisco, no México, é altamente influenciada pela produção de cultivos de alto valor agregado, especialmente abacate e morango, destinadas aos mercados internacionais. Esses cultivos, cuja produção requer a adoção de padrões intensivos de produção, têm causado graves prejuízos à aludida região, incluindo danos aos recursos hídricos, desmatamento e contaminação ambiental. Diante disso, pequenos produtores, pesquisadores e estudantes universitários tomaram a iniciativa, em 2013, de pôr em marcha um experimento de pesquisa, dentro de instalações da universidade, onde colocaram em prática técnicas agroecológicas. Dentro os principais objetivos constam: produzir alimentos de importância regional, proteger os recursos naturais, gerar opções econômicas viáveis para os produtores e assegurar a reprodução de espécies de valor histórico e regional. O objetivo deste artigo é compartilhar uma experiência forjada ao longo de pouco mais de oito anos de trabalho orientado à difusão das vantagens da agroecologia dentro de uma região altamente impactada pela agricultura industrial. Através do uso de metodologias de pesquisa específica – pesquisa ação participativa (camponês a camponês) – a parcela de pesquisa logrou alcançar propostas viáveis para a população regional, recuperando, em alguma medida, a relação fraternal do ser humano com a natureza. Não obstante, avançar nesses objetivos implica, por um lado, entender e trabalhar com as limitações existentes no entorno da agricultura industrial; por outro lado, a necessidade de multiplicar o alcance das parcelas agroecológicas no interior das próprias comunidades. Tal dinâmica requer a implicação direta dos produtores no sentido de que este modo de produção se generalize e se converta numa opção viável para a maioria dos camponeses e agricultores da região. É nesse intuito que se trabalha desde 2020 a instalação de cinco unidades-piloto de parcelas agroecológicas em estabelecimentos de camponeses de duas comunidades do Sul da Jalisco, bem como nos estados de Nayarit e Chiapas. Nestas parcelas se preconiza a participação dos produtores, mas também de mulheres e crianças, dado que a agroecologia requer uma integração completa da comunidade. Igualmente, trata-se de fomentar processos alternativos e solidários de intercâmbio, assim como a socialização dos saberes locais. Nas etapas subsequentes estes modelos de parcelas poderão ser replicados em outras comunidades do México.

Palavras chave: agroecologia, parcela de pesquisa, natureza, agroindústria, investigação-ação, Jalisco, México

1. INTRODUCCIÓN

En lo que va del siglo XXI, el sur de Jalisco, en el occidente de México, se ha convertido en un emporio agroindustrial exportador de frutas como aguacate y frutillas (*berries* en inglés). Este auge ha sido a costa de la producción de cultivos básicos para la alimentación local – como el maíz–, así como grandes daños medioambientales, entre los que se encuentran la pérdida de superficie boscosa, abatimiento de mantos freáticos, muerte de fauna por el uso de agroquímicos, desplazamiento de especies vegetales endémicas, cambios en el paisaje, uso creciente de cañones antigranizo, erosión de tierras montañosas y asolvamiento de acuíferos, etc.

Ante esta problemática, durante 2013 en el Centro de Investigaciones en Territorio y Ruralidad de la Universidad de Guadalajara se inició el proyecto de instalación de una parcela de investigación para la agricultura sustentable, denominada Kuautilali. Esta fue equipada con siete invernaderos, así como con infraestructura de riego por goteo y riego por aspersión, que permitiera combinar los avances tecnológicos

con las prácticas campesinas tradicionales. A partir de entonces se han impulsado en dicha parcela una serie de proyectos para la producción agroecológica de distintos cultivos, así como para la producción acuícola sustentable.

En la parcela se trabaja bajo las metodologías de investigación acción participativa revalorizadora y campesino a campesino. Participan investigadores y estudiantes de distintas áreas disciplinares, quienes –en vinculación con pequeños productores agrícolas de la región– se han realizado experimentos que después aplican en sus propias comunidades. Con ello no solo obtienen nuevas vías de producción e ingreso económico, sino que además se cuida al medio ambiente y se contribuye con formas alternativas de vida en la región.

El presente trabajo tiene como objetivo compartir estas experiencias forjadas en poco más de ocho años de trabajo orientado a difundir las ventajas de la agroecología, en una región fuertemente influenciada por la agricultura industrializada. Esto es

particularmente relevante, sobre todo, cuando este modelo productivista amenaza con destruir los recursos naturales y acabar con la agricultura campesina.

Para el desarrollo de la investigación se empleó principalmente el método etnográfico, acompañado con la técnica de observación participante. Cabe reconocer el doble papel que han desempeñado quienes escriben este documento: por un lado, el de facilitadores para desarrollar las actividades de agroecología y, por el otro, el de investigadores que registraron los cambios que se vienen dando con esta propuesta productiva. Si bien esta investigación militante quizá aleje a los investigadores un poco de la objetividad que se espera alcanzar al mantener distancia con los actores a los que se investiga, por otro lado, les acerca a conocer por experiencia propia, las vicisitudes que conlleva buscar un cambio como el referido en este trabajo.

2. AGROINDUSTRIA Y DEPREDACIÓN DE LA NATURALEZA

A partir del término de la segunda guerra mundial, la agricultura en el mundo ha sido paulatinamente copada por modelos de producción mercantilistas en los que el objetivo principal no es la producción de alimentos que deriven en la seguridad alimentaria de sus productores y de las comunidades donde se obtienen, sino de «mercancías alimentarias» (McMichael, 1994) que generen grandes utilidades monetarias para agroempresas y agroempresarios. Desde entonces, tal modelo se ha fortalecido con distintos procesos, como el desarrollo científico-tecnológico e industrializador que pronto alcanzó a las zonas rurales; el auge de la «revolución verde» de mediados del siglo XX, que incorporó de manera creciente en la agricultura, el uso de agroquímicos, fertilizantes sintéticos, maquinaria y semillas híbridas; la incursión de la biotecnología en la producción de alimentos; o el proceso de globalización económica iniciado desde los años setenta del siglo anterior, que amplió las distancias para llevar los alimentos a los mercados, más allá de fronteras nacionales o regionales.

Estos eventos hicieron que se consolidara lo que Philip McMichael (2004) llama régimen

alimentario corporativo, en el cual se impone una agricultura global orientada por los intereses mercantilistas de grandes consorcios agroindustriales, principalmente proveedores de insumos, agroindustrias, así como grandes intermediarios minoristas. Estos últimos—con gran poder de decisión en la cadena productiva—compiten en los mercados de productos en fresco, a través de políticas basadas en precios bajos, diversificación de productos y variedades, oferta estable durante todo el año, así como altos estándares de calidad. Tales exigencias son transmitidas por toda la cadena mercantil hasta llegar a los agricultores, quienes para su cumplimiento deben realizar diversas acciones, una de las cuales consiste en obtener en el corto plazo, el máximo provecho posible de los recursos territoriales a los que tienen acceso, sean estos de carácter natural, humano, político o cultural, sin incorporar en sus funciones de producción las externalidades negativas que sus acciones generan.

Así, en la relación que tales agroempresas guardan con la naturaleza se suelen realizar cambios de uso de suelo sin considerar las consecuencias que ello tiene sobre los ecosistemas. Se practica la agricultura intensiva que disminuya los costos por unidad producida, utilizando suelo, agua, aire y recursos bióticos a tasas mucho más altas que las sustentables; se aplican toda clase de productos sintéticos —fertilizantes, agrotóxicos y plásticos—, con la única limitación en sus funciones de producción y en las restricciones impuestas por los países compradores; y se generan diversas formas de contaminación, aplicando de forma limitada las medidas de seguridad estipuladas por las leyes nacionales y locales.

Las consecuencias de tales acciones son el agotamiento de los recursos territoriales, contaminación, incremento de enfermedades, desplazamiento de otras actividades económicas, proliferación de plagas agrícolas, así como otros daños a la infraestructura local. Todo ello deriva en enfrentamientos entre los actores no involucrados en estas cadenas agroindustriales y los que sí lo están, llevando en muchos casos a la terminación de la actividad productiva, no sin antes dejar en condiciones de vulnerabilidad a la naturaleza y a los habitantes de tales territorios.

Ello es lo que sucede en la actualidad en el sur de Jalisco, en el occidente de México, donde la producción de aguacate y de *berries* ha crecido de manera espectacular durante el presente siglo, con diferentes daños en el medio ambiente local. No obstante, distintos actores locales, entre los que se encuentran los agricultores de pequeña escala, resisten a este destino fatal a través de estrategias que les permitan seguir produciendo alimentos, pero cuidando el entorno en el que sus familias han vivido a través de muchas generaciones. La agricultura sustentable en general, y la agroecología en particular, se han convertido en sólidas opciones para ello, aunque falta mucho trabajo en las comunidades para que la mayor parte de la población se convenza de ello.

3. AGROECOLOGÍA, RESPUESTA ALIMENTARIA A LA CRISIS AMBIENTAL

La agricultura sustentable constituye un eje fundamental en la búsqueda de alternativas a la agroindustria predatoria. De acuerdo con Reijntjes, Haverkort y Waters-Bayer (1992), la agricultura sustentable es aquella que hace un bajo uso de recursos externos, así como un uso óptimo de recursos humanos locales y recursos naturales, siendo económicamente viable, ecológicamente apropiada, culturalmente adaptada y socialmente justa.

Para que un sistema agrícola se considere sustentable debe conservar y mejorar la fertilidad y productividad del suelo, a través de estrategias de manejo que incorporen insumos de bajo costo; satisfacer necesidades humanas, principalmente de las comunidades en las que está inmerso; tener viabilidad económica; promover la equidad y mejora en la calidad de vida de los agricultores y de la sociedad; minimizar los impactos en la naturaleza, promoviendo la protección y el mejoramiento del medio ambiente; y, además, tener como objetivo la durabilidad del sistema en el largo plazo y no la rentabilidad económica de corto plazo (EcuRed, 2019).

Existen diferentes formas de hacer agricultura sustentable, entre las que se encuentran la agricultura orgánica, la agricultura biodinámica, la permacultura y la ola producción biointensiva, entre otras. Sin

embargo, una de las más extendidas es la agroecología, entendida de muy diferentes formas en distintas partes del mundo, pero que en general puede definirse como

una disciplina que provee los principios ecológicos básicos para estudiar, diseñar y manejar agroecosistemas que sean productivos y conservadores de los recursos naturales, y que también sean culturalmente sensibles, socialmente justos y económicamente viables. [La agroecología] tiene sus raíces en las ciencias agrícolas, en el movimiento del medio ambiente, en la ecología, en el análisis de agroecosistemas indígenas y en los estudios sobre desarrollo rural (Altieri, 1999, p. 9).

Por ello, los principios de la agroecología se basan en los conocimientos ancestrales de respeto, conservación y preservación de todos los componentes naturales de los agroecosistemas sustentables a cualquier escala o dimensión (RBV, 2008).

Como prácticas productivas fuertemente arraigadas a las cosmovisiones de los pueblos y sus culturas, la agroecología está presente desde tiempos inmemorables en el llamado paradigma indígena ancestral. No obstante, en la cultura occidental moderna comienza su aparición como disciplina en la década de 1920, cuando K. H. Klages (1928) propuso que además del estudio de los factores de producción agronómica, en el proceso agrícola deberían considerarse la «ecología de los cultivos», referente a los factores fisiológicos de las plantas, así como también la «geografía ecológica», encargada del estudio de las plantas en relación con su entorno fisiológico y social. Klages señalaba que al hacerlo así se comprendería mejor la compleja relación existente entre una planta y su medio ambiente (*apud* Hecht, 1999, p. 20).

En los siguientes años la propuesta de Klages tuvo una atención limitada, hasta que en la década de 1950 comienza a consolidarse como disciplina científica, pero ahora resaltando la necesidad de que la producción agrícola, no solo considerara la ecología de los cultivos y la geografía ecológica, sino que además lo hiciera respetando los ciclos naturales. A partir de entonces, y sobre todo desde la década de 1970, se multiplicaron las investigaciones y publicaciones sobre ciencia agroecológica, cuyo objetivo fuera vincular los

paradigmas de la agronomía y de la ecología para poder imitar a la naturaleza y así buscar que los sistemas productivos humanos logren ser compatibles con la biósfera (Barrera y González, 2020, p. 47).

Pero mientras en el plano científico académico, la agroecología se fortalecía, como práctica productiva su crecimiento era menor debido en buena medida a los obstáculos impuestos por el modelo de la agricultura industrializada convencional, que no solo domina en los mercados de consumo, sino también controla casi los eslabones para acceder a esos mercados, de manera que en ellos busca eliminar todas las alternativas posibles (van der Ploeg, 2010, p. 342). Entre tales mecanismos de control se encuentran los que ejerce sobre medios masivos de comunicación e incluso, sobre grupos científicos, de tal forma que durante muchos años se exaltaron los beneficios que a la alimentación mundial generaba la industrialización de la agricultura, calificando como anacrónicos y poco viables cualquier otra forma de producción.

Tuvieron que surgir una serie de fenómenos en las décadas de 1980 y 1990, para que la gente comenzara a modificar esta percepción y se abriera a ver otras alternativas. Así, en algunos lugares –como Cuba– fueron las necesidades generadas por las dificultades para importar alimentos e insumos agrícolas, luego de la caída de la Unión Soviética y el mantenimiento del embargo estadounidense, lo que provocó que muchas fincas se reconvirtieran en agroecológicas (Funes y Funes-Monzote, 2001). En otros territorios, como en algunos países de África, son las crisis alimentarias y la falta de recursos las que han impulsado fuertemente a la agroecología. En algunos más, como Brasil, Bolivia, Ecuador, Perú, Guatemala o el sur de México, entre otros, los esfuerzos agroecológicos se derivan las luchas que muchos agricultores y agricultoras de pequeña escala, muchos de ellos indígenas, han hecho para defender sus territorios y sus formas productivas del embate agroindustrial. Finalmente, en algunos países más–sobre todo en el llamado mundo desarrollado–, el empuje agroecológico se deriva principalmente del interés de sus habitantes por consumir alimentos sanos luego de distintos brotes de

enfermedades ocasionados por los alimentos industrializados.

Sea por una razón o por otra, el hecho es que la agroecología comenzó a ganarse un espacio importante en la producción mundial de alimentos. De acuerdo con Barrera y González (2020, p. 48), esta disciplina científica, enmarcada en el paradigma eco-céntrico, parte de dos postulados. El primero se refiere a que la naturaleza es producto de un complejo proceso de experimentación que ella misma ha realizado a lo largo de miles de millones de años para poder mantener la vida; ello ha permitido que crezca la biodiversidad en el planeta y lo que ello implica. El segundo hace referencia a que a lo largo de la historia la humanidad ha podido adaptarse y enriquecer la complejidad a través de su inteligencia y habilidades para recrear en sus prácticas a la naturaleza y lograr con ello un incremento en la agrobiodiversidad.

La agroecología propone entonces una agricultura que rescate lo mejor de los saberes ancestrales, sin soslayar aquellos avances científicos y tecnológicos modernos que no atenten contra la naturaleza y su diversidad de interacciones, ni contra la riqueza e inocuidad de los alimentos y tampoco contra las tradiciones culturales de las comunidades. De acuerdo con Altieri y Nicholls (2000, pp. 14-15), su enfoque

(...) considera a los ecosistemas agrícolas como las unidades fundamentales de estudio; en estos sistemas, los ciclos minerales, las transformaciones de la energía, los procesos biológicos y las relaciones socioeconómicas, son investigados y analizados como un todo... [de manera que] ... en la agroecología interesa no solo la maximización de la producción de un componente particular, sino la optimización del agroecosistema total.

Es decir, la agroecología va más allá de una visión reduccionista que mira de manera unidimensional los aspectos particulares de los agroecosistemas (genética, edafología y otros), para asumir una visión holística que permita conocer los niveles ecológicos y sociales de coevolución, estructura y función, enfatizando las interrelaciones entre los componentes y la dinámica compleja de los procesos ecológicos (Vandermeer, 1995).

Dadas estas características de los sistemas agroecológicos, quienes optan por usar sus principios, utilizan de forma múltiple los recursos naturales, logrando generar una infinidad de paisajes con variedad ecológica y diversidad biológica (Toledo, 1990). Con ello se disminuyen riesgos y se logran incrementar los rendimientos en el mediano y largo plazo, pues la propia diversidad promueve la multiplicación de depredadores de plagas y la producción de materia orgánica (Altieri y Toledo, 2011, p. 591).

Pero la agroecología no debe ser solo una disciplina científica y tecnocrática que se limite exclusivamente a señalar los factores que hacen insustentables a los agroecosistemas y a producir conocimientos y tecnologías en beneficio de la agricultura sustentable (Wezel *et al.*, 2009). Desde el momento en que su campo de acción son los agroecosistemas y estos «son ecosistemas artificializados que conforman un particular subsistema dentro del metabolismo general entre sociedad y naturaleza, [siendo] por tanto producto de las relaciones socioecológicas que se establecen en su seno» (González y Caporal, 2013, p. 38), la agroecología está obligada a incorporar en su campo de estudio a las prácticas empíricas que realizan los productores y a las relaciones de poder que se generan en el manejo de los agroecosistemas. Además, para convertirse en una alternativa viable al sistema agroalimentario hegemónico, debe trascender a la finca y a las comunidades para ofrecer marcos de colaboración que lleven a cambios de fondo en las estructuras de poder relacionadas con la producción de alimentos.

Estas necesidades son las que han llevado al surgimiento de la «Agroecología Política», como una disciplina derivada de la «Ecología Política», que requiere cumplir con una doble función: como campo científico, debe repensar los modelos normativos que rigen el devenir rural, ocupándose del diseño y producción de acciones, instituciones y normas tendentes al logro de la sustentabilidad agraria (González y Caporal, 2013, p. 38). Como práctica, la agroecología política busca difundir esta nueva forma de organizar los agroecosistemas basada en el paradigma ecológico y la sustentabilidad,

a efecto de llegar a convertirla en hegemónica (Garrido 1993).

En esa doble función, la agroecología política «reconoce que la sostenibilidad agrícola no puede lograrse simplemente mediante innovaciones tecnológicas de naturaleza ambiental o agronómica, sino mediante un imprescindible cambio institucional en las relaciones de poder, es decir, teniendo en cuenta factores sociales, culturales, agrícolas y políticos» (Toledo, 2019, p. 164). Por ello, considera entre sus objetos de estudio a los movimientos sociales y políticos que reivindican a la agroecología como instrumento que promueve un cambio de fondo en los sistemas de producción agrícola y en las relaciones profundamente desiguales que existen entre los productores de pequeña escala y los grandes agronegocios (*ibid.*, p. 163).

A continuación se expone el caso del sur de Jalisco (México), donde ha surgido un incipiente esfuerzo de transición agroecológica en un contexto marcado por el crecimiento de la agroindustria frutícola en las dos décadas más recientes.

4. AGROINDUSTRIA FRUTÍCOLA EN EL SUR DE JALISCO Y SUS IMPACTOS EN EL MEDIO AMBIENTE

La región sur de Jalisco, en el occidente de México —compuesta por 27 municipios localizados al suroeste del lago de Chapala y al noreste del volcán de Colima—, es una región en la que confluyen la Sierra Madre Occidental —donde se localizan las sierras del Tigre y de Tapalpa— y la Cordillera Neovolcánica Transversal de México. Por tanto, allí existe una gran riqueza de microclimas y recursos naturales, mismos que la han convertido en punto de atracción para la agroindustria hortofrutícola desde la década de 1980 (Tabla N° 1). Primero fue la producción agroindustrial de hortalizas, como papa, jitomate, chile y brócoli, para más adelante, a partir del año 2000, convertirse en una región productora y exportadora de aguacate y *berries* (frambuesa, arándano, zarzamora y fresa).

La producción masiva de aguacate en el sur jalisciense inició en el año 2000, cuando se pasó de 305,8 hectáreas a 676,5 hectáreas. A partir de entonces, la superficie plantada con este

Tabla 1

Jalisco: cambios de uso de suelo en municipios con superficie en el Macizo del Volcán Colima y Sierra del Tigre, entre 2003 y 2017*

| | Hectáreas | | | | | | |
|---------------------------|-------------------|-----------------|------------------|------------------|----------------------|-----------------|----------------|
| | Agricultura Riego | Huertos | Bosque Templado | Bosque Tropical | Agricultura Temporal | Pastizal | Invernaderos |
| Cuerpos de Agua | -1.016,9 | 0,0 | -75,6 | -295,4 | -2.033,4 | 12,7 | 0,0 |
| Vegetación Hidrófila | -10,4 | 0,0 | -21,6 | -140,9 | -1.219,9 | -10,5 | 0,0 |
| Agricultura Riego | 0,0 | 614,2 | -3.466,2 | -3.279,9 | -12.048,9 | -472,7 | 626,5 |
| Huertos | -614,2 | 0,0 | -6.188,9 | -6.293,8 | -13.998,8 | -472,5 | 1,4 |
| Bosque Templado | 3.466,2 | 6.188,9 | 0,0 | 0,0 | 129,6 | 1.038,8 | 16,5 |
| Bosque Tropical | 3.279,9 | 6.293,8 | 0,0 | 0,0 | 34.067,5 | 39.538,0 | 78,3 |
| Agricultura Temporal | 12.048,9 | 13.998,8 | -129,6 | -34.067,5 | 0,0 | -21.019,0 | 2.237,0 |
| Pastizal | 472,7 | 472,5 | -1.038,8 | -39.538,0 | 21.019,0 | 0,0 | 11,8 |
| Invernaderos | -626,5 | -1,4 | -16,5 | -78,3 | -2.237,0 | -11,8 | 0,0 |
| Desprovisto de vegetación | 67,4 | 0,0 | -88,6 | -86,9 | 98,0 | -4,3 | 62,3 |
| Pradera Alta Montaña | 0,0 | 0,0 | -220,0 | -18,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Área Urbana | -972,5 | -0,9 | -375,9 | -1.253,7 | -5.649,8 | -477,9 | 1,7 |
| Total | 16.094,7 | 27.566,0 | -11.621,6 | -85.052,5 | 18.126,4 | 18.120,7 | 3.035,4 |

Notas: (*) Contempla 1,279,041 hectáreas, de 36 municipios de Jalisco, cuatro de Colima y 8 de Michoacán. Los municipios de Jalisco son: Amacueca, Juchitán (parcial), Techaluta, Sayula, Tonaya (parcial), Tapalpa, Valle de Juárez, Ejutla (parcial), Atoyac, Concepción de B. A., Gómez Farías, La Manzanilla de la P., Mazamitla, Tizapán el Alto, Teocuitatlán, Chiquilistlán, Tuxcueca (parcial), Tecolotlán (parcial), Atemajac de B., Zacoalco (parcial), Chapala (parcial), Jocotepec (parcial), Poncitlán (parcial), San Gabriel, Zapotiltic, Tuxcacuesco (parcial), Zapotlán el Grande, Quitupan, Pihuamo (parcial), Zapotitlán de V., Tonila, Tuxpan, Tecalitlán (parcial), Santa María del O., Tamazula, Jilotlán (parcial) y Tolimán. De Colima son parcialmente Villa de Álvarez, Comala, Minatitlán y Cuauhtémoc. De Michoacán son Tocombo (parcial), Cotija (parcial), Jiquilpan, Villamar (parcial), Marcos Castellanos, Sahuayo, Cojumatlán de Régules y Venustiano Carranza (parcial).

Fuente: IIEG-Jalisco (2017)

árbol se ha incrementado de manera exponencial hasta alcanzar 23.223 hectáreas oficialmente registradas en 2020, lo cual implica una tasa de crecimiento promedio anual de 22,9% (SADER-SIAP, 2021).

En cuanto a las *berries*, aunque desde 2002 inició su producción agroindustrial en la región, su mayor crecimiento se dio a partir de 2007, con la aplicación de un programa gubernamental para fomentar la producción de arándanos y frambuesas. Por ello, mientras en 2006 había 88,5 hectáreas sembradas con zarzamora y planta de fresa, para 2007 la superficie de *berries* se incrementó a 344 hectáreas; ya en 2019 alcanzó 5.337 hectáreas, todas ellas sembradas bajo agricultura protegida (invernaderos, macrotúneles, microtúneles o

casas de malla sombra). En 2020 la superficie disminuyó a 4.412 hectáreas, principalmente porque en ese año dejaron de producirse arándanos, posiblemente por las mayores dificultades para su exportación a Estados Unidos debido a la pandemia de la COVID-19. Por el contrario, siguió el aumento de siembras de frambuesa. La tasa de crecimiento promedio anual en la superficie sembrada con *berries* es de 32,2% entre 2007 y 2020 (SADER-SIAP, 2021).

Mientras la producción agroindustrial de estas frutas tiene un alto ritmo de crecimiento, el cultivo de maíz grano –cereal básico en la dieta del mexicano y en la economía de los agricultores de pequeña escala– se redujo de 121.471 hectáreas sembradas en 2002 a tan

solo 75.273 hectáreas en 2018, aunque en los siguientes años ha tenido un ligero repunte, alcanzando en 2020 las 86,467 hectáreas (SADER-SIAP, 2021). Este declive, que representa una disminución de 27,2% entre 2003 y 2020, es particularmente pronunciado en varios de los municipios donde más crecen las huertas de aguacate y *berries*: Zapotlán el Grande, con una disminución de 96,2% entre 2003 y 2020; Manzanilla de la Paz, -86,1%; Concepción de Buenos Aires, -81,6%; Mazamitla, -80,2%; Tonila, -77,5%; Valle de Juárez, -6,8%; y Sayula, -64,1%.

El desarrollo y alta rentabilidad de la agroindustria frutícola se ha dado a través del abuso de la naturaleza en perjuicio del medio ambiente, los territorios y sus habitantes. Las más significativas, en el caso de la producción de aguacate y *berries*, son las siguientes:

1) *Sustitución de bosque por huertas de aguacate e invernaderos*. De acuerdo con un estudio elaborado en 2017, sobre un territorio de un millón 278 mil hectáreas localizadas en el complejo volcánico de Colima y la Sierra del Tigre (donde se incluyen los 27 municipios del sur de Jalisco), solo entre 2003 y 2017 la superficie de bosque disminuyó en 96.674,1 hectáreas –85,052.5 has de bosque tropical y 11,621.6 has de bosque templado–, equivalentes al 11.2% de la extensión boscosa existente en 2003 (IIEG Jalisco, 2017). De esta área, 12.482,7 hectáreas fueron para instalar huertas, mientras que 40.576,8 hectáreas fueron destinadas a pastizales y 34.197,1 hectáreas se destinaron a agricultura de temporal. No obstante, existe la probabilidad de que la superficie que el bosque perdió, tanto para pastizales como para agricultura de temporal, en los próximos años sea transformada en huertas o invernaderos, toda vez que entre 2003 y 2017 un total 13.999 hectáreas de agricultura de temporal fueron convertidas a huertos y 2.237 hectáreas pasaron a ser invernaderos, mientras que 21.019 hectáreas de pastizales se utilizaron para agricultura de temporal.

2) *Disminución de acuíferos*. Dado que el aguacate y las *berries* necesitan mucha agua para su desarrollo –1,981 litros por cada

kilogramo de aguacate producido (Mekonnen y Hoekstra, 2011, p. 1589) y alrededor de 200 litros por cada kilogramo de frambuesa (Gavilán, Ruiz y Lozano, 2019)–, el crecimiento sin mayor control de esta agroindustria ha provocado severos daños a los acuíferos subterráneos de la región. El caso más preocupante es el del acuífero de Ciudad Guzmán, tanto por ser el más grande de la zona, con 266,1 millones de metros cúbicos (Mm³) de recarga media anual, como por ser el más afectado durante los años más recientes.

En 2007 este acuífero tenía un nivel de extracción de agua de 130,92 Mm³, lo que le permitía mantener una disponibilidad media anual de agua (superávit) de 135,08 Mm³ (DOF, 13 agosto de 2007). Sin embargo, el mayor crecimiento de la agroindustria aguacatera en la región empezó a generar consecuencias para el acuífero, pues su nivel de extracción se incrementó 24,7% en 2009, disminuyendo la disponibilidad media anual a 102,84 Mm³ (DOF, 28 de agosto de 2009). Esta tendencia negativa continuó durante los años siguientes, por lo que en 2015 la extracción ya era de 287,05 Mm³, es decir, 75,8% más que en 2009 y 119,6% más que en 2007. Como resultado de ello, por primera vez el acuífero tuvo un déficit en su disponibilidad de agua, que ascendió a 20,95 Mm³ (DOF, 20 de abril de 2015) (Tabla N° 2).

A pesar de ello, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) continuó otorgando concesiones para la explotación del acuífero a los empresarios agroindustriales –122 concesiones entre enero de 2015 y octubre de 2019, con un volumen de extracción de 19,42 Mm³ (CONAGUA, 2019)–. De esta manera, en enero de 2018 el nivel de extracción de agua ya era 293,02 Mm³, con un déficit anual que ascendió a 26,92 Mm³ (DOF, 4 de enero de 2018), mientras que en 2020 fue de 26,29 Mm³ (CONAGUA, 2020).

Otros seis de los trece acuíferos que irrigan total o parcialmente al sur de Jalisco también tienen déficit en su disponibilidad de agua, mientras que los que tienen superávit se encuentran con cifras cercanas al déficit. Así, la situación de las aguas

Tabla 2

Estadísticas de agua en el Acuífero de Ciudad Guzmán (en millones de metros cúbicos anuales, Mm³)

| Año | Recarga media anual (Mm ³) | Extracción (Mm3) | Disponibilidad (Mm3) | Déficit (Mm3) |
|------|--|------------------|----------------------|---------------|
| 2007 | 266,0 | 130,9 | 135,1 | 0,0 |
| 2009 | 266,1 | 163,3 | 102,8 | 0,0 |
| 2015 | 266,1 | 287,1 | 0,0 | -20,1 |
| 2018 | 266,1 | 293,0 | 0,0 | -26,9 |

Fuente: elaboración propia, con base en datos del DOF (2007, 2009, 2015, 2018)

subterráneas en la región es –en general– de gran estrés, que puede agravarse en los próximos años de seguir creciendo la agroindustria frutícola.

3) *Daños a la Laguna de Zapotlán*. Esta laguna endorreica, de 1.496 hectáreas y capacidad máxima de almacenaje de hasta 27 millones de metros cúbicos (Michel *et al.*, 2005), es el principal recurso hídrico superficial en el sur de Jalisco, tanto porque es proveedora de agua para Ciudad Guzmán –principal centro urbano de la región– y otras localidades aledañas, como por ser un factor importante en la regulación climática regional. Además, es una barrera de protección contra tormentas y un área de refugio para un promedio de 25.000 aves acuáticas y otras especies amenazadas y en peligro de extinción (Ramsar, 2020).

Durante el siglo XX la laguna de Zapotlán fue víctima de diversos daños ocasionados por la acción humana, como su excesiva explotación, la disminución de su tamaño, la contaminación de sus aguas por el drenaje de aguas residuales de Ciudad Guzmán y el arrastre de agroquímicos utilizados en la agricultura colindante; el asolvamiento de su fondo por la descarga de aguas negras y material proveniente de las sierras que fueron deforestadas; la desaparición de algunos cauces que fluían hacia ella, derivado de las actividades de labranza, así como la construcción de vías de transporte que la atravesaron.

Aunque en 2005 esta laguna fue reconocida como Humedal de Importancia Internacional o Sitio Ramsar, los daños a ella

se han mantenido, ahora en buena parte debido a la agricultura frutícola. Así, a) La deforestación de zonas serranas para instalar aguacate provoca un recrudescimiento en el azolvamiento de la laguna, que la han llevado a extenderse en superficie, pero con menos cantidad de almacenamiento de agua. Paradójicamente, esto ha provocado daños en las obras antrópicas que anteriormente se habían beneficiado, como la inundación de parcelas aledañas y de las dos vías de transporte que se construyeron atravesando la laguna.

b) La instalación de huertas de aguacate e invernaderos en los alrededores de la laguna, también ha derivado en un alto flujo de fertilizantes y agroquímicos a ésta, provocando, además de la contaminación de sus aguas, el crecimiento desmedido de lirio y la consecuente pérdida de oxígeno en el vaso lacustre. Y,

4) Muerte de abejas. El sur de Jalisco es una importante zona productora de miel, al aportar en 2018, el 3,1% de la producción nacional. Sin embargo, desde principios de la segunda década del siglo XXI, los apicultores de la región han sido afectados por una creciente mortandad de abejas (El Informador / Salvador y Maldonado, 2012), situación que alcanzó su punto más grave en abril de 2016, cuando más de mil colmenas fueron afectadas con la muerte de hasta 90% de sus abejas (Velazco, 2016), las cuales resultaron envenenadas por herbicidas, pesticidas y plaguicidas piretroides, que fueron usados por productores de aguacate y maíz (Sepúlveda, 2016; Alcántar-Rosales *et al.*, 2016). En julio de 2017 se calculaba que las colmenas existentes en Jalisco habían descendido 40% respecto de

las 280 mil que había dos años atrás, además de que la producción de miel por colmena había disminuido de un promedio de 40 litros a solo 12 litros (Bareño-Domínguez, 2017).

Aunque las muertes de abejas constituyen –por ahora– el caso más evidente de afectación a la fauna y flora regional por la actividad agroindustrial, existen otros daños, pues distintas especies animales que viven en los bosques están en peligro de ser desplazadas de su lugar de origen, viéndose obligadas a migrar a otras áreas donde deben competir con otros individuos para sobrevivir. Además, existen especies vegetales nativas que pueden terminar sucumbiendo tanto por la acción intencional de los aguacateros, como por los agroquímicos que utilizan y por los cambios en el entorno.

Ante el quebranto sufrido por la naturaleza en el sur de Jalisco, investigadores y estudiantes de la Universidad de Guadalajara, en conjunto con productores de pequeña escala de la región, se trabaja desde 2013 en la búsqueda de alternativas productivas que sean viables para que éstos puedan mantenerse en la agricultura y además se pueda contrarrestar, por lo menos en parte, el deterioro ambiental. Es en ese contexto en el que surgió y persiste la parcela Kuautilali, cuyas características se explican enseguida.

5. KUAUTILALI, PARCELA DE INVESTIGACIÓN PARA LA AGRICULTURA SUSTENTABLE

Entre 2010 y 2012, investigadores de la Universidad de Guadalajara, Universidad Autónoma de Chiapas y Universidad Autónoma de Nayarit, se desarrolló el proyecto de investigación «Los pequeños productores en la agricultura y la alimentación, la experiencia desde tres regiones agrícolas de México». Derivado de este proyecto, en 2013 se puso en marcha «Kuautilali, parcela de investigación para la agricultura sustentable», con el objetivo de promover la experimentación agroecológica y el rescate de cultivos arraigados en el sur del estado de Jalisco.

Kuautilali (que en lengua náhuatl significa «tierra de monte») surgió así como un espacio de vinculación entre académicos, estudiantes y agricultores de la región, para acrecentar el diálogo respecto a la agricultura sustentable, a

través de experimentos cuyos resultados después se puedan reproducir en las tierras de los productores. Así se genera la posibilidad de que los agricultores de pequeña escala puedan contar con opciones para continuar su actividad, sin depender tanto de insumos y agentes externos.

Kuautilali forma parte del modelo «Practicario Comunidad y Buen Vivir (PRACBVI)», que ha sido construido desde la Universidad, para fomentar los distintos elementos del buen vivir, a través de la aplicación de cuatro ejes: la agroecología, la economía solidaria y comunitaria, los saberes locales y la difusión de las formas de vida comunitarias.

5.1. METODOLOGÍA DE TRABAJO EN KUAUTILALI

En la parcela Kuautilali se trabaja bajo la metodología de investigación acción participativa revalorizadora. Esta tiene su origen en la investigación acción participativa, siendo redefinida a partir de las necesidades de reivindicación de los pueblos indígenas y campesinos. Fue utilizada por primera vez en Perú durante 1988, por el Proyecto Andino de Tecnologías Campesinas (PRATEC), para después ser fortalecida en Bolivia, a través del Centro de investigación en Agroecología (AGRUCO) de la Universidad Mayor de San Simón en Cochabamba.

La investigación acción participativa (IAP) es entendida como «un proceso por medio del cual los miembros de un grupo o comunidad, colectan, analizan información y actúan sobre sus problemas con el propósito de encontrarles soluciones y promover transformaciones políticas y sociales» (Selener, 1997, p. 17).

Aunque la IAP, como propuesta para la reivindicación de los pueblos, se desarrolló en Latinoamérica con los trabajos de Orlando Fals-Borda (1985; Balcázar, 2003, pp. 60-61), posteriormente fue instrumentalizada con una visión mecanicista, materialista y capitalista del mundo (Delgado, 2013, pp. 3004-3005). Como respuesta a ello fue que emergió la investigación acción participativa revalorizadora (IAPR), definida como:

La investigación que recrea, revaloriza e innova los saberes locales y los conocimientos ancestrales. [...] Está dirigida a través del diálogo de saberes entre naciones indígenas originarias y campesinas, saberes locales de sociedades mestizas y los saberes de las comunidades científicas occidentales, tendientes a promover un diálogo intercultural que parta del respeto de sus respectivos orígenes, historias, valores y visiones de vida, en la perspectiva de encontrar alternativas conjuntas al sistema capitalista internacional y a la sostenibilidad de la vida en el planeta. (Delgado, 2013, p. 3005)

Lo importante en la acción participativa revalorizadora es que los miembros de la comunidad tomen conciencia de su situación, así como de sus posibilidades para cambiarla, a efecto de involucrarse directamente en el proceso de investigación. Por ello se deben respetar las versiones de los investigadores locales y su validación a nivel de las comunidades.

En Kuautlali se asume a la investigación participativa revitalizadora como el método que permita avanzar en los objetivos propuestos. Para ello, se consideraron las siguientes directrices propuestas por Fals-Borda (1985):

- La inserción de los investigadores académicos en las comunidades;
- El análisis, en conjunto con los miembros de cada comunidad, respecto de sus condiciones históricas y estructura social;
- A través del diálogo, los integrantes de las comunidades logran generar un nivel de conciencia colectiva; y,
- Posteriormente, se desarrollan grupos de acción, para que en la comunidad surja una investigación militante, concentrada en la solución de sus problemas y en el compromiso individual y colectivo con la propia comunidad.

De igual manera, en Kuautlali se trabaja con la metodología campesino a campesino (MCAC), consistente en un proceso dinámico y flexible, de generación y transferencia horizontal de información y conocimientos, que se adecua a la realidad y

que, por su flexibilidad, puede ser innovada constantemente (Díaz, 2000). En ella los personajes centrales son los campesinos, como actores de su propio proceso, quienes enseñan y a la vez también aprenden, pues se considera que todos los participantes cuentan con experiencias valiosas que compartir, además de que todos aprenden de todos. Esto quiere decir que se aplica el modelo impulsado por Paulo Freire, de «educador-educando/educando-educador» que existe en la educación horizontal con adultos.

La MCAC, que nace en los campos de Centroamérica durante la década de 1970, se ha diversificado y fortalecido para adaptarse a las distintas condiciones locales. De acuerdo con Carlos Díaz (2000), sus principios generales son:

- El actor principal es el campesino/a, agricultor(a);
- Los técnicos y académicos (varones y mujeres) juegan un rol de facilitadores;
- Se promueve el empleo de técnicas de efecto rápido, múltiple y reconocible;
- Se experimenta en pequeña escala;
- El proceso de aprendizaje empieza despacio, buscando limitar el riesgo;
- Parte fundamental es que se enseña con el ejemplo, bajo el intercambio de experiencias y el esquema acción-reflexión-acción; y,
- Se aprende haciendo entre todos.

La MCAC se sustenta en principios agroecológicos, la solidaridad y la innovación (Holt-Giménez, 2008, p. 3), pues implica la resistencia campesina a la imposición de modelos de «desarrollo agrícola» basados en el uso de maquinaria e insumos externos, que vuelven dependientes a los campesinos y resultan perjudiciales para el medio ambiente.

A pesar de su aparente sencillez, la MCAC impacta muchos aspectos de la vida campesina, tanto en lo que se refiere al factor productivo, como en el liderazgo comunitario y las políticas locales; también en las relaciones de familia, de género e intergeneracional, así como en el incremento del capital social local y el fortalecimiento de las organizaciones comunitarias. De igual

manera se ha enriquecido con diversas herramientas metodológicas para facilitar el intercambio de la información, como demostraciones en campo, sociodramas, canciones, dinámicas, testimonios de vida, videos, diapositivas, materiales escritos, cursos, reuniones, jornadas de capacitación, encuentros regionales y nacionales, etc.

5.2. FUNCIONAMIENTO DE KUAUTLALI

Quienes trabajan en la parcela Kuautlali han podido instrumentar distintos programas y proyectos, como el del rescate del maguey pulquero, especie de importancia regional, pero en peligro de desaparecer. Igualmente se ha fomentado el cultivo agroecológico de especies como amaranto, huazontle, maíz criollo, jitomate amarillo y morado, diversidad de chiles criollos, plantas medicinales, entre otras, utilizando técnicas ancestrales e innovaciones de muy bajo costo, como riego por goteo con botellas de plástico, la producción en caracol para sembrar amaranto, así como el sistema de producción milpa (maíz asociado con leguminosas, calabaza y otras hortalizas). Además, se ha trabajado en pruebas para la producción de lombri-composta o composta con base en lombrices alimentadas por estiércol de bovinos, porcinos u ovinos. Todos estos proyectos han sido desarrollados científicamente, en vinculación con los agricultores de la región.

En el contexto de la parcela Kuautlali, se han creado distintos talleres para incentivar la agroproducción sustentable en las comunidades y al interior de la universidad, como el taller de agroecología, el programa de protección al maguey pulquero y el taller de producción agroecológica en un metro cuadrado. Además, de 2013 a 2016 se organizó el Festival del Maguey y el Pulque en el sur de Jalisco, evento que permitió poner en el centro de la discusión la necesidad de preservar la producción de esta bebida, tanto por su arraigada tradición en la cultura mexicana, como por las bondades nutricionales que tiene. En 2021 se celebró, en el marco de la Cátedra de Estudios Regionales Guillermo de la Peña, un seminario para difundir los avances

científicos que a nivel nacional se han dado en relación con esta emblemática bebida.

Desde el punto de vista académico, la parcela Kuautlali es un espacio de discusión y acción multidisciplinar, pues en ella participan colaborativamente, estudiantes y profesores de distintas disciplinas, tanto del área agrícola (agrobiotecnología, agronomía y agronegocios), como antropólogos, impulsores del turismo sustentable, psicólogos, nutriólogos, médicos, periodistas, expertos en literatura y geógrafos. A pesar de ello es preciso reconocer que el impulso a la agroecología no es un objetivo generalizado ni en la sociedad, ni en la universidad, pues mientras en Kuautlali se trabaja con ese propósito, existen otros profesores y agricultores que cuestionan esta perspectiva e incluso apoyan el desarrollo de la agricultura industrializada.

Dado que la agroecología implica la combinación de saberes y tecnologías ancestrales, con los adelantos científicos y tecnológicos modernos para producir sustentablemente los alimentos sin dañar a la naturaleza, en 2015 la parcela Kuautlali obtuvo apoyo del gobierno de México para instalar siete invernaderos de 102 m² cada uno, para la producción de policultivos. De igual manera se instaló infraestructura de riego por goteo y aspersión para la producción a cielo abierto, al tiempo que se compraron una serie de cajas de plástico para la producción agrícola bajo hidroponía, con pocas necesidades de agua. En 2016 se instaló una membrana de plástico para la cría agroecológica de peces.

Los invernaderos y las áreas para producción a cielo abierto han sido puestos a disposición de agricultores, estudiantes y profesores, para que ellos puedan experimentar sus propios cultivos, con la única condición de que sea a través de técnicas agroecológicas. Ello ha permitido que distintos actores pongan en práctica técnicas de producción traídas desde sus propias comunidades u hogares, e incluso innoven con algunas otras que, después de conocer su desempeño, puedan implementarlas en sus propias parcelas.

Entre 2015 y 2016 los mismos cuerpos de investigadores de las tres universidades (de Guadalajara, Autónoma de Chiapas y Autónoma de Nayarit) trabajan en un nuevo proyecto de investigación denominado «Estrategias para seguridad y soberanía alimentaria en el Pacífico mexicano», en el cual se implementaron distintas estrategias agroecológicas y de economía comunitaria en beneficio de las tres regiones con las que se había trabajado desde 2010. En el caso de Jalisco, las estrategias desarrolladas en este proyecto pudieron implementarse en la parcela Kuautlali.

En 2019 inició la construcción de las instalaciones que albergarán el laboratorio Granja para la producción sustentable, como parte del Centro Universitario del Sur, en Gómez Farías (Jalisco, México). En ellas existirá un banco para la captación y reproducción de semillas autóctonas y criollas, que puedan ponerse a disposición de los productores de la región, pues el papel de quienes participan en la agroecología no es solo producir de forma sustentable sino también convertirse en guardianes de la biodiversidad.

5.3. EXPANSIÓN DE KUAUTLALI A LAS COMUNIDADES

Aunque la implementación de la parcela Kuautlali ha dado resultados alentadores, el impacto de la misma es todavía limitado en tanto no se trasladen tales experiencias a las propias comunidades, con una participación más activa y de mayor responsabilidad por parte de los propios agricultores.

Es por ello que a partir de 2020 se impulsó un proyecto, apoyado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, para instalar, en conjunto con los habitantes de las comunidades, cinco parcelas de transición agroecológica en las siguientes localidades rurales del sur de Jalisco:

1) La Mesa-El Fresnito. Es una comunidad localizada en las faldas de la ladera oriente del Complejo Volcán-

Nevado de Colima, dentro del municipio de Zapotlán el Grande, a 8 kilómetros de Ciudad Guzmán. Tiene una altura promedio de 1.720 m.s.n.m., cuenta con 288 viviendas habitadas y 1,018 habitantes, de los cuales 518 son hombres y 500 mujeres (INEGI, 2020).

El Fresnito surge como resultado de la formación del ejido del mismo nombre, el cual cuenta con 2,390 hectáreas, de las que 1.110 hectáreas son de agostadero, 1.280 hectáreas de área parcelada y 66 hectáreas de asentamiento humano³.

Durante las décadas de 1970 y 1980, hubo en esta comunidad huertas de durazno cuya producción era significativa. Sin embargo, problemas de plagas y de comercialización mermaron al cultivo, de manera que en 2020 solo persistían 5 hectáreas. En contrapartida, las huertas de aguacate se han expandido considerablemente en sus alrededores, hasta alcanzar en la ladera oriente del Complejo Volcán-Nevado de Colima, 5.611 hectáreas en 2017 (Carrillo, 2019).

Para buscar otras formas de aprovechar el paisaje boscoso que caracteriza a El Fresnito, en 2019 se formó la empresa Acampo, integrada por tres egresados del Centro Universitario del Sur de la Universidad de Guadalajara (UDG-CUSUR). Esta empresa promueve el turismo rural agroalimentario, así como la producción orgánica de alimentos y el comercio justo. Sus socios trabajaron como estudiantes en varios de los proyectos de PRACBVI y una de ellas fue responsable de los cursos de producción de alimentos en un metro cuadrado, además de que han mantenido estrecha vinculación con este modelo. Por eso, los socios de Acampo han sido el enlace para que Manuel, tío de uno de ellos, aceptara poner a disposición del proyecto de parcelas agroecológicas, uno de sus predios de 1,5 hectáreas, donde Manuel

³ Entrevista con Manuel Chávez, comisariado ejidal de El Fresnito, 22 de marzo de 2010.

tiene plantados desde 2017 alrededor de 500 árboles de aguacate.

A principio de 2021 Manuel y el grupo que se trabaja en la implementación de la parcela decidieron respetar la huerta de aguacates, que ya empiezan a producir. Pero también decidieron incorporar un esquema agroecológico consistente en plantar –en el lindero del terreno– una barrera de pinos y árboles frutales que sean aptos para la zona, mientras que a un lado de ellos se implementará –en el lado oriente de la parcela– el sistema milpa y una farmacia viviente, seguida por una plantación lineal de ajos y cebollas como protección ante la presencia de tuzas. En el lindero sur de la parcela –que colinda con una barranca– se plantarán magüeyes, buscando que no solo sirvan como barrera viva, sino también permitan la reactivación de la producción de pulque.

En la esquina sureste de la huerta existen dos pequeños chiqueros que Manuel construyó, pero que nunca han sido utilizados. En ellos se implementará un sistema de composta y lombricomposta para la producción de fertilizantes orgánicos, aprovechando el estiércol generado por las vacas que Manuel tiene. Además, en la frontera oriente del terreno, a un lado de una membrana que ya existe, se propone construir otra membrana que permita captar la suficiente agua de lluvia para mantener la actividad de la huerta en los periodos de estiaje.

Dentro de la parcela, la propuesta de Manuel es la siembra de hortalizas en los distintos callejones existentes entre las filas de aguacates; también se establecerá un sitio de apicultura en el sureste de la parcela, donde concluye su colindancia con la barranca. Finalmente, en el centro de la parcela se construirá un pequeño tejaban que sirva de espacio para la celebración de las sesiones de la escuela rural que se planean comiencen una vez que funcione la unidad agroecológica. Para mantener fresca sus instalaciones, será rodeado por una chayotera.

2) El Rodeo. Se localiza en la sierra del Tigre, dentro del municipio de Gómez

Farías, a 6,3 kilómetros al sudeste de la cabecera municipal y a 13 kilómetros de Ciudad Guzmán. Tiene una altura de 2.020 m.s.n.m., siendo su paisaje de pinos medianamente afectados por huertas aguacateras. En 2020 su población era de 937 personas (460 hombres y 477 mujeres), que habitan en 217 viviendas (INEGI, 2020). La principal actividad económica es la agricultura y la silvicultura, aunque muchos hombres emigran durante la semana para trabajar en otras actividades; entre ellas, la tala de árboles para aserraderos.

En el Rodeo vive Sagrario, una mujer emprendedora que desde hace 20 años ha trabajado como promotora de prácticas sustentables tanto en su comunidad como en otras localidades aledañas a la Sierra del Tigre. En 2015 Sagrario formó un grupo de mujeres para impulsar distintos proyectos de vida sustentables, que fortalecieran el trabajo comunitario. Entre estos proyectos se encuentran la construcción de una casa ecológica, una cocina ahorradora de energía o un biodigestor para producir gas a partir del estiércol de los porcinos que tiene. Desde entonces, los investigadores del PRACBVI se ha colaborado con Sagrario, participando ella y su familia en la formación del tianguis⁴ de economías alternativas que forma parte de este.

Por mediación de Sagrario, su madre Josefina accedió a facilitar su parcela de 2,3 hectáreas para la instalación de una huerta agroecológica. Este predio se ubica en un claro de la sierra del Tigre que fue utilizado desde el siglo XIX por una hacienda para actividades agropecuarias y, posteriormente, por

⁴ [Nota del Editor] Con origen en legua náhuatl, *tianquiztli* o mercado hace referencia a mercados internos que se realizaban en la Mesoamérica antigua, que han evolucionado y adaptado en el tiempo, perviviendo en la actualidad como mercados itinerantes (no fijos) con determinada temporalidad [ver detalles en: García, Rappo y Temple (2016), Innovaciones socioambientales en el sistema agroalimentario de México: los mercados locales alternativos (tianguis). *Agroalimentaria*, 22(43), 103-117].

ejidatarios de El Rodeo para sembrar maíz y otros cultivos. Tiene una altura promedio de 2.045 m.s.n.m. y se encuentra rodeado de pinos. En él doña Josefina siembra desde hace varios años maíz criollo en condiciones de temporal. Sin embargo, para mantener la producción de monocultivo, ella y su familia requieren aplicar fertilizantes inorgánicos que paulatinamente han deteriorado la productividad de la tierra.

Es por ello que doña Josefina y su hija están esperanzados en que la agroecología les permita no solo recuperar su tierra, sino que también sea un parteaguas para que su comunidad contrarreste los daños generados por la producción industrializada de aguacate y —además—, recupere los valores de fraternidad con la naturaleza y entre los miembros de la comunidad.

En el diseño para la parcela de doña Josefina se acordó plantar, en su perímetro, una diversidad de árboles frutales que incluyan manzanos, duraznos, chirimoyas, zapotes, capulines, aguacates criollos, granada e higos, entre otros, así como algunos magueyes. En el centro de la parcela se sembrará en una mitad, maíz, calabaza y frijol bajo el sistema milpa, mientras que en la otra se sembrarán distintas hortalizas. Al siguiente año se cambiará de lado ambos tipos de cultivos. En la esquina noroeste se instalará una membrana para captación de agua de lluvia y de deshielo, mientras que a un lado habrá una zona para producir biofertilizantes y para criar pollos. Finalmente, en la esquina sureste se destinará un espacio para crear una farmacia viviente.

Otras dos parcelas agroecológicas se instalarán en la misma zona donde se ubica el predio de doña Josefina. Una de ellas pertenece a Máximo, actualmente comisariado ejidal de El Rodeo, quien es una persona convencida de la necesidad de recuperar la producción agrícola sustentable, de manera que se ha convertido en un líder para el proyecto agroecológico. Máximo heredó de su padre el derecho a trabajar este predio ejidal, en el que ha sembrado

tradicionalmente maíz criollo. Al igual que sucede con doña Josefina, también Máximo utiliza crecientemente fertilizantes inorgánicos introducidos en la región desde los años ochenta del siglo XX, por parte de empleados de empresas distribuidoras de agroquímicos:

Si le ponemos fertilizantes y agroquímicos, porque si no le ponemos, no da la tierra, no da nada. De hecho, yo de ahora que he sembrado, un año sí me ha dado y el segundo no, luego el tercero sí y el cuarto no, así. [...] Yo me acuerdo que antes había más producción, porque se llenaban las montañotas de maíz. Lo que también veo es que a lo mejor el maíz de antes era más limpio, más sano, en comparación al de ahorita. [...] Me acuerdo que mi papá llegó a sacar mucho maíz sin necesidad de todo eso; yo me acuerdo que iban y llevaban el tractor lleno del viaje, entonces sí creo que se daba antes y era más sano⁵.

Con este productor se acordó destinar la zona norte de su parcela a la experiencia agroecológica, mientras que en el resto él seguirá sembrando maíz para no desestabilizarlo económicamente en los primeros años. La parte agroecológica será rodeada en sus cuatro lados con distintos árboles frutales, como duraznos, limas, nogales, zapotes, manzanos, granados, y tejocotes. Como en el lindero oriente existe un río que lleva agua durante todo el año, se tiene la oportunidad para establecer distintos cultivos bajo riego, además de que se aprovechará su humedad para instalar una farmacia viviente en el vértice sureste de la parcela, seguida por un pequeño espacio para apicultura. El interior de la parcela se dividirá en cuatro cuadrantes, sembrándose en cada uno de ellos de manera intercalada, distintas hortalizas y cereales.

Finalmente, es importante señalar que la altura en que se localiza el terreno (2,046 metros sobre el nivel del mar) provoca que sea susceptible de sufrir heladas en los meses invernales, por lo que se ha pensado utilizar un sistema de acolchado natural para proteger las siembras de hortalizas y cereales.

⁵ Comentarios de Don Max, en el taller de El Rodeo, 9 de enero de 2021.

Las otras dos parcelas que serán agroecológicas también son de ejidatarios del El Rodeo, que buscan dejar un legado a sus hijos y nietos, de agricultura rentable pero sana. Con algunos pequeños cambios de forma de acuerdo con las necesidades de ambos productores, estas parcelas también contemplan la plantación de árboles frutales endémicos, la siembra simultánea de cereales y hortalizas, así como la instalación de farmacias vivientes y de sistemas para captación de agua.

Las cinco parcelas agroecológicas que se instalen a partir del segundo semestre de 2021 serán experimentales, demostrativas y de investigación. De allí que existe el compromiso de sus dueños para que estén accesibles, a fin de que otros agricultores de las comunidades puedan conocer los procesos que ahí se desarrollan y participar en las actividades de las mismas, entre las cuales se encuentran sesiones de la escuela de saberes rurales.

Finalmente es importante señalar que el proyecto agroecológico que se desarrollará en el sur de Jalisco, pero que también considera a tres regiones de Chiapas y una más de Nayarit, contempla una serie de estrategias complementarias que le permitan mayor integralidad con la vida de las comunidades y con la apuesta por el buen vivir. Entre ellas se encuentran las siguientes:

- Creación de colectivos de investigación e incidencia en los que participen productores, académicos y otros actores sociales, para tomar las decisiones de forma colectiva y transdisciplinaria;
- Celebración de sesiones periódicas de la escuela de saberes rurales;
- Promoción de la participación activa de mujeres y niños en el trabajo agroecológico y en las decisiones respectivas;
- Visitas de niños, mujeres y otros productores a las parcelas;
- Instalación de pequeñas huertas agroecológicas de traspatio en las casas;
- Instalación de huertas agroecológicas escolares;
- Formación de mercados locales para la venta e intercambio de los frutos agroecológicos, bajo mecanismos de economía solidaria y comunitaria;

- Difusión de los productos agroecológicos en mercados urbanos;
- Edición de la gaceta agroecológica, que dé cuenta de las experiencias que se desarrollen en el proyecto;
- Promoción de la agroecología en otras comunidades y regiones, con participación activa de los productores;
- Organización de eventos culturales y concursos, que destaquen los logros obtenidos a través de la agroecología.
- Creación del colectivo México Agroecológico que integre las experiencias que se desarrollen en los distintos puntos del país y asegure la vigencia a futuro del proyecto.

6. LAS VICISITUDES PARA EL IMPULSO DE LA AGROECOLOGÍA EN UN ENTORNO DE AGROINDUSTRIALIZACIÓN

La experiencia de la parcela agroecológica Kuautlali y de las nuevas parcelas que se están iniciando en las comunidades del sur de Jalisco han dejado diversas enseñanzas respecto al fomento de la transición agroecológica en entornos rurales donde la agricultura industrializada tiene preponderancia. Estos muestran principalmente dos aprendizajes: el primero es que en la vida diaria no funcionan precisamente las dicotomías, sino que –por el contrario– lo que suele observarse en las personas, en las relaciones comunitarias y –por supuesto–, en los procesos de transición agroecológica, son distintos actores y realidades; incluso contradictorias, que se entremezclan constantemente. Por ello, el segundo aprendizaje es que cambios tan radicales como estos no se pueden dar de forma inmediata, sino a través de transformaciones paulatinas, las cuales implican distintas concesiones aun cuando estas puedan parecer incompatibles.

A continuación se mencionan algunos de estos hechos:

- 1) En entornos donde predomina la agricultura industrializada, más que aspirar a constituir unidades productivas totalmente agroecológicas, se deben considerar como un proceso intermedio; que los productores acepten constituir unidades híbridas, donde convivan elementos de agroecología con la

producción convencional. Por ejemplo, la experiencia de los autores del presente estudio en las comunidades del sur de Jalisco muestra que varios productores de pequeña escala sí están interesados en la transición hacia una agricultura más sustentable; pero –al mismo tiempo– tienen miedo de que la misma les genere una crisis económica, por lo menos en el corto plazo. Por esta razón se ha convenido con algunos de estos productores para que dividan su predio en dos partes, impulsando en una la propuesta agroecológica, mientras que –en la otra– continúen con sus prácticas convencionales. Ello les permitirá tener cierta seguridad económica en tanto comiencen a observarse los resultados de la transición.

Igualmente, otros productores han transitado a cultivos altamente rentables, como el aguacate, por lo que les es complicado realizar un nuevo giro productivo, por más que estén convencidos de este. En algunos de estos casos se pudo negociar con el productor la instalación de las prácticas agroecológicas, respetando la huerta de aguacate, a la que solo se le incorporarán insumos naturales.

2) En la transición agroecológica no solo participan agricultores que se dedican totalmente a ello, sino también productores que estando convencidos del cambio deben desarrollar otras actividades no compatibles con este, pero de las que obtienen recursos para vivir y para impulsar tal esfuerzo. Tal es el caso de algunos productores de la sierra que, al mismo tiempo de implementar en su parcela un proyecto sustentable, trabajan como empleados en empresas forestales que talan los bosques, incluso en ocasiones de manera ilícita. Varios de ellos lo que hacen es trabajar en la tala de árboles, pero no en su región, sino en otras más alejadas.

Otro caso que se ha vivido es el de productores que, a la vez de participar en la transición en sus unidades productivas, trabajan como jornaleros para las empresas agroindustriales. Al hacerlo así obtienen los recursos que después pueden invertir en el proyecto agroecológico.

3) La propuesta de transición agroecológica no es fácil que sea acogida inmediatamente por los distintos actores de las comunidades, sobre todo cuando las agroindustrias del aguacate y

de las *berries* son muy rentables para quienes invierten en ellas, además de generar numerosas oportunidades de empleo al ser intensivas en mano de obra. En comunidades donde la falta de empleo ha sido una constante durante muchos años, estas condiciones hacen que las personas no sientan atraídas por ninguna propuesta que pueda modificar la situación actual, aun cuando en lo personal critiquen la afectación que las agroindustrias puedan estar ocasionando en el medio ambiente.

Al mismo tiempo, otros miembros de las comunidades muestran reservas en trabajar en proyectos de este tipo, pues prefieren ver primero los resultados antes de enfrascarse en un esfuerzo de tales dimensiones. Ante ello, los investigadores del proyecto están convencidos que el impulso a algunas parcelas experimentales en las localidades permitirá a la gente ver tales resultados, de manera que paulatinamente varios productores –al convencerse de sus bondades– inicien nuevas parcelas agroecológicas.

4) El Estado es un cuerpo sumamente heterogéneo de actores, ideas e intereses, que muchas veces se contraponen. En el caso de la política hacia la agricultura, se puede observar en la actual administración del gobierno federal esta situación, ya que mientras la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-SEMARNAT (SEMARNAT-DGIRA, 2007) brinda un amplio apoyo a la agroecología y a otras prácticas sustentables en el campo, la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) está mucho más enfocada en fortalecer la agricultura industrializada. Las propias trayectorias de quienes han dirigido ambas secretarías durante esta gestión, dejan claro lo anterior: en SEMARNAT uno de sus secretarios fue Víctor Manuel Toledo, referente internacional en el impulso a la agroecología; por su parte, el secretario de SADER es Víctor Villalobos Arámbula, quien ha promovido el desarrollo de la biotecnología agrícola durante toda su vida profesional.

Otra instancia federal desde donde hoy existe un apoyo a la sustentabilidad y a la

agricultura de pequeña escala es el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), a través de los Programas Nacionales Estratégicos.

En cuanto a la participación de los gobiernos estatal y municipal, en el sur de Jalisco el gobierno de estado también mantiene una posición predominante de apoyo a la agroindustria, a la que ven como proveedora de divisas y empleo, pero soslayando los impactos medioambientales que genera. En contrapartida, existen pequeños programas de apoyo a la agricultura sustentable, como el Programa de fomento a la producción agropecuaria sustentable. Este brinda apoyos para la construcción de sistemas silvopastoriles, aunque solo aplica para ganaderos dedicados a la producción de leche o de carne de bovino.

Por lo que toca a los gobiernos municipales, dentro de su estrecho margen de acción desarrollan algunas acciones de apoyo a la sustentabilidad, aunque suelen ser muy limitadas principalmente por los pocos recursos con los que cuentan.

5) Al interior del UDG-CUSUR, desde donde se ha impulsado la parcela Kauautlali, existe una gran diversidad de opiniones respecto a la orientación que debe tener la agricultura regional, tanto entre directivos, como entre académicos y estudiantes. De hecho, predomina más la postura mercantilista industrializadora que la ecológica, situación que incluso ha provocado que quienes se trabajan en el proyecto agroecológico hayan tenido que ceder en algunos aspectos, con decisiones incluso contrarias al propio proyecto. Es el caso de la participación de los autores de este artículo en una licenciatura de Agronegocios, cuya orientación es principalmente productivista; o cuando se debió impulsar la apertura de una licenciatura en Agrobiotecnología, que en esencia era contraria al esfuerzo agroecológico, pero que en su momento resultaba la única opción aprobada para fomentar la educación y la investigación en agricultura. En la actualidad esas decisiones permiten poder empezar a trabajar en una nueva propuesta de creación de la licenciatura en Agroecología.

7. CONCLUSIONES

En entornos geográficos donde la agricultura industrializada afecta sustancialmente a la naturaleza, a la viabilidad de los productores agrícolas de pequeña escala e incluso a los saberes locales, la agroecología es una opción importante no solo de resistencia ante un modelo excluyente, sino también de reencuentro en la relación armónica entre seres humanos y naturaleza. Quienes trabajan en la parcela de investigación para la agricultura sustentable Kauautlali están convencidos de lo anterior, así como de la necesidad de que los esfuerzos agroecológicos se extiendan paulatinamente a los distintos rincones de la región.

Este proceso de transición no es sencillo, sobre todo en comunidades largamente influenciadas por la incorporación de insumos externos a la agricultura y donde el modelo agroindustrial se presenta como la panacea para obtener riqueza. Por ello, se requiere estar conscientes que dicha transición agroecológica en el sur de Jalisco deberá primero pasar por periodos de cambio que pueden requerir más o menos tiempo. De hecho, en las experiencias encontradas en la región durante los años más recientes, lo que destaca son esfuerzos híbridos, donde se destina una parte de la parcela a los experimentos agroecológicos, manteniéndose otra parte con agricultura convencional.

Pero el objetivo es que estas unidades de producción logren transitar con el tiempo a parcelas enteramente agroecológicas, convirtiéndose en modelos para que otros actores inicien procesos de transición similares. Esto se podrá lograr solo en la medida en que sean los propios productores quienes perciban en su propia experiencia, las bondades de la agroecología, para lo cual se considera que puede ayudar mucho la instalación de parcelas agroecológicas experimentales en las propias comunidades, donde los pobladores locales se involucren directamente en su manejo y evaluación, siendo además espacios educativos horizontales.

REFERENCIAS

- Alcántar-Rosales, V. M., Heras-Ramírez, M. L., Valdovinos-Flores, C., Saldaña-Loza, L. M., Reyes-Carrillo, J. L., Dorantes-Ugalde J. A. y Gaspar-Ramírez, O. (2016). Current situation of pesticide use in Mexico and its relationship with colony collapse disorder, an emerging problem. [Anales del] *XIV International Congress of Toxicology*. Mérida, México.
- Altieri, M. (1999). Prefacio. En: M. Altieri (Ed.), *Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable*. Montevideo, Uruguay: Editorial Nordan-Comunidad.
- Altieri, M. y Nicholls, C. (2000). *Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable*. México, D.F.: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Red de Formación ambiental para América Latina y el Caribe.
- Altieri, M. y Toledo, V. M. (2011). The agroecological revolution of Latin America: rescuing nature, securing food sovereignty and empowering peasants. *The Journal of Peasant Studies* 38(3), 587-612.
- Balcázar, F. E. (2003). Investigación acción participativa (IAP): Aspectos conceptuales y dificultades de implementación. *Fundamentos en Humanidades*, IV (7-8), 59-77.
- Bareño-Domínguez, R. (27 de julio de 2017). Abejas en peligro de extinción por insecticidas; disminuyó 40% producción de miel en Jalisco». *El Sol de México* [edición digital]. Recuperado de <https://www.elsoldemexico.com.mx/finanzas/abejas-en-peligro-de-extincion-por-insecticidas-disminuyo-40-produccion-de-miel-en-jalisco-231422.html>
- Barrera Bassols, N. y González de Molina, M. (2020). «La agroecología es política, o no es agroecología». *Diálogos ambientales*, 1(3), 47-52. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/581440/La_agroecolog_a_es_pol_tica_o_no_es_agroecolog_a.pdf
- Carrillo-González, D. A. (2019). *Implicaciones territoriales en el paisaje por el cambio de uso de suelo en la microcuenca La Difunta, ladera nororiental del complejo Volcán-Nevado Colima (2000-2018)*. (Tesis de maestría inédita). Maestría en Estudios Socioterritoriales, Universidad de Guadalajara, México.
- Comisión Nacional del Agua, CONAGUA. (2019). *Base de datos del Registro Público de Derechos de Agua (REPDÁ)*. México, D.F.: CONAGUA. Recuperado de <https://app.conagua.gob.mx/consultarepda.aspx>
- Comisión Nacional del Agua, CONAGUA. (2020). *Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Ciudad Guzmán (1406), estado de Jalisco*. México, D.F.: CONAGUA. Recuperado de https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/jalisco/DR_1406.pdf
- Delgado, F. (2013). La transdisciplinariedad y la investigación participativa revalorizadora en una perspectiva de diálogo de saberes e intercientífico. *Memorias del XII simposio internacional y VII Congreso nacional de agricultura sostenible de la Sociedad Mexicana de Agricultura Sostenible*, A. C., IX, 2999-3018.
- Diario Oficial de la Federación, DOF. (2007). *Acuerdo por el que se da a conocer el resultado de los estudios de disponibilidad media anual de las aguas subterráneas de 50 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos*, del 13 de agosto. México, D.F.: Talleres Gráficos de México.
- Diario Oficial de la Federación, DOF. (2009). *Acuerdo por el que se da a conocer la ubicación geográfica de 371 acuíferos del territorio nacional, se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de 282 acuíferos, y se modifica, para su mejor precisión, la descripción geográfica de 202 acuíferos*, del 13 de agosto. México, D.F.: Talleres Gráficos de México.
- Diario Oficial de la Federación, DOF. (2015). *Acuerdo por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican*, del 13, 20 de abril. México, D.F.: Talleres Gráficos de México.

- Diario Oficial de la Federación, DOF. (2018). *Acuerdo por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las Regiones Hidrológico-Administrativas que se indican*, del 4 de enero. México, D.F.: Talleres Gráficos de México.
- Díaz, C. (2000). Breve resumen metodología campesino a campesino para la promoción de la agricultura sostenible. [Anales del] *V Encuentro Nacional de Productores Ecológicos del Perú*, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima-Perú.
- El Informador / Salvador y Maldonado. (6 de febrero de 2012). Aguacateros 'aniquilaron' a las abejas en valle de Zapotlán. *El Informador Milenio* [edición digital]. Recuperado de <https://www.informador.mx/Jalisco/Aguacateros-aniquilaron-a-las-abejas-en-valle-de-Zapotlan-20120206-0108.html>
- Enciclopedia Colaborativa en la Red Cubana, EcuRed. (2019). *Agricultura sustentable*. La Habana, Cuba: EcuRed. Recuperado de https://www.ecured.cu/Agricultura_sustentable
- Fals Borda, O. (1985). *Conocimiento y poder popular*. Bogotá, Colombia: Siglo XXI Editores.
- Funes, F. y Funes-Monzote, F. R. (2001). La agricultura cubana en camino a la sostenibilidad. *LEISA*, 17(1), 21-23.
- Garrido, F. (Comp.). 1993. *Introducción a la ecología política*. Granada, España: Comares.
- Gavilán, P., Ruiz, N. y Lozano, D. (25 de febrero de 2019). *Riego de la frambuesa remontante: necesidades de agua, eficiencia de aplicación y productividad del riego*. Barcelona, España: Interempresas. Recuperado de <https://www.interempresas.net/Hortícola/Articulos/234063-Riego-frambuesa-remontante-necesidades-agua-eficiencia-aplicacion-productividad-riego.html>
- González de Molina, M. y Caporal, F. R. (2013). Agroecología y política. ¿Cómo conseguir la sustentabilidad? sobre la necesidad de una agroecología política. *Agroecología*, 8(2), 35-43.
- Hecht, S. B. (1999). La evolución del pensamiento agroecológico. En: M. Altieri (Ed.), *Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable* (pp. 15-30). Montevideo, Uruguay: Editorial Nordan-Comunidad.
- Holt-Giménez, E. (2008). *Campesino a campesino, voces de Latinoamérica, movimiento campesino a campesino para la agricultura sustentable*. Managua, Nicaragua: Servicio de Información Mesoamericano sobre Agricultura Sostenible - SIMAS.
- Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco, IIEG-Jalisco. (2017). *Mapa de frontera forestal del Complejo Volcánico de Colima y cobertura de vegetación de la Sierra del Tigre*. Guadalajara, México: IIEG-Gobierno de Jalisco.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI. (2020). *Censo General de Población y Vivienda 2020*. México, D.F.: INEGI.
- Klages, K. H. (1928). Crop ecology and ecological crop geography in the agronomic curriculum. *Journal of the American Society of Agronomy*, 20, 336-353.
- McMichael, P. (1994). *The global restructuring of agro-food system*. Ithaca, EE.UU.: Cornell University Press.
- McMichael, P. (2004). Global development and the corporate food regime. [Ponencia presentada en] *The Symposium on New Directions in the Sociology of Global Development, XI World Congress of Rural Sociology*. Trondheim, Noruega (julio).
- Mekonnen, M. M. y Hoekstra, A. Y. (2011). The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products. *Hydrology and Earth System Sciences*, 15(5), 1577-1600. <https://doi.org/10.5194/hess-15-1577-2011>
- Michel Parra, J. G., Guzmán Arroyo, M., Covarrubias Tovar, N., Rocha Chávez, G., Espinosa Arias J. A., Barajas Martínez, A.,... Flores Sepúlveda, Y. (2005). *Ficha informativa de los humedales de Ramsar (FIR). Sitio Ramsar Laguna de Zapotlán*. México, D.F.: Ramsar.
- Ramsar. (2020). *Laguna de Zapotlán*. Gland, Suiza: Ramsar. Recuperado de <https://www.ramsar.org/es/humedal/mexico>
- Reijntjes, C., Haverkort, B. y Waters-Bayer, A. (1992). *Farming for the future: An introduction to low-external-input and sustainable agriculture*. London y Leyden, UK y Países Bajos: Macmillan, ILEIA.

- República Bolivariana de Venezuela. Presidencia de la República, RBV. (2008). *Decreto N° 6.129, con Rango, Valor y Fuerza de Ley de Salud Agrícola Integral*/ Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 5890, de fecha 31 de julio de 2008.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, SADER-SIAP. (2019). *Anuarios de producción agrícola en México*. México, D.F.: SADER.
- Selener, D. (19979). *Participatory action research and social change*. Nueva York: Cornell University Participatory Action Research Network.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental, SEMARNAT-DGIRA. (19 de diciembre de 2007). *Oficio S.G.P.A-DGIRA-DG-3191/07, dirigido a la Secretaría de Desarrollo Rural del Gobierno del Estado de Jalisco, en el que se da a conocer el análisis y evaluación del proyecto «Presa Vista Hermosa, Jalisco»*. México, D.F.: SEMARNAT-DGIRA.
- Sepúlveda-Velázquez, L. (11 de abril de 2016). Buscan frenar muerte de abejas. *La Gaceta de la Universidad de Guadalajara* [edición digital]. Recuperado de http://gaceta.udg.mx/G_notal.php?id=19536
- Toledo, V. M. (1990). The ecological rationality of peasant production. En M. Altieri y S. Hecht (Eds.), *Agroecology and small farmer development* (pp. 51-58). Boca Ratón, FL, EE.UU.: CRC Press.
- Toledo, V. M. (2019). Agroecología. En: A. Kothari, A. Salleh, A. Escobar, F. Demaria y A. Acosta (Coords.), *Pluriverso. Un diccionario del posdesarrollo* (pp. 163-166). Barcelona, España: Icaria.
- Vandermeer, J. (1995). The ecological basis of alternative agriculture. *Annual Review of Ecological Systems*, 26, 201-224.
- Van der Ploeg, J. D. (2010). *Nuevos campesinos. Campesinos e imperios alimentarios*. Barcelona, España: Icaria.
- Velazco, J. (5 de abril de 2016). Mueren envenenadas abejas en sur de Jalisco. *Milenio* [edición digital]. Recuperado de <https://www.milenio.com/negocios/mueren-envenenadas-abejas-en-sur-de-jalisco>
- Wezel, A., Bellon, S., Doré, T., Francis, C., Vallod, D. y David, C. (2009). Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 29, 503-515.