

Fortalecimiento del sistema socio-organizacional-comercial de los productores agrícolas de maíz, mango, limón y café para la transición agroecológica en el estado de Colima

Strengthening the socio-organizational-commercial system of agricultural producers of corn, mango, lemon and coffee for the agroecological transition in the state of Colima

<https://doi.org/10.33110/inceptum.v19i36.447>

(Recibido: 04/01/2024; Aceptado: 20/05/2024)

Raúl Alberto Rodríguez Alvarado ¹

Resumen

La transición agroecológica en el estado de Colima, se realiza conjuntamente entre la Universidad de Colima, el CONAHCYT y el gobierno del Estado, para garantizar el derecho a la alimentación nutritiva, suficiente y de calidad, consagrado en el artículo 4º constitucional que también garantiza el derecho a la protección de la salud, a un medio ambiente adecuado para el desarrollo y el bienestar, y al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible (CPEUM, 1917), los cuales se ven amenazados ante la advertencia de la agencia internacional de investigación del cáncer y la organización mundial de la salud, sobre la sustancia química denominada glifosato como probable cancerígeno en humanos (DOF, 2023), que es comúnmente usada en el campo mexicano, ya que en 2022 importó aproximadamente 15 millones de toneladas por más de 3,000 millones de dólares, para consumirse en la industria y la alimentación de animales (Cota, 2023). Ante esto, el ejecutivo federal decretó el 31 de diciembre de 2020, y luego, el 13 de febrero del 2023, la prohibición del uso de maíz genéticamente modificado para la masa y la tortilla, y otras regulaciones en relación con el uso, enajenación, distribución, promoción e importación de glifosato, lo que además promoverá la seguridad y autosuficiencia alimentaria, entrado plenamente en vigor el 31 de marzo de 2024 (DOF, 2023)². El decreto implica acciones que deben ser coordinadas con los Estados, como el caso de Colima y sus productores agropecuarios, que conjuntamente desarrollan una estrategia de transición agroecológica con el método de investigación-acción participativa, teniendo como resultado, acciones institucionales y legislativas como una nueva ley agroecológica en Colima, que permitirá promover y desarrollar políticas públicas que hagan sinergia con las federales.

¹ Universidad de Colima. ORCID: 0000-0002-2791-0050. Correo electrónico: rrodriguez43@uacol.mx

² Diario Oficial de la federación, 2023. DECRETO por el que se establecen diversas acciones en materia de glifosato y maíz genéticamente modificado. 13 de febrero 2023.

https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5679405&fecha=13/02/2023#gsc.tab=0

Palabras clave: Transición agroecológica, decreto presidencial, políticas públicas, economía circular y solidaria.

Abstract

The agroecological transition in the state of Colima is carried out jointly between the University of Colima, CONAHCYT and the State government, to guarantee the right to nutritious, sufficient and quality food, enshrined in Article 4 of the Constitution, which also guarantees the right to health protection, to an environment adequate for development and well-being, and to access, disposal and sanitation of water for personal and domestic consumption in a sufficient, healthy, acceptable and affordable manner, which are threatened by the warning from the international cancer research agency and the world health organization about the chemical substance called glyphosate as a probable carcinogen in humans, which is commonly used in the Mexican countryside, since in 2022 it imported approximately 15 million tons per more than 3,000 million dollars, to be consumed in industry and animal feeding (Cota, 2023). Given this, the federal executive decreed on December 31, 2020, and then, on February 13, 2023, the prohibition of the use of genetically modified corn for dough and tortillas, and other regulations in relation to the use, disposal, distribution, promotion and import of glyphosate, which will also promote food security and self-sufficiency, fully coming into force on March 31, 2024 (DOF, 2023). The decree implies actions that must be coordinated with the States, such as the case of Colima and its agricultural producers, which jointly develop an agroecological transition strategy with the participatory action research method, resulting in institutional and legislative actions as a new agroecological law in Colima, which will allow promoting and developing public policies that synergize with federal policies.

Keywords: Agroecological transition, presidential decree, public policies, circular and solidarity economy.

Introducción

Ante el decreto de prohibición del glifosato y maíz genéticamente modificado y su entrada en vigor el 31 de marzo de 2024, el gobierno federal conjuntamente con el de los Estados, deben plantearse su necesaria transición agroecológica; en la presente, se documenta el caso de Colima, desde la metodología investigación-acción-participativa (IAP), la cual es interdisciplinaria y multisectorial con diversos actores de la academia, el gobierno, productores, comercializadores involucrados alrededor de los circuitos productivos, desde el enfoque del desarrollo territorial centrado en los actores para conocer la realidad donde se



entretengan las relaciones sociales, económicas, políticas, productivas, culturales, etc; las cuales, además de estar interconectadas a procesos globales suscitados más allá del territorio, son específicos y heterogéneos (Aguilar-Villanueva, 1992; Giddens, 1995, 2004; y Long, 2007).

La transición agroecológica en Colima, se desarrolla conjuntamente entre el gobierno federal por medio del CONAHACYT, el gobierno del Estado y la Universidad de Colima, involucrando la mirada de los actores locales colimense, que desde su capacidad de agencia dan forma, codifican y estructuran las experiencias propias y de los demás actores que influyen en la capacidad de hacer y manejar un concepto propio de agroecología y de su proceso de transición agroecológica, que hace uso de las habilidades endógenas que permiten acceder a recursos e involucrarse en prácticas organizativas específicas que promueven la acción social para prescindir de los agroquímicos nocivos para el ser humano y el medio ambiente en la agricultura de Colima, como dice Long (2007) el entramado de las relaciones que surgen a partir de una serie de prácticas organizadas de participación, regida por acuerdos sociales, dependen de los actores del territorio y de su capacidad organizativa y autogestiva, en este caso, la transición agroecológica.

El documento consta de 5 apartados, el primero, es una revisión de teorías y estudios conceptuales, que permiten relacionar la economía clásica, capitalista o de libre mercado, con la formación básica del concepto de agroecología; el segundo apartado, permite definir el concepto de transición agroecológica, que desde la mirada de los actores locales, es la más adecuada para Colima; el tercer apartado, hace un diagnóstico de 4 cultivos del sector agrícola (maíz, mango, limón y café), consultando bases de datos en línea y otras fuentes de información (SIAP, SENASICA, FAOSTAT, otros), documentando el comportamiento de los cultivos y experiencias anteriores en el territorio de Colima en torno al uso de agroquímicos, provenientes de recorridos de campo exploratorio, acercamientos y establecimiento de puentes de interlocución para conocer la realidad con los productores agrícolas de maíz, mango, limones y café, constatando, entendiendo y documentando, el uso intensivo de agroquímicos, afectando las relaciones sociales de producción, distribución y consumo. El quinto apartado, analiza la cooperación interinstitucional que impulsa la transición agroecológica de Colima, y la estrategia de las ventajas cooperativas del territorio a fin de que los pequeños productores puedan hacer frente a las condiciones asimétricas del mercado una vez que los productos agroecológicos excedan el autoconsumo de las familias productoras, fortaleciendo así, los sistemas alimentarios locales.

Los resultados, permiten situar un escenario inicial de los cultivos en cuestión y el uso de los agroquímicos incluido el glifosato, trazar una visión conjunta de futuro, la ruta hacia la transición agroecológica de Colima, con sus singularidades y desarrollando un mercado de circuitos cortos de consumo de la oferta agroecológica. Para documentar la observación, se propone el diseño de indicadores que sirvan de herramienta para la toma de decisiones, y la elaboración de estrategias de políticas públicas.

De la Economía Capitalista a la Agroecología en México

El primer acercamiento a la agroecología, es teórico y legal, nos llega la norma por medio del decreto de prohibición del maíz transgénico y el glifosato a partir del 31 de marzo del 2024; así como también del movimiento agroecológico internacional académicamente transmitido por las escuelas agroecológicas en México y distintas partes del mundo, que además de teorizar, nos muestran las distintas experiencias de transición en otros países como Nicaragua en 1980, Vietnam en 1986, Chile en 1990, Cuba en 1993, Costa Rica en 1994, Argentina en 1996, África en 2006 -Burkina Faso, Mali y Senegal-, El Salvador en 2009, Brasil en 2012, y España en la actualidad (Rodríguez & Medina, 2023).

Aunque es importante conocer la construcción teórica de la agroecología y sus variantes teóricas, hay que reconocer que en la exégesis de cada territorio, su población, cultura y socio-organización, son determinantes para entender los ránkos de su transición agroecológica, cada uno tiene su particularidad, que son las circunstancias a las que se adaptó en movimiento para lograr comenzar el camino hacia la seguridad alimentaria, presindiendo de los agroquímicos y recuperando los saberes ancestrales, que puede ser un rasgo común de las experiencias, además de comenzar con una necesidad económica o social, transformarse en una ley que pasa a ser política pública, y que se instrumenta en acciones muy puntuales.

En el caso de México y Colima, cada región va definiendo según su territorio y contexto, su ruta de transición, el método de investigación-acción-participativa, nos sirve en este proceso, ya que parte de los recursos endógenos del territorio, y su propia visión para lograr los objetivos. Las teorías que se revisan en este apartado, serán expuestas con la intención de trazar un primer puente teórico entre la realidad económica capitalista, que nos ha propiciado un ambiente detonador de condiciones que como en otras experiencias internacionales, nos orillan como sociedad, a tomar la lucha agroecológica, en áreas de recuperar la economía y el derecho a la salud, desde una visión integral que tiene por puerto la agroecología.

Gran parte de la responsabilidad del poco impacto de los proyectos, programas ó políticas públicas gubernamentales, incluso los de organismos internacionales, proviene de no conocer el territorio ni sus relaciones sociales, económicas, políticas, productivas, culturales, antropológicas, etc; ya que se diseñan desde “arriba”, desde el escritorio, y es fundamental trascender esta parcialidad, considerando la mirada del actor (Aguilar-Villanueva, 1992; Giddens, 1995, 2004; Long, 2007 citado en Ordoñez, 2022), que coadyuva a codificar y estructurar las experiencias propias, actuando e influyendo en ellas. El éxito de tales proyectos dependerá de la participación de los actores del territorio, de su capacidad organizativa y autogestiva, lo cual permite utilizar sus recursos disponibles y acceder a otros.



La agroecología, se presenta en el escenario mexicano y de Colima, como una necesidad urgente planteada desde un movimiento social internacional, que responde a las afectaciones de la salud de la población de algunos lugares donde los agroquímicos han causado graves problemas ó podrían causarlos, según la Organización Mundial de la Salud el glifosato es probablemente cancerígeno; bajo el principio de precaución 29 países ya han prohibido el uso del glifosato, 17 países, lo han prohibido totalmente; Países como Austria, Italia, Francia, Países Bajos, Dinamarca, El Salvador, Vietnam y Bermudas; Alemania lo prohibirá a partir del 31 de diciembre de 2023 (WWF, 2022). Se han unido a la prohibición 34 municipios de otros 6 países: 3 en Estados Unidos; Key West, Los Ángeles y Miami, 9 en Canadá: Vancouver y ocho de las diez provincias. En Argentina 12 ciudades: Bariloche, El Bolsón, Cholila, Lago Puelo y Epuyén, Montecarlo, General Alvear, Rosario, Rincón, Santa Fe, Las Paraná, Concordia y San Luis (Ecoamerica, 2022); 2 en Escocia: Aberdeen y Edimburgo; 4 en España: Barcelona, Madrid, Zaragoza y Tarragona, y 2 en Nueva Zelanda: Auckland y Christchurch; además de 5 países que esperan prohibirlo en un futuro próximo: Australia, Inglaterra, Malta, Eslovenia y Suiza. México, se unirá siendo el número 30, a partir del 31 de marzo del 2024 (Rodríguez, 2023).

La agroecología, también es un movimiento intelectual que se ha academizado y teorizado, en México existen importantes escuelas alrededor del tema. Como movimiento político en México, el gobierno federal ha decretado prohibir el maíz transgénico y el uso del glifosato a partir de 31 de marzo del 2024 promoviendo políticas públicas agroecológicas. En el estado de Colima, el movimiento agroecológico trascendió a lo legislativo, el 8 de Junio del 2023 el Congreso de Colima expide la ley para fomentar la agroecología productiva en el medio rural y urbano de Colima, la primera la ley agroecológica del país, además conjuntamente el Gobierno del Estado, el CONAHCYT y la Universidad de Colima, firman un convenio de colaboración y creación del Centro de Educación e Investigación en Biocultura, Agroecología, Ambiente y Salud (CEIBAAS) como subse de del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD), inaugurado el 7 de julio de 2023, para coadyuvar a la consolidación de las capacidades locales en investigación, seguir desarrollando proyectos de investigación e incidencia en el bienestar humano, alimentario, socioambiental y de la salud.

El movimiento agroecológico de México y Colima, responde al deterioro económico, social y de salud, que ha provocado la exacerbación del modelo capitalista-liberal, implementado en México desde los 80's, guiado por el mercado internacional, las empresas, la búsqueda de la ganancia, promoviendo la inversión privada en áreas estratégicas para el desarrollo económico nacional y sustituyendo el papel del estado y del mercado interno, por un modelo de libre mercado que estimula al comercio internacional para satisfacer el consumo interno, generando dependencia alimenticia, propiciando la pobreza, degradando la salud y la economía nacional y familiar en México.

La agricultura campesina existe en oposición dialéctica a las formas sucesivas de organización social y económica, que según Wolf (1967) en algunas circunstancias históricas, la agricultura campesina ha expresado los límites territoriales de la expansión del capital. Los factores internos y externos de la economía campesina que interactúan entre sí, con relaciones de dependencia positiva y negativa o reciprocidad, convierten a la producción campesina en un sistema red con complejidad, densidad, flexibilidad y vulnerabilidad. En las conexiones de esa red, según McCune, et al (2021) se movilizan esfuerzos humanos individuales-familiares y de la naturaleza, a nivel de parcela y paisaje, así como motivaciones económicas, laborales, sociales y espirituales. Así, el análisis de la permanencia, del cambio y de la evolución de las propiedades emergentes de estos sistemas es clave para entender la producción campesina y aportar a la defensa de ésta como forma de vida y alternativa económica contra hegemónica. Marx, creía que el campesino se gana la vida través de la autoexplotación de su propia mano de obra; Lenin, profesaba que el campesino pobre esta en la lucha obrera y a los campesinos ricos con la burguesía (McCune, Luna, Vandermeer y Perfecto en Benitez et al 2021). En la escuela ricardiana clásica de economía política, se asocia al campesinado con un pasado precapitalista, con mecanismos que alentan ó aceleraban su “modernización” (Schejtman, 1980).

El modelo de producción capitalista liberal, ha evolucionado a la rápida urbanización, que atagoniza lo rural y lo urbano, aproximadamente el 80% de la población en pobreza se encuentra en territorios rurales en México (de la OCamposetal, 2018); en las ciudades se genera el 75% de las emisiones de carbono y consumo de energía (Bai et al., 2016). El 60% de la producción agrícola de riego y 35% de temporal se encuentra cerca de centros urbanos (Thebo et al., 2014) y se estima que, para el año 2030, del 1.8% al 2.4% de las superficie agrícola se perderá por la expansión urbana (D'Amouretal.,2017). Según Lerner & Eakin (2011) la población urbana ya no realiza actividades agrícolas, mientras la zona periurbana, con actividades agrícolas, queda poco incorporada a la planeación urbana regional (Torres- Lima & Rodríguez-Sánchez, 2008; Aguilar, 2008). La agricultura ocupa el 37% de la superficie terrestre a nivel global y en México es del 25% (Sánchez Colón et al., 2009; Rosete-Vergés et al., 2014; FAO, 2016). En muchos sitios la agricultura es la principal causa de deforestación y transformación de bosques en territorio agrícola, con diferentes tamaños, usos y manejos. Antes coexistían y ahora pueden coexistir la producción agrícola, las formas de vida campesinas y la conservación de la biodiversidad, y es donde se materializa la forma en que las distintas culturas han organizado estas dos actividades (Myers et al., 2000; Perfecto et al., 2009; Canale et al., 2012; Sloan et al., 2014; Tapia-Armijos et al., 2015).

El neoliberalismo, según Fletcher (2019), condujo a que las investigaciones rurales se replantearán buscando entender de las nuevas facetas de reproducción social de las sociedades rurales y campesinas; Ellis (1998) y Kay (2008), identifican que se transita de las clásicas lecturas estructuralistas (economía política y teoría de la dependencia) o agenciales



(microeconomía y elección racional), a enfoques post estructurales que incorporan tanto las condiciones históricas como las interfaces de acción orientadas a los actores, siendo el marco analítico de los medios de vida rurales, el enfoque postestructural que logró mayor alcance en los estudios sobre la reproducción social campesina (Long, 2003; de Haan & Zoomers, 2005). Estos enfoques, dominados por la economía del mercado, conviven entre la racionalidad del conocimiento científico y la toma de decisiones en la arena política.

Así se puede explicar que en México, hasta antes de la revolución verde en los años 70's del siglo pasado, tenía una realidad rural que producía alimentos en armonía con el medio ambiente y la salud humana. Pero la búsqueda de los rendimientos movió a la industria alimenticia hacia la modificación de los alimentos incluido el maíz, y al paralelo, de desarrollo el uso de agroquímicos necesarios para aumentar las ganancias con las cosechas; En 2010, la producción de maíz era de 23.3 millones de toneladas (en adelante mdtm), con un consumo humano de 11.8 mdtm, la producción duplicaba con cerca de 12 mdtm y aún así, se importaron 8 mdtm, con la población en México de 113 millones de habitantes. La población nacional aumentó 15% en 12 años y la producción nacional de maíz aumentó a cerca de 20%, unos 28 mdtm, pero las importaciones de insumos pasaron en ese mismo tiempo de 8 mdtm a más de 17 mdtm, un aumento exponencial de más de 220%, alcanzando la cantidad de maíz requerida según la CNA para no tener “dependencia alimentaria” pero el costo es la dependencia de insumos agroquímicos, además de que desde el 2017 México es el mayor importador mundial de maíz Para el 2022, México con aproximadamente 130 millones de habitantes, consumió alrededor de 45 mdtm de maíz, de los cuales el 39% es importación y el 61% es producción nacional (aproximadamente 27.4 mdtm) de los cuales el 52% es para el consumo humano (14.2 mdtm), es decir, México produce el 90% del maíz que consumen alimentariamente sus habitantes, unas 12.8 mdtm (Ribeiro, 2023).

La racionalidad humana del homo oeconomicus, según Tyrantia (en Benítez, et al 2021) por alguna razón no es capaz de convencernos a todos de lo que nos conviene pragmáticamente para sobrevivir en un mundo cuyo desgaste aumenta. La “mecánica de la utilidad”, como lo llama Jevons (en Garbacik, 1979) impide ver las consecuencias de las actividades humanas más allá de su productividad, ya que la producción está medida en dinero; La “civilización de la máquina” como la define Polanyi (1994), requiere integrarse en el mundo con una agricultura compatible con el funcionamiento de la biósfera que respete su biocapacidad de recuperación, ya que la globalización neoliberal va en sentido contrario, siguiendo la ruta de maximizar exponencialmente el consumo energético; es necesario explorar los acercamientos económicos a la agroecología, no solamente por que nos inscribimos en una línea de pensamiento que aboga a la transición de los sistemas agroalimentarios hacia ella, sino porque vivimos bajo una hegemonía del pensamiento economicista, donde el poder asimétrico se multiplica y ampara en racionalidades basadas en una concepción utilitaria del valor (McCune, Luna, Vandermeer y Perfecto en Benitez et al 2021).

En la organización de la subsistencia de una sociedad humana, las decisiones se toman convencionalmente en la arena política, fuertemente influenciada por mercado de capitales, su consumo desbocado, un mercado especulativo y publicidad perniciosa que ocultan el verdadero costo: el ecocidio, según los explica Latouche (2009) y la contaminación sin hacerse cargo de la basura, según Rich (2018). El crecimiento económico de la “civilización de la máquina”, llamada así por Polanyi (1994) es cada vez más tecnificada e informatizada, absolutamente incapaz de percibir los peligros de su expansión a costa de la destrucción de su hábitat. Fuera de la civilización de la máquina, los sistemas agrícolas dependen directamente de su medio local y producen alimentos respetando en lo posible su integridad, aparecen en los informes anuales de la FAO como granjas campesinas de menos de cinco hectáreas, que producen el 75% de los alimentos del mundo, por lo que son las comunidades campesinas las que alimentan a las ciudades (Grupo ETC, 2017).

La “vía campesina” como son llamadas las comunidades que se organizan para defender su patrimonio, se comunican y comparten entre sí sus recursos; Estas redes de intercambio entre los sistemas que producen alimentos se integran desde abajo comparten principalmente sus conocimientos prácticos del “buen vivir” y, en especial, su visión del mundo, que es diametralmente opuesta a la del utilitarismo mercantil de ganancias inmediatas (García, 2018). Estos movimientos campesinos, según Klein (2015, p.342.) surgen como acciones urgentes del mundo para sanear los sistemas agrícolas diezmados por el neoliberalismo; reconstruir las economías locales, atender la migración de refugiados ecológicos, respetar los derechos de los indígenas a sus tierras, abandonar el consumo de combustibles, para lograr la justicia ambiental que “libere a nuestras democracias de las garras de la corrosiva influencia de las grandes empresas transnacionales”.

En México, son las comunidades de campesinos indígenas quienes iniciaron a hacer frente a la defensa de la tierra contra las mineras, los talamontes, los megaproyectos y las compañías productoras de transgénicos (Toledo y Ortiz-Espejel, 2014), siendo una batalla desigual, ya que el capital es gigante y global, siendo necesaria la resistencia mientras el ambiente aguanta, por que al menos en algunos lugares como en el México del 2020-2024, el planteamiento institucional refuerza esa defensa, el gobierno mexicano ha legislado a favor de transitar hacia la agroecología, la cual no es solamente la sustitución de productos nocivos en el campo, sino un movimiento que incluye la ecología y economía humana, reconoce la dignidad completa del ser humano, reconoce y escucha las culturas rurales campesinas, y promueve no solo, la no contaminación, sino el rescate del medio ambiente de sus culturas campesinas, y el replanteamiento de la propia percepción de economía. La economía, deberá entenderse como el proceso integral de sobrevivencia del ser humano respetando su dignidad de forma integral que ha antagonizado contra la búsqueda de la ganancia del capitalismo convencional; México y Colima, en este contexto, avanzan en la cruzada por transitar a la



agroecología, y su sociedad en el caso de Colima, ya ha legislado con firmeza una voluntad que debe transmitirse a la política pública para impactar al sistema productivo de la familia campesina primero, y a la sociedad después, con alimentos sanos que propicien una mejor economía y coadyuven a mejorar el derecho a la salud, la ecología y la sana alimentación.

Del Concepto de Agroecología a la Transición Agroecológica en Colima

En el México contemporáneo, la agroecología irrumpe en la vida social desde una evolución teórica que es enriquecida por muchas ciencias y disciplinas en diferente medida, se pasará revista en este apartado a los elementos que para el contexto de Colima, se consideraron pertinentes, sobre todo en este sentido, además de la natural contribución de diferentes disciplinas biológicas y naturales, la aportación de la búsqueda de una verdadera economía que vele por el bienestar común, que debe pasar por la economía circular, solidaria y agroecológica, para que sistémicamente búsque garantizar el derecho a la salud, en México, Colima, y en el mundo.

Comenzamos con el surgimiento del término de agroecología en los años 70's, la construcción teórica parter de sistemas agrícolas desarrollados a nivel local que hacen uso de insumos renovables endógenos de las regiones, con rasgos ecológicos y estructurales propios de los campos, los barbechos y la vegetación circundante para mitigar riesgos ambientales y económicos, que mantienen la base productiva de la agricultura a través del tiempo. Ellen (1982) y Conklin (1972), se refieren al manejo de la agricultura históricamente, como sistemas ricos en símbolos y rituales, que servían a menudo para regular las prácticas del uso de la tierra, codificando el conocimiento agrario como la destrucción o abandono de las tecnologías "duras" tales como los sistemas de riego, y especialmente al empobrecimiento de las tecnologías "blandas" (formas de cultivo, mezclas de cultivos, técnicas de control biológico y manejo de suelos) de la agricultura local. Kunh (1979) sostuvo que los científicos decidieron estudiar, para la comprensión de la naturaleza, lo que los campesinos ya habían aprendido a hacer, sin mejorar en ningún caso, las técnicas desarrolladas con anterioridad.

La agroecología, proviene de un enfoque de la agricultura sensible socialmente, para Altieri & Hecht, (1999), se centra en la sostenibilidad ecológica del sistema de producción, implicando a la sociedad y la producción, mucho más allá de los límites del predio agrícola, con varios grados de resiliencia y de estabilidad.

La agroecología toma de los ecólogos el marco conceptual y lenguaje; estos investigadores tienen mayor habilidad para controlar, probar y manipular los componentes del sistema, que proporciona condiciones de pruebas para un patrón amplio de hipótesis ecológicas, y ya han contribuido sustancialmente al conocimiento ecológico (Levins 1973, Risch et al. 1983, Altieri et al. 1983, Uhl et al. 1988).

La comprensión de la relación existente entre una planta de cultivo y su medio ambiente, radica en los factores fisiológicos, agronómicos, históricos, tecnológicos y socioeconómicos que influyen en la distribución y adaptación de especies específicas de cultivos (Klages, 1928). También, la meteorología, la ciencia del suelo y la entomología aportan a la ciencia agroecológica, a esta comprensión de la relación entre las plantas cultivadas y su medio ambiente (Azzi, 1956). Wilsie (1962), analizó los principios de adaptación de cultivos y su distribución en relación a factores del hábitat, e hizo un intento para formalizar el cuerpo de relaciones implícitas en sistemas de cultivos. Los entomólogos Huffaker y Messenger (1976), desarrollaron el manejo de sistemas integrado de plagas, como una perspectiva ecológica para la protección de las plantas, de la cual deriva la teoría y la práctica del control biológico de plagas, que se basa en principios ecológicos. Para Browning y Frey (1969) los enfoques de manejo de plagas, deben desarrollar agroecosistemas que emulen la sucesión natural lo más posible, ya que los sistemas más maduros son más estables que los de una estructura sencilla de monocultivos.

La filosofía básica del modelo agroecológico, es que la investigación y el desarrollo agrícola deben comenzar y terminar en el campesino según Rhoades y Booth (1982), la agroecología encaja bien en información y comprensión de la percepción que el campesino tiene del problema, así como la aceptación de la evaluación que el campesino hace de la solución propuesta, además de prácticas agrícolas más sensibles al medio ambiente que encuentran congruencia del desarrollo tanto ambiental como participativo de estas perspectivas filosóficas.

La economía, también aporta marco conceptual y analítico a la agroecología, identificado en las teorías que explican la relación del ser humano con la naturaleza (Clausen, Clark y Longo, 2015; Krausmann y Langthaler, 2019; Leff, 2003; Seshia, 2018); la confrontación entre el paradigma de la modernización agroalimentaria y el paradigma de la soberanía alimentaria (Campbell, 2009; McMichael, 2013), así como el concepto de ruptura metabólica (Altieri y Toledo, 2011; Castells, 1998; Goodman, 1999; Toledo, 1999).

El derecho aporta sustancialmente a la agroecología, regresando a la visión del “ius naturalismo” que esta presente desde la concepción teórica del derecho en la génesis de la sociedad griega, que consideraba que la ley no había que inventarla, sino reconocerla en la naturaleza y en la tradición que es la naturaleza de la sociedad; esta visión aristotélica, es recuperada por los juristas romanos llamados los estoicos que aportaron a la tradición del derecho romano de manera importante; el derecho inglés denominado “Common Law” cambia este precepto, organizando su sistema legal alrededor del “derecho de las gentes”, un derecho que prescinde de la naturaleza, la tradición y los ideales de justicia, para dar paso, un sistema basado en figuras monárquicas, con tribunales colegiados que deciden



conjuntamente lo que consideran legal como un sistema de consensos que sea congruente con el sistema económico y político vigente y que no rivalice con su estructura de poder. Esta desviación del derecho natural de la escuela grecolatina, ha resultado en el abuso de la naturaleza de manera legal, dando paso a la crisis en la que estamos inmersos.

La organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura (por sus siglas en inglés FAO) propone acercamientos conceptuales a la agroecología, que puede ser entendida desde tres perspectivas: como disciplina científica, como un conjunto de prácticas y como movimiento social. La agroecología como ciencia, estudia la interacción de los diferentes elementos de un agroecosistema. En la práctica, su objetivo es transitar hacia sistemas agrícolas sostenibles que permitan estabilizar y optimizar la producción agroalimentaria, y como movimiento social, promueve la justicia social, fortalecer la identidad y la cultura, así como la viabilidad económica de las zonas rurales (FAO, 2023).

Para tener una distinción más clara, Odum (1984), señala que el sistema agroecológico difiere en aspectos fundamentales del modelo de agricultura moderna del tipo común de Estados Unidos, definidos como agroecosistemas semi-domesticados basados principalmente en 4 principales características; (1) requiere de fuentes auxiliares de energía para aumentar la productividad, (2) la diversidad es muy reducida, (3) los animales y plantas que dominan son seleccionados artificialmente y (4) los controles del sistema son, en su mayoría, externos. Los desafíos para los científicos agrícolas, comienzan en el efecto de las prácticas de uso de la tierra y el manejo de los animales o la vegetación en la productividad de un cultivo, como es el de los nutrientes del suelo o los brotes de plagas.

La FAO, busca institucionalizar el movimiento agroecológico, entre 2014 y 2020 (FAO, 2018; Giraldo y Rosset, 2016; Loconto y Fouilleux, 2019), ha creado marcos conceptuales e instrumentos de medición de la transición agroecológica a distintas escalas, incluyendo FAO Elements (citado en Barrios et al., 2020) y, más recientemente, TAPE (FAO, 2019). A estos, Gliessman (2007) aporta el marco clásico, enfoque asumido por IPES-Food (2018) y el Informe del Panel de Expertos de Alto Nivel (HLPE, 2019), y las academias contribuyen a su entendimiento, desde enfoques de agroecología política (Anderson et al., 2019; Calle-Collado et al., 2013), el metabolismo social del campesinado (Petersen et al., 2020), y el sector ONG con los suyos (Biovision, 2019; CIDSE, 2018). Los distintos marcos teóricos de transición agroecológica tienen factores comunes; enfatizan en el campo político, los actores sociales y la autogestión. Existen marcos para guiar el trabajo de las familias campesinas y agricultoras en un camino de transición a nivel de parcela, granja o finca (Gliessman et al., 2007) y otros dirigidos hacia las agencias de cooperación y métodos para que bancos e inversionistas puedan evaluar qué tan agroecológico es su portafolio (Biovision, 2019). Hay marcos que sirven para profundizar el entendimiento de ciertos enfoques teóricos y otros que dejan implícita toda la teoría y buscan ser aportes metodológicos para el acopio de datos en muchas parcelas a lo largo del planeta (FAO, 2019).

En México, en el mismo decreto de prohibición del maíz transgénico y el glifosato, se instruye a las dependencias federales a diseñar, promover y ejecutar políticas públicas para transitar a la agroecología, entendida como la promoción de procesos biofísicos desde la propiedad privada en que preexiste la tecnología de producción convencional industrial y su necesaria sustitución de insumos químicos por insumos orgánicos, como eje rector (Altieri, 1983; Gliessman, 1998). El movimiento agroecológico esta acompañado, por la creciente influencia de otro movimiento por la soberanía alimentaria, que destaca conceptos como el derecho a la alimentación, que le dan una profundidad política que sobrepasa a las unidades productivas para abarcar todo el sistema alimenticio (Francis et al., 2003). Esta presente en la base teórica la escuela Andaluza de Eduardo Sevilla Guzmán, de la transición agroecológica, que integra a la sociología neopopulista y el marxismo heterodoxo (Calle-Collado et al., 2013), y otros autores que comienzan a hablar de una transformación agroecológica (Méndez et al., 2013).

Para el 2020, el gobierno federal mexicano a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, publica la primera agenda de transición ambiental y ecológica interconectando lo socioambiental a políticas, movimientos sociales, pueblos indígenas, campesinos, ciencia y empresariado, para lograr un adecuado manejo forestal, una producción agroecológica y pesquera responsable, sin agroquímicos, y la preservación de semillas nativas (Semarnat, 2020). El sector gubernamental mexicano evolucionó con ello al discurso agroecológico y a la transición agroecológica con políticas públicas en programas de apoyo agroalimentario, como Sembrando Vida y Producción para el Bienestar, cuyos objetivos son fortalecer la economía familiar, combatir la degradación medioambiental y reestablecer el tejido social (Diario Oficial de la Federación, 2020).

Este modelo de transición agroecológica es multidimensional en tres escalas espaciales: nacional, regional y comunitaria, así como 3 dimensiones de acción: política, socioproductiva y de la generación y difusión de conocimiento, buscando mantener su contrahegemonía frente a los diferentes intentos de cooptación por parte del llamado corporativismo verde (Holt-Giménez, 2002; López-Castillo et al., 2018). El antagonico corporativismo verde, es el paradigma de agricultura convencional, dominante de la modernización agroalimentaria (Le Coq et al., 2020), también conocido como paradigma agroalimentario industrializado, neoliberal y globalizado (Tilzey, 2021). Agroecología vs Coporativismo Verde constituye un binomio desigual en el que la agroecología y la soberanía alimentaria representan un “pequeño pero importante nuevo conjunto de contra-lógicas” opuestas al régimen agroalimentario industrializado. La agroecología como una alternativa viable y posible, se confronta contra la hegemonía del actual régimen agroalimentario que se prepara para evolucionar hacia un corporativismo verde que, como contraparte de ella, camina a pasos gigantes debido a su gran alcance en términos ideológicos y de mercado,



clamando por la sustentabilidad y cooptando conceptos agroecológicos para incorporarlos al discurso agroindustrial, como las rupturas metabólicas y respuestas agroecológicas contra hegemónicas (McMichael, 2014).

Esta combativa transición agroecología en México, para Ávila y Vázquez (2012) muestra grandes avances en diversas iniciativas y movimientos sociales que plantean recuperar el patrimonio biocultural, los saberes y los derechos de los pueblos, con una propuesta capaz de satisfacer la demanda de alimentos sanos y nutritivos para todos en múltiples niveles y escalas, con los agricultores y familias campesinas como protagonistas, con actores claves como los trabajadores agrícolas, consumidores, trabajadores urbanos, tomadores de decisiones políticas, académicos y otros aliados; la importancia de la economía familiar, campesina, comunitaria, cooperativa y autogestionaria es fundamental, esta economía ha mostrado la vocación de trabajar con la naturaleza en vez de intentar dominarla. Como señala McCune et al (2021), hablar de la economía familiar no es ceder a los factores de atomización e individualismo que plantea la teoría económica neoclásica, sino romper con la tradición eurocéntrica de utilitarismo y con la apología intelectual del monopolio.

Aunque el corporativismo verde propone un modelo institucional neoliberal de agroecología que es similar al enfoque de la agricultura de precisión (Reddy, 2017), en donde el objetivo es usar técnicas de información para reconocer las necesidades especiales de las plantas individuales dentro de los cultivos (Finger et al., 2019) y así evitar desperdicios innecesarios de fertilizantes, pesticidas, etc. Se podría acercar al modelo de transición agroecológica que concibe Gliessman (2016) y que puede ser la guía teórica para seguir en el Estado de Colima, con diversos niveles progresivos de transformación de los agroecosistemas para aumentar la eficiencia de los procesos (donde entraría la agricultura de precisión), pasando a sustituir insumos por alternativas agroecológicas, llegando a “transformar el sistema agroalimentario”, insistiendo en que deben de incorporarse prácticas como rotaciones ecológicas de cultivos, la agroforestería y cultivos múltiples, y más allá de eso, construir un nuevo sistema alimentario global basado en la equidad, la participación y la democracia.

Colima: Transición Agroecológica para el Estado

Con la brújula puesta en una transición agroecológica que incluya a todos los sectores productivos agroalimentarios, desde la familia campesina de producción de autoconsumo, hasta el productor de agroalimentos para el mercado internacional, se considera que Colima, tiene condiciones socioculturales, económicas, de mercado que pueden permitir esta transición en las condiciones mutidimensionales y sectoriales que plantea el gobierno federal, comenzando por los programas de Sembrando Vida y Producción para el Bienestar, que tanto

bien han promovido en Colima, en las regiones de producción de maíces domésticos de autoconsumo en zonas de gran influencia poblacional indígena, hasta la visión de Gliessman (2016) de aprovechar la modernización tecnológica con que cuentan ciertos sectores en la producción intensiva de diferentes cultivos para el mercado internacional.

Colima es una entidad federativa localizada geográficamente en la región central de México, específicamente sobre la costa oeste del Océano Pacífico; colinda con los estados de Jalisco, Michoacán y el Océano Pacífico. Se divide política y administrativamente en diez municipios, cuya población está conformada por 731,391 habitantes, de la cual, el 90% vive en área urbana y el 10% restantes en área rural (INEGI, 2020). De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda (2020), el sector primario en el estado, representa el 6.0% del producto total de la entidad. Según el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2022), la superficie agrícola destinada a la siembra, así como el número de cultivos, se han reducido aproximadamente 40% en 12 años. Para el año 2010, estaban registrados 55 cultivos en el estado de Colima con una superficie agrícola destinada a la siembra de 153,308.14 hectáreas; para el año agrícola 2021, únicamente se tiene registro de 32 cultivos, en una superficie es de 93,872.89 hectáreas sembradas. En un estudio de 2022 de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, se deforestó el 25% de la superficie vegetal de la entidad para uso de actividades agrícolas y pecuarias en Colima en 25 años, lo que además representa la pérdida del 0.58% de variedades de ecosistemas, superando el promedio nacional (Conabio, 2022).

Las pérdidas, se acusan como resultado de la fase neoliberal capitalista en México que desde 1981, llevó a la reconfiguración del sector agroalimentario a nivel nacional. De esa manera, el campo mexicano y de Colima se reorientó hacia una lógica productivista y de mercado, hacia la competitividad y la obtención de grandes excedentes para la reproducción de unidades productivas a gran escala, dejando de lado el autosustento y reproducción de las unidades productivas familiares, así como la alimentación de la población nacional (Rubio, 2006; Ordóñez, 2022). Para Pizaña, Fletes, González (2019) y Ordóñez (2022), esto promovió el debilitamiento de los sistemas locales alimentarios, una condición más crítica de rezago y vulnerabilidad del pequeño productor, así como una mayor dependencia hacia los insumos externos, principalmente hacia semillas modificadas y agroquímicos, con grandes impactos ambientales, entre ellos, la contaminación de los mantos acuíferos y la degradación del suelo, reduciendo la superficie de tierra adecuada para sembrar. Así mismo, el empleo de prácticas productivas poco amigables con el ambiente, por ejemplo, la fumigación aérea con agroquímicos, han afectado la biodiversidad y sus ecosistemas, principalmente a las abejas (Ordóñez, 2022), organismos indispensables para la reproducción de flores y plantas, incluidos los cultivos alimentarios (UNEP, 2022). A ello se suman las repercusiones en la salud de la población en general, quienes están ingiriendo alimentos saturados de químicos dañinos, producidos en ecosistemas contaminados (principalmente agua, aire y suelo).



Según datos de la Secretaría de Desarrollo Rural (2020) Colima cuenta con 6,000 productores del sector agroalimentario en 2021, de los cuales 39,000 están en la agricultura 15,000 en la Agroindustria, 3,000 en la Ganadería, 1,000 en Pesca y 2,000 en otros; el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2020) y el Censo de población y vivienda del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2020), solo el 0.7% de la población en Colima se cataloga como indígena, corresponde a la población de 5 años en adelante, que habla una lengua indígena 5,109.

En Colima, según los datos encontrados, la documentación revisada, y sobre todo las entrevistas realizadas, podemos aseverar desde la visión del agricultor que desde la llamada revolución verde, se instalaron varios cultivos perennes los cuales en su mayoría, hacen uso de técnicas e insumos agroquímicos, sobre todo la predominancia de cultivos tropicales que ocupan una superficie importante de su área cultivada, como el limón, con aproximadamente 3,200 productores, es el cultivo más representativo en valor de la producción del Estado para 2022; el mango, es también importante con aproximadamente 660 productores y el café con 350 productores aproximadamente, según los consejo de productores del Estado correspondientemente; estos cultivos se suman al análisis del cultivo del maíz, en la que según los agricultores entrevistados participan aproximadamente 2,000 productores. La revisión de los 4 cultivos, enriquecen la percepción de la producción y del uso de agroquímicos, incluido el glifosato en los cultivos del Estado de Colima.

En limón, según el INEGI (2019) Colima cosecho 21.8 mil hectáreas, con 19.7% de semilla criolla, usando 82.9% de fertilizantes químicos, 15% de abonos naturales, 82.8% de herbicidas químicos y 55.8% de fungicidas químicos. El principal problema del 76.4% de las unidades de producción, fueron los altos costos de los insumos y los servicios; el 89% de la producción se concentra en la región de Tecomán y Armería. El 12.3% de las unidades de producción obtuvieron crédito; el 88.2% de los productores fueron hombres y solo el 11.8% mujeres. El nivel de escolaridad del 54.8% de los productores, es la primaria y el 20.3% es de secundaria.

México es el principal exportador de limón, y el 2° productor mundial con 215,167 hectáreas sembradas, 2,954,430 toneladas de producción con un rendimiento de 12.50 toneladas por hectárea, y un valor de producción aproximado de 19 mil 694 millones 398 mil 000 pesos para 2021, solo por debajo de la India. Veracruz ocupa el 1° lugar de la producción con el 28% de la producción anual, seguido por el 2° de Michoacán con el 27%, le sigue el 3° Oaxaca con el 10% de la producción nacional, muy cerca del 4° de Colima, también con 10% y el 5° Tamaulipas, con el 5% de la producción nacional.

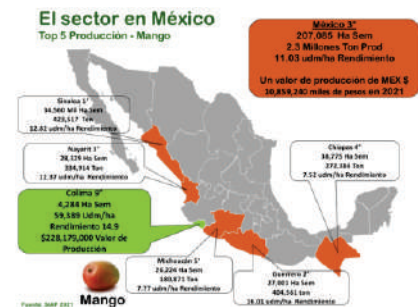
En Maíz, México es el 6° Productor Mundial y Colima ocupa el 28° de 32°, produce aproximadamente 51 mil toneladas, 0.2% de la producción nacional, con un rendimiento de 4.22 toneladas por hectárea, esta producción es mayoritariamente de riego, con uso de semillas mejoradas y su correspondiente paquete tecnológico; la producción está concentrada en la capital y la zona metropolitana.

A nivel nacional, el 55% de la producción se concentra en Sinaloa que produce el 20% del total nacional, Jalisco el 14%, Estado de México el 7%, Guanajuato el 7% y Michoacán 7%. 4 de los 5 son la región centro occidente, 2 incluso colindan con Colima, lo cual nos permite pensar que el modelo de comercio internacional ha afectado al Estado dejándolo en vulnerabilidad alimentaria, ya que está situado en la región más productiva de maíz de México, sin embargo, ocupa el lugar 28° teniendo condiciones físicas propicias para la producción de maíz.

En el caso del Mango, México es el 3° productor mundial y el primer exportador; cuenta con 207,085 hectáreas sembradas y 2.1 millones toneladas de producción en 2021, con un rendimiento de 11.93 toneladas por hectárea y un valor de producción de 10 mil 859 millones 240 mil pesos en 2021. Colima ocupa el 9° de 32° lugares, con 4,284 hectáreas sembradas, produciendo aproximadamente 60 mil toneladas en 2021 con un rendimiento de 14.9 toneladas por hectárea y un valor de la producción de 228 millones 179 mil pesos. La producción esta concentrada 1° en Sinaloa con un 20% del total, seguida de 2° Guerrero que aporta el 19%, luego sigue el 3° Nayarit con un 16%, luego 4° Chiapas con 13%, el 5° Michoacán con 9% y el 9° que es Colima, aportando el 3% de la producción respecto al total.



Tabla 1 Productores de Maíz, Limón, Mango y Café, 2021-2022 en el Mundo, México y Colima



Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT, 2021 y SIAP, 2021 y 2022.

México es el 11° Productor Mundial de Café con 710,897 hectáreas sembradas, con una producción de 947,092 toneladas para 2021 con un valor de la producción de 5 mil millones 210 de pesos; Colima ocupa el 10° con 45,549 hectáreas sembradas, y una producción de 3,392 toneladas con un rendimiento por hectárea de 1.25 toneladas. El primer productor es Chiapas con el 40% de la producción nacional, seguido del 2° Veracruz con el 15%, el 3° es Puebla con el 16%, el 4° Oaxaca con el 9%, luego el 5° es Guerrero con 4% y Colima, que solo produce el 0.4%.

En las infografías de la figura 2, podemos observar que la producción de maíz en Colima con casi 12,224 hectáreas, se encuentra concentrada el 90% alrededor de la zona conurbada de Colima, según el SIAP (2021) el 98% de la producción hace uso de maíces mejorados que requieren y hacen uso de agroquímicos incluido el glifosato. Los productores expresan que hacen uso del agroquímico que será prohibido en marzo del 2024, por 2 razones principalmente: la primera es que el cultivo es poco rentable, hacer el manejo de malezas de manera manual, o motorizada aumenta los costos, terminando con el margen de ganancia. La segunda razón, es que no conocen una alternativa agroquímica de bajo impacto, por lo que prácticamente toda la producción que se destina a realizarse en el mercado de maíz, hace uso del glifosato. Esta producción es intensiva, hace uso de riego, se comercializa una parte importante para vender fuera del Estado, ya que Colima, es la que tiene la menor población del país, la producción de maíz, aunque representa el 0.2% de la producción nacional, cuenta con excedentes.

En las infografías de la figura 2, podemos observar que la producción de maíz en Colima con casi 12,224 hectáreas, se encuentra concentrada el 90% alrededor de la zona conurbada de Colima, según el SIAP (2021) el 98% de la producción hace uso de maíces mejorados que requieren y hacen uso de agroquímicos incluido el glifosato. Los productores además, expresan que hacen uso del agroquímico que será prohibido en marzo del 2024, por 2 razones principalmente: la primera es que el cultivo es poco rentable, hacer el manejo de malezas de manera manual, o motorizada aumenta los costos, terminando con el margen de ganancia. La segunda razón, es que no conocen una alternativa agroquímica de bajo impacto, por lo que prácticamente toda la producción que se destina a realizarse en el mercado de maíz, hace uso del glifosato. Esta producción es intensiva, hace uso de riego, se comercializa una parte importante para vender fuera del Estado, ya que Colima, es la que tiene la menor población del país, la producción de maíz, aunque representa el 0.2% de la producción nacional, cuenta con excedentes. Aunque figure solo un 2% de la producción del Estado con maíces nativos en el registro del SIAP (2021), existen zonas de producción de milpa campesina en distintos lugares de autoconsumo que producen milpa de alta calidad sin uso de herbicidas ni agroquímicos, teniendo redes cortas y llegando la cercanía de su producción, por lo que no están contabilizadas oficialmente.



Infografías de Variedades de Maíz, Limón, Mango y Maíz producidas en Colima

VARIEDADES DE MAÍZ NATIVO EN COLIMA

El maíz, pertenece a la familia de las Poáceas o Gramíneas. Es uno de los granos alimenticios más antiguos que se conocen, planta domesticada y altamente productiva que no crece en forma salvaje por lo que es completamente dependiente de las cuidados del hombre.

PRODUCCIÓN A NIVEL NACIONAL

Fuente: CONABIO, 2011

VARIEDADES DE CAFÉ EN COLIMA

El café (Coffea Arabica L.), es considerado un cultivo estratégico en México: se produce en 14 entidades federativas de la república mexicana, generando ingresos para más de 500 mil productores. Para consumo humano se prepara en distintos muestreos que cubren con el café tostado y molido de forma tosta, existe el descafeinado para quienes son sensibles a la cafeína, y el soluble e instantáneo, producto importante de la industria cafetalera (SAGARPA, 2016).

PRODUCCIÓN A NIVEL NACIONAL

VARIEDADES DE LIMÓN EN COLIMA

El limón (Citrus Aurantifolia Swingle), fue introducido a nuestro país a partir de la colonización española, de tal forma que hoy ocupa un papel importante en la cultura alimenticia nacional (SAGARPA, 2016). El limón es el segundo cítrico más importante en nuestro país, tanto por su consumo en fresco como por su uso industrial.

MEXICANO ITALIANO PERSA

VARIEDADES DE MANGO EN COLIMA

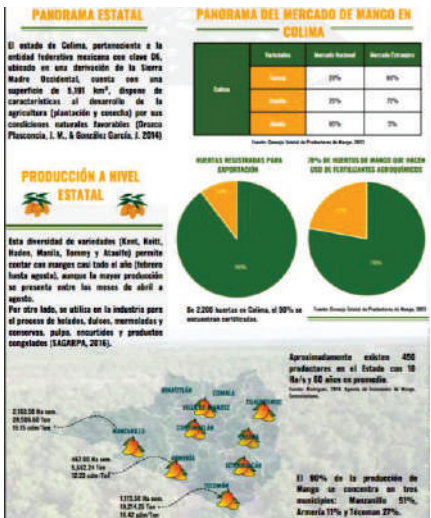
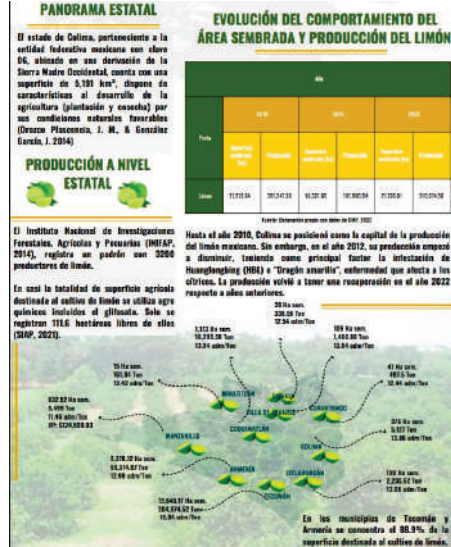
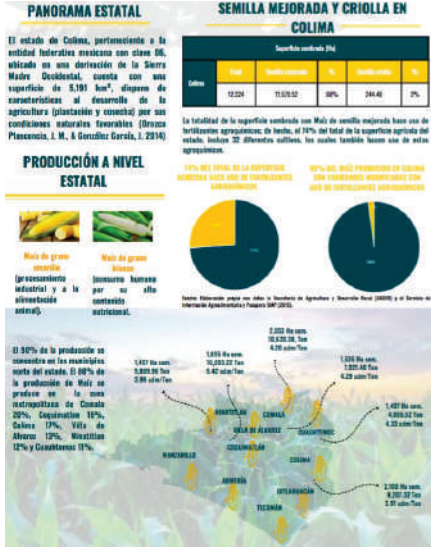
El mango (Mangifera indica L.), es considerado una fruta de la zona intertropical de pulpa carosa y dulce, que destaca entre sus principales características su buen sabor, por lo cual ha ganado mucha demanda tanto a nivel nacional como internacional, principalmente por la versatilidad de su uso: se consume tanto en fruta fresca en alimentos, así como también en bebidas (SAGARPA, 2016).

KENT KEITT HADEN MANILA TOMMY ATAUFO

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP, 2021; SAGARPA, 2016 y CONABIO, 2015.

En el caso del limón, 89% de la producción se concentra en Armería y Tecomán, siendo un cultivo de gran impacto económico y cultural, existen aproximadamente 3,200 productores según el SIAP (2021) y se genera una oferta que produce para distribuir principalmente para el mercado nacional, pero también para el mercado de exportación.

Tabla 2 Producción de Maíz, Mango, Limón y Café en Colima con uso de Agroquímicos incluido el Glifosato 2021



Fuente:: Infografías de Elaboración propia con datos de SIAP, 2021



El 78% de la superficie agrícola del Estado de Colima, hace uso de agroquímicos englobando el glifosato, el cual expresaron los productores que efectivamente se usa para el manejo de herbicidas, ante la presencia de un sustituto eficiente; en la región se comienza a usar el glufosinato de amonio, que es un sustituto que las casas comerciales agrícolas están promoviendo, no por que sea de menor impacto, sino por que no esta prohibido en la legislación mexicana. Hay que destacar que en el caso de los limones, según las entrevistas realizadas, se considera que efectivamente guarda las proporciones del Estado el uso de agroquímicos incluido el glifosato en el cultivo del limón, considerando que ese 22% aproximadamente producido libre de glifosatos, es para la producción de exportación, en la cual se hacen certificaciones para controlar el uso de productos añadidos al cultivo, además de estudios de residualidad, que incluye el uso de productos agroquímicos, por lo que la mención de los productores, es que existe esa oferta libre de agentes nocivos, dirigido a un consumidor que paga más por una fruta que cumple con criterios de sanidad y calidad.

En el caso del mango, la producción se encuentra concentrada en un 80% entre Manzanillo y Tecomán (51% y 27% correspondientemente), y si sumamos Armería con su 11%, que es el otro municipio costero, vemos que el 90% de la producción de mango en Colima, es costero; esta producción tiene características especiales, un tipo de suelo, de agua y de condiciones específicas que generan una oferta que se realiza principalmente en el mercado nacional, en esta producción los productores declararon por medio de su consejo productor, que consideran que también guarda proporciones parecidas en manejo de agroquímicos a la producción de limón, es decir, que la producción de mango incluye en su manejo integrado habitual, el uso del glifosato en el manejo de las malezas, manifestando que aproximadamente un 78% de la producción hace uso del herbicida decretado como prohibido, y el 22% de la producción libre de este agente nocivo, normalmente se va principalmente a la exportación de Mango con destino a Estados Unidos y Canadá. Es requisito para las compañías de Colima que producen mangos de exportación que lo hagan bajo certificaciones como Global GAP, o Primus Lab, que verifican en bitácoras una serie usos culturales, de infraestructura y de manejo en las etapas de la producción, de manera inocua y libre de agrotóxicos nocivos para el ser humano. Existe una lista de productos prohibidos donde no se incluye el glifosato aún, por lo que muchos siguen haciendo uso de estos herbicidas incluso en la exportación.

El caso del café en Colima, es un caso especial, la producción en cafetales que están bajo las sombras en los montes y barrancas de zona alta de Colima, cercana al volcán; en Colima existen 600 productores con una producción de 3,392 toneladas y un valor de la producción de 19 millones 722 pesos (SIAP, 2021), básicamente cultivado por pequeños productores de manera rústica, con un manejo muy básico, que esta libre de glifosatos, por lo que se produce un café agroecológico de muy buena calidad e inocuidad. Esta oferta, esta un 20% dirigido a cadenas cortas, y un 80% se destina al mercado nacional y un pequeño porcentaje a la exportación. Es un cultivo, que deberá centrarse en generar estrategias para

difundir su buenas prácticas agrícolas libres de glifosatos, para estimular su consumo primero local y luego regional, así como su manejo postcosecha, para tostarlo y llevarlo a los mercados de cadena corta.

Estos son los cultivos de inicio para las acciones de transición agroecológica, buscando el diseño de acciones conjuntas entre productores-científicos-gobierno, para crear rutas de transición agroecológica, esperando el diseño integral, colegiado que incluya a todos los actores, la ejecución a partir de políticas públicas diseñadas conjuntamente, para intervenir el campo esperando prescindir de los agroquímicos para lograr una oferta de productos sanos para el consumidor de Colima, y posteriormente de México.

Instituciones en Apoyo para la Transición Agroecológica del Estado de Colima

El proceso de transición agroecológico del estado, esta motivado por el acuerdo entre el gobierno federal por medio del Consejo Nacional de Humanidades Ciencia y Tecnología (en adelante CONAHCYT), la Gobernadora del Estado y la Universidad de Colima, que comienza a realizar acciones de investigación desde octubre del 2022, recibiendo 5 investigadores de CONAHCYT y 4 posdoctorantes para estudiar temas relacionados con la transición agroecológica, involucrando a la Universidad de Colima (Facultad de Economía y Facultad de Ingeniería Civil), al Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria campus Colima (SENASICA), al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y a Gobierno del Estado que crea la primera dirección de agroecología en la subsecretaría de desarrollo rural perteneciente a la secretaría de desarrollo económico.

Además el movimiento agroecológico de Colima, trascendió a lo legislativo, el 8 de Junio del 2023, la LX legislatura, por medio de un joven economista y diputado de nombre Alfredo Álvarez Ramírez, Presidente de la Comisión de Desarrollo Rural Sustentable, propuso la primera ley agroecológica del país: “Ley para la promoción y desarrollo agroecológico en el Estado de Colima, aprobada con solo 2 abstenciones, es decir, una ley bien aceptada por el legislativo en su conjunto, demostrando que la sociedad colimense, representada en su congreso, buscaba la autogestión de su bienestar en salud, sana alimentación y soberanía alimentaria.

La trinidad agroecolocolaborativa entre CONAHCYT, Gobierno del Estado y la Universidad, firma un convenio de colaboración el día el 7 de julio de 2023, creando del Centro de Educación e Investigación en Biocultura, Agroecología, Ambiente y Salud (CEIBAAS) como subsede del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD) aprobado en su órgano de gobierno interno el 18 de octubre del 2023, para coadyuvar a la consolidación de las capacidades locales en investigación, seguir desarrollando proyectos de investigación e incidencia en el bienestar humano, alimentario, socioambiental y de la salud, que será el primer centro de investigación CONAHCYT, en la entidad.



La ley promotora de la agroecología y el CEIBAAS, sientan las bases para institucionalizar un trabajo colegiado a favor de respetar, proteger y fomentar la agroecología productiva en el medio rural y urbano, la agrobiodiversidad y los sistemas tradicionales de producción de alimentos altamente saludables y sustentables tendientes a alcanzar la soberanía alimentaria del pueblo colimense, así como promover la participación de todos los sectores de la sociedad de los principios de la agroecología. A partir de estas acciones, el fortalecimiento socio-organizacional permitirán a los productores a transitar a la agroecología de manera integral, ya que en este contexto, es posible tener política públicas impulsadas por el gobierno, monitoreadas y co-diseñadas con científicos que puedan germinar eficazmente la vinculación entre la ciencia y el gobierno responsable, para llevar a la sociedad en forma de productores organizados, que quieren prescindir del uso de agroquímicos, y encontrando soluciones que permitan lograrlo efectivamente.

La regulación, promoción, transición e impulso de actividades, prácticas y procesos de producción y comercialización de alimentos saludables y con sostenibilidad ambiental, coadyubarán a alcanzar la soberanía alimentaria del pueblo colimense, comenzando con la familia campesina, protegiendo, enriqueciendo e implementando los saberes del campo productivo y tradicional con un enfoque agroecológico que contribuya a lograr un sistema alimentario justo y sostenible, que garantice lo referido al artículo 4 constitucional.

Con la ley estatal, el gobierno ejecutivo podrá alinearse a los objetivos del decreto presidencial de prohibición del glifosato y maíz transgénico, en el fomento a la promoción y transición de actividades, prácticas y procesos de producción y comercialización de alimentos saludables y con sostenibilidad ambiental tendientes a alcanzar la soberanía y seguridad alimentaria del pueblo colimense, quien es el objeto de la transición agroecológica de esta simbiótica asociación interinstitucional: la población, los ejidos, comunidades y las organizaciones o asociaciones del medio rural o urbano con interés de desarrollar sistemas de producción agroecológica, que se constituyan o estén constituidas de conformidad con las leyes vigentes y, en general, toda persona física o moral que, de manera individual o colectiva, realice preponderantemente actividades agroecológicas en el medio rural o urbano.

La transición agroecológica, el CEIBAAS y la ley agroecológica de Colima, se desarrollan como promotoras de las políticas públicas, incentivos fiscales, y demás medios que permitan preparar a la población para producir y consumir agroecológicamente. La evolución de la transición agroecológica de Colima, será parte de la documentación de la estancia postdoctoral del suscrito, a favor de Colima y México.

Conclusiones

Las experiencias que se recogen de la transición agroecológica en Colima, como parte de una estancia postdoctoral en la facultad de economía de la Universidad de Colima a través del método de investigación-acción participativa, nos permiten observar un esfuerzo interinstitucional y multidisciplinario, que está en curso gracias a la colaboración primordial entre el CONAHCYT, el Gobierno del Estado, LX legislatura del Congreso del Estado de Colima y la Universidad de Colima. Esta visión conjunta de futuro, nace del decreto presidencial contra el uso de los maíces transgénicos y del glifosato que promueven además una dependencia alimentaria en México de un cultivo histórico ligado a los pueblos desde la edad primitiva; el esfuerzo para transitar agroecológicamente debe incluir a todos los Estados, y en el presente, se documenta el caso de Colima, que puede constatar mediante el estudio y análisis de 4 cultivos, que existen en la producción de 3 de los 4 cultivos, el uso intensivo de agroquímicos, siendo el de mayor dependencia el maíz, que según el SIAP (2021) y el propio testimonio de los productores de Colima, usa maíces mejorados en 98% que requieren el manejo integrado a partir del uso de los agroquímicos que incluye en gran medida (no en la misma proporción) el herbicida glifosato en su manejo de malezas y que aproximadamente 2,000 productores de maíz en el Estado, participan de esta forma de producción, en una región, en que se concentra el 90% de la producción en la zona conurbada de Colima, Comala, Villa de Álvarez y Cuahutémoc. En el caso del limón y el mango, ambos concentran aproximadamente el 90% de su producción en la región costa, y declaran los productores que el uso de agroquímicos incluido el glifosato es intensivo, se aproxima a lo registrado en el SIAP (2021). El uso de agroquímicos del suelo agrícola del Estado es del 78%, incluyendo en muchos casos el uso del glifosato para el manejo de las malezas. Aproximadamente se produce un 22% de productos libres de agrotóxicos de residuos, sanos, inocuos y libres de glifosato, los cuales son principalmente de exportación, por lo que los habitantes del Estado no consumen los sanos que se producen por un criterio de mercado, los consume quién esta dispuesto a pagarlos. En el caso del café, es un cultivo principalmente de productores pequeños y rurales, que hacen un uso muy moderado de algunos manejos contra la roya, y lo que documentamos en entrevistas y búsqueda documental, es que no se hace uso de glifosatos en la región y producción cafetalera, por lo que es una forma sana de producir un café de calidad agroecológico.

El apoyo a la transición agroecológica de la LX legislatura, con la primera ley agroecológica del país, llamada “Ley para la promoción y desarrollo agroecológico en el Estado de Colima, aprobada el 8 de junio de 2023, nos da una idea clara de que el Estado esta creando una cultura de transición, y una conciencia y lenguaje a favor del cuidado de la producción de alimentos, el reconocimiento biocultural y la familia campesina, a favor de toda la sociedad es alimentada por la ruralidad en su mayoría.



El debate constructivista del concepto agroecológico y de la propia concepción de la transición agroecológica, seguirán librandose en pro de cual es el mejor modelo para definir ambos conceptos, pero en Colima, que es la entidad del país con menor población del país, ya se ha pasado del ámbito de las ideas, al de las acciones y la creación de leyes, lo que permite instrumentar políticas publicas, programas e incentivos para transitar a la agroecología, tan necesarias en el sector alimenticio que ademas contribuye a disminuir la degradación ambiental, lo que se verá reflejado en la salud y en la búsqueda seguridad y soberanía alimentaria.

Asimismo, con la transición agroecologica se podrá producir desde dicha perspectiva, que implica encaminar a los pequeños productores hacia el desarrollo de sus capacidades productivas, potencializar su autogestión y ser agentes de su propio desarrollo. Esto requiere de la participación activa y conjunta de los mismos, así como de diversos actores clave, por lo que la metodología usada en la presente investigación acción participativa, ha permitido además de generar información, sentar las bases para poder desarrollar vías de colaboración conjunta, la generación de la red de productores agroecológicos para generar una oferta que se realice en cadenas cortas, buscando alcanzar una mayor seguridad y soberanía alimentaria.

Librarse de los agroquímicos nocivos es parte de una tendencia global, la Comisión Europea espera que para 2030 los pesticidas químicos se reduzcan en un 50% y se reparen el 20% de los ecosistemas dañados, luego de que un estudio desarrollado durante nueve años por la organización Red de Acción en Plaguicidas de Europa, concluyera que el 53% de las frutas y verduras en la Unión Europea están contaminadas con pesticidas tóxicos, considerando que puede estar relacionado al un aumento de enfermedades, a la degradación del suelo y pérdida de biodiversidad. Países como Francia, Italia, Países Bajos, Austria, Bermudas, Dinamarca, El Salvador y Vietnam ya lo han prohibido; Estados dentro de países como Argentina (2010), Escocia, España (2017) y Nueva Zelanda, ya lo han prohibido, y los que ya anunciaron la próxima prohibición de glifosatos son Australia, Inglaterra, Alemania, Malta, Eslovenia, México y Suiza (WWF, 2022).

El decreto de prohibición del glifosato y el maíz transgénico, se enfrenta a que el acuerdo comercial firmado entre México, Estados Unidos y Canadá, el TMEC, no permite las prohibiciones de importaciones, por lo que Estados Unidos solicita, la formación de un panel de expertos independientes para la resolución de la controversia argumentando que no está basada en la ciencia (Cota, 2023) y pide a México que demuestren que el maíz transgénico es dañino para la salud (Ribeiro, 2023), aún cuando la Corte Suprema de Estados Unidos sentencio indemnizar por 25 millones de dólares a Edwin Hardeman, norteamericano que demandó a Bayer-Monsanto por contraer linfoma no-Hodgkin a partir del uso habitual de glifosato. La condena sienta jurisprudencia para otras 30,000 denuncias presentadas en el Poder Judicial norteamericano contra el agrotóxico estrella del modelo transgénico (Tierra Viva, 2022).

En México en el 2022, se importaron de Estados Unidos aproximadamente 15 millones de toneladas de maíz transgénico cultivado con el glifosato por más de 3,000 millones de dólares, para consumirse en la industria y la alimentación de animales (Cota, 2023). La entrada en vigor plena del decreto para la prohibición y sustitución gradual del uso, adquisición, distribución, promoción e importación, de igual manera las semillas y granos de maíz genéticamente modificados, que deberán ser sustituidas por alternativas sostenibles y culturalmente adecuadas, que permitan mantener la producción y resulten seguras para la salud humana, la diversidad biocultural del país y el ambiente, tiene como fecha el 31 de marzo del 2024, y en Colima, ya se puede hablar de la transición agroecológica encaminada a cumplir con este decreto presidencial.

Bibliografía

- Aguilar Villanueva, L. (1992). La hechura de las políticas. Colec. Antologías de Política Pública.
- Aguilar-villanueva, L.F. (2013). Gobernanza y Gestión Pública. México: Fondo de la Cultura Económica.
- Altieri, M.A. (1983). *Agroecology: The Scientific Basis of Alternative Agriculture*. University of California, Berkeley, Division of Biological Control.
- Altieri, M., hecht, S., Liebman, M., Magdoff, R., Norgaard, R. y Sikor, T. O. (1997). *Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable* (No. F08 A48). Centro de Investigación, Educación y Desarrollo, Lima; Secretariado Rural Perú - Bolivia, LaPaz.
- Altieri, M. A., & Hecht, S. B. (1999). *Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable* (1er ed., pp. 15–30). Fundación Instituto Agricultura Ecológica y Sostenible (FIAES).
- Altieri, M.A. & Toledo, V.M. (2011). The agroecological revolution in Latin America: rescuing nature, ensuring food sovereignty and empowering peasants, *The Journal of Peasant Studies*, 38(3), 587–612.
- Anderson, C.R., Bruil, J., Chappell, M.J., KISS, C., & Pimbert, M.P. (2019). From Transition to Domains of Transformation: Getting to Sustainable and Just Food Systems through Agroecology. *Sustainability*, 11, 5272.
- Azzi, G. 1956. *Agricultural Ecology*. London: Constable.
- Bai, L., Huan, S., GU, J., & McClements, D. J. (2016). Fabrication of oil-in-water nanoemulsions by dual-channel microfluidization using natural emulsifiers: Saponins, phospholipids, proteins, and polysaccharides. *Food Hydrocolloids*, 61, 703-711.



- Barrios, E., Gemmill-Herren, B., Bicksler, A., Siliprandi, E., Brathwaite, R., Moller, S., Batello, C. & Tittonell, P. (2020). The 10 Elements of Agroecology: enabling transitions towards sustainable agriculture and food systems through visual narratives. *Ecosystems and People*, 16(1), 230–247.
- Browning, J. A., and K. J. Frey. 1969. Multiline cultivars as a means of disease control. *Annu. Rev. Phytopathol.* 7: 355-382.
- Calle-Collado, A., Gallar, D y Candón, J. (2013). Agroecología apolítica: La transición social hacia sistemas agroalimentarios sustentables. *Revista de Economía Crítica* 16, 244–277.
- Canale, G.R., Peres, C.A., Guidorizzi, C.E., Gatto, C.A.F. & Kierulff, M.C.M. (2012). Pervasive defaunation of forest remnants in a tropical biodiversity hotspot. *PLoS ONE*, 7(8), e41671. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0041671>
- Castells, M. (1998). El reverdecimiento del yo: el movimiento ecologista. *La factoría*, 5, 135-158.
- Cidse (Coopération Internationale por le Développement et la Solidarité) (2018). Los principios de la agroecología hacia sistemas alimentarios justos, resilientes y sostenibles. Disponible en línea: https://www.cidse.org/wp-content/uploads/2018/04/ES_Los_Principios_de_la_Agroecologia_CIDSE_2018.pdf
- Conabio, 2021. Resumen de La biodiversidad en Colima. Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. Recuperado de https://www.biodiversidad.gob.mx/media/1/region/eeb/files/COLIMA_resumen.pdf
- Conabio. 2022. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Conklin, H. C. 1972. *Folk Classification, a Topically Arranged Bibliography*. New Haven: Yale University, Dept. Anthropology.
- Cota, 2023. El panel del TMEC falla a favor de México y Canadá en la controversia por las reglas de origen del sector automotriz. Isabella Cota 11 de Enero 2023. <https://elpais.com/mexico/2023-01-11/el-panel-del-tmec-falla-a-favor-de-mexico-y-canada-en-la-controversia-por-las-reglas-de-origen-del-sector-automotriz.html>
- D'amour, C.B., Reitsma, F., Baiocchi, G., Barthel, S., Güneralp, B., Erb, K.H., Haberl, H., Creutzig, F. & Seto, K.C. (2017). Future Urban Land Expansion and Implications for Global Croplands. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 114(34), 8939–8944. <https://doi.org/10.1073/pnas.1606036114>
- De Haan, L. & Zoomers, A. (2005). Exploring the frontier of livelihoods research. *Development and Change*, 36(1), 27–47.
- De La O Campos, A.P., Villani, C., DAVIS, B. & Takagi, M. (2018). Ending extreme poverty in rural areas – Sustaining livelihoods to leave no one behind. Rome: FAO.

- Diario Oficial De La Federación, 2023. Decreto por el que se establecen diversas acciones en materia de glifosato y maíz genéticamente modificado. 13 de febrero 2023. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5679405&fecha=13/02/2023#gs.c.tab=0
- Econamerica, 2022. Gobierno municipal de Gualguaychú con participación popular prohibió uso de glifosato. Con esta localidad son 12 las ciudades argentinas que adoptan la medida desde 2010. La prohibición abarca 33.000 hectáreas bajo la jurisdicción de la ciudad. 9 de junio de 2022 Consultado en: <https://www.ecoticias.com/eco-america/argentina-prohibe-elglifosato#:~:text=Las%20anteriores%20ciudades%20argentinas%20que,cerca%20del%20n%C3%BAcleo%20sojero%20como>
- Ellen, R. 1982. *Environment, Subsistence and Systems*. New York: Cambridge Univ. Press.
- Ellis, F. 1998. Survey Article: Household Strategies and Rural Livelihood Diversification. *Journal of Development Studies*, 35(1), 1–38.
- Ellis, F. 2000. *Rural Livelihoods and Diversity in Developing Countries*. Oxford University Press.
- FAO, 2016. *El estado de los bosques del mundo 2016. Los bosques y la agricultura: desafíos y oportunidades en relación con el uso de la tierra*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- FAO, 2019. *Food and Agriculture Organization framework for the Urban Food Agenda*. <https://doi.org/10.4060/ca3151en>
- FAO , 2019. *TAPE Tool for Agroecology Performance Evaluation 2019 – Process of development and guidelines for application. Test version*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- FAO, 2022; Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAOSTAT). [En línea]. <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL/visualize>
- Finger, R., Swinton, S. M., El Benni, N., & Walter, A. (2019). Precision farming at the nexus of agricultural production and the environment. *Annual Review of Resource Economics*, 11, 313-335.
- Fletcher, R. (2019). On exactitude in social science: A multidimensional proposal for investigating articulated neoliberalization and its 'alternatives'. *Ephemera: Theory & Politics in Organization*, 19(3), 541–566.
- Francis, C., Lieblein, G., Gliessman, S., Breland, T.A., Creamer, N., Harwood, R., Salomons- Son, L., Helenius, J., Rickerl, D., Salvador, R., Wiedenhoft, M., Simmons, S., Allen, P., Altieri, M., Flora, C. & Poincelot, R. (2003). *Agroecology: The ecology of food systems*. *Journal of Sustainable Agriculture*, 22(3), 99–118.
- Garbacik, E. (1979). El proceso del crecimiento económico a la luz de la ley de la entropía. *El Trimestre Económico*, 46(182 (2), 461-487.



- García, R. (1994). Interdisciplinarietà y sistemas complejos. En: E. Leff, R. García & P. García C. (2018) Si la economía mundial está en recesión es porque la gente compra sólo lo que necesita para vivir. ¿Qué nos dice eso de la economía misma? (ENAH)
- García, D.C., Martínez, A.G. & García, M.E. (2018). Raspberry Pi y Arduino: semilleros en innovación tecnológica para la agricultura de precisión. *Informática y Sistemas: Revista de Tecnologías de la Informática y las Telecomunicaciones*, 2(1), 74–82.
- Giddens, A. (1995). *La constitución de la sociedad: Bases para la teoría de la estructuración*, Buenos Aires: Amorrortu editores.
- Giddens, A. (2004). *Consecuencias de la modernidad*, España: Alianza Editorial. Pp. 168.
- Giraldo, O.F. & Rosset, P.M. (2018). Agroecology as a territory in dispute: Between institutionality and social movements. *The Journal of Peasant Studies*, 45(3), 545–564.
- Gliessman, S. (2016). Transforming food systems with agroecology. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 40(3), 187–189. <https://doi.org/10.1080/21683565.2015.1130765>
- Gliessman, S.R. (1998). *Agroecology: Ecological Processes in Sustainable Agriculture*. CRC Press.
- Gliessman, S.R., Rosado-May, F.J., Guadarrama-Zugasti, C., Jedlicka, J., Cohn, A., Méndez, V.E., Cohen, R., Trujillo, L., Bacon, C. & Jaffe R. (2007). Agroecología: promoviendo una transición hacia la sostenibilidad. *Revista Ecosistemas*, 16(1).
- Goodman, D. (1999). Agro-food studies in the 'age of ecology': Nature, corporeality, bio-politics. *Sociologia ruralis*, 39(1), 17-38.
- Grupo ETC. (2017). ¿Quién nos alimentará? ¿La red campesina alimentaria o la cadena agroindustrial? (3a. edición). Publicación electrónica: <http://www.etcgroup.org/files/files/etc-quien-nos-alimentara-2017-es.pdf>
- Hlpe, 2019 - Agroecological and other innovative approaches. Informe, consultado en <http://www.fao.org/3/ca5602en/ca5602en.pdf>
- Huffaker, C. B., and P. S. Messenger. 1976. *Theory and Practice of Biological Control*. New York: Academic Press.
- INEGI (1988) Atlas ejidal del estado de Colima: Encuesta Nacional Agropecuaria Ejidal.
- INEGI (2016) Encuesta Nacional Agropecuaria 2014. Dirección General de Estadísticas Económicas. 12 de mayo de 2016.
- INEGI (2019) Encuesta Nacional Agropecuaria 2019. Dirección General de Estadísticas Económicas. http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825220655/702825220655_2.pdf Consultado 27 de octubre 2022
- INEGI (2020) Censo de Población y Vivienda 2020. Panorama sociodemográfico de Colima.

- INEGI (2020) Censo de Población y Vivienda, 2020. [En línea]
https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825197773.pdf Consultado el 13 de julio de 2022.
- IPES-Food (2018) International Panel of Experts on Sustainable Food Systems. Breaking away from industrial food and farming systems. Seven case studies of agroecological transition. http://www.ipes-food.org/_img/upload/files/CS2_web.pdf
- Kay, C. (2008). Reflections on Latin American rural studies in the neoliberal globalization period: a new rurality? *Development and Change*, 39(6), 915–943.
- Klages, K. H. W (1928) Crop ecology and ecological crop geography in the agronomic curriculum. *J. Am. Soc. Agron.* 20: 336-353.
- Klages, K. H. W. (1942) *Ecological Crop Geography*. New York: MacMillan.
- Klein, N. (2015) *Esto lo cambia todo: El capitalismo contra el clima*. México: Paidó's.
- Kuhn, T. (1979) «The Relationship Between History and History of Science.» In: *Interpretive Social Science*. R. Rabinow and W. Sullivan, eds. Berkeley: Univ. Calif. Press.
- Lambin, E.F., Rounsevell, M.D.A. y Geist, H.J. (2000) Are agricultural land-use models able to predict changes in land-use intensity? *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 82: 321–331.
- Le Coq, J. F., Valencia-Perafán, M., Favareto, A., Samper, M., Sáenz-Segura, F., & SABOURIN, E. (2020). Políticas públicas para el desarrollo territorial rural en América Latina: balance y perspectivas. *Eutopía. Revista de Desarrollo Económico Territorial*, (17).
- Lenin, V.I. (1965) [1920]. Preliminary Draft Thesis on the Agrarian Question for the Second Congress of the Communist International. In: *Collected Works (Vol. 31, pp.152–164)*, 4th English Edition. Moscow: Progress Publishers.
- Lerner, A.M. & Eakin, H. (2011). An Obsolete Dichotomy? Rethinking the Rural-Urban Interface in Terms of Food Security and Production in the Global South. *Geographical Journal*, 177(4), 311–320. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4959.2010.00394.x>
- Levins, R. 1973. Fundamental and applied research in agriculture. *Science* 181: 523-524
- Loconto, A. M., & Fouilleux, E. (2019). Defining agroecology: Exploring the circulation of knowledge in FAO's Global Dialogue. *The International journal of sociology of agriculture and food*, 25(2), 116-137.
- Long, N. (2007). *Sociología del desarrollo: una perspectiva centrada en el actor*. México: CIESAS, El Colegio de San Luis.
- López-Martínez, R. (2017). *Modelos dinámicos de redes ecológicas para un sistema productivo complejo: la milpa mexicana [tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de México]*.



- Mccune, N., Luna, y., Vandermeer, J., & Perfecto, I. (2021). Cuestiones agrarias y transformaciones agroecológicas. *Agroecología y Sistemas Complejos: Planteamientos epistémicos, casos de estudio y enfoques metodológicos*, eds M. Benítez, T. Rivera-Núñez, and L. García-Barrios (Ciudad de México: CopIt ArXives), 27-50.
- McMichael, P. (2005). Global Development and The Corporate Food Regime. In: F.H. Buttel & P. McMichael (eds.), *New Directions in the Sociology of Global Development (Research in Rural Sociology and Development, Vol. 11)* (pp. 265–299). Emerald Group Publishing Limited. [https://doi.org/10.1016/S1057-1922\(05\)11010-5](https://doi.org/10.1016/S1057-1922(05)11010-5)
- Romero, M. Á. M., & Alvarado, R. A. R. (2022). El gobierno abierto como opción de política pública para el desarrollo en los gobiernos locales en México: Open government as a public policy option for development for the development of local governments in Mexico. *South Florida Journal of Development*, 3(1), 644-658.
- Méndez, V.E., Bacon, C.M. & Cohen, R. (2013). Agroecology as a transdisciplinary, participatory, and action-oriented approach. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 37(1), 3–18.
- Monsanto. 1992. *Diccionario de especialidades agroquímicas*. 3a. Edición. Ediciones PLM, S.A. de C.V. México. p. 447-449.
- Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., Da Fonseca, G.A.B. Y Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403, 853–858.
- ODUM, E. P. 1984. «Properties of agroecosystems.» In: *Agricultural Ecosystems*. Lowrance et al., eds. New York: Wiley Interscience.
- Ordóñez, K. F. (2022). *Reconfiguración de la cadena agroindustrial de mango en la región Istmo-Costa de Oaxaca y Chiapas* (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Chiapas, México.
- Perfecto, I. y Armbrecht, I. (2003). The Coffee agroecosystem in the neotropics: combining ecological and economic goals. En: J. H. Vandermeer (ed.), *Tropical Agroecosystems* (pp.159–194). CRC Press.
- Perfecto, I., Armbrecht, I., Philpott, S.M., Soto-Pinto, L. y Dietsch, T.V. (2007). Shaded coffee and the stability of rainforest margins in northern Latin America. In: T. Tscharntke, C. Leuschner, M. Zeller, E. Guhardja & A. Bidin (eds.), *Stability of tropical rainforest margins* (pp. 225–261). Springer.
- Petersen, P., Silveira, L., Bianconi-Fernandes, G., & Gomes de Almeida, S. (2020). *Lume: A method for the economic-ecological evaluation of agroecosystems*. Coventry: Centre for Agroecology, Water and Resilience.
- Pizaña, H. A., Fletes, H. B. y González, A. A. (2019). Agronegocios y campesinos maiceros en la Frailesca: vulnerabilidad y resistencias. *Eutopía, Revista de Desarrollo Económico Territorial*, (15), 11-31. DOI: <http://doi.org/10.17141/eutopia.15.2019.3865>

- Programa De Las Naciones Unidas Para El Medio Ambiente (UNEP). (2020). “Por qué las abejas son esenciales para las personas y el planeta” en UNEP. [En línea] <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/por-que-las-abejas-son-esenciales-para-las-personas-y-el-planeta> Consultado el 13 de julio de 2022.
- Reddy, P.P. (2017). Agro-ecological approaches to pest management for sustainable agriculture. Springer Nature.
- Rhoades, R. E., and R. Booth. 1982. Farmer back to farmer: a model for generating acceptable agricultural technology. *Agri. Admin.* 11: 127-137.
- Ribeiro, S. 2020. ¿Quién gana con las importaciones de maíz? La jornada, Opinión. Sábado 26 de febrero de 2022. Consultado en <https://www.jornada.com.mx/2022/02/26/opinion/016a1pol>
- Rich, N. (2018, 1 de agosto). Losing Earth: The Decade We Almost Stopped Climate Change. *The New York Times Magazine*. www.nytimes.com/interactive/2018/08/01/magazine/climate-change-losing-earth.html#prologue
- Risch, S. J., D. Andow, and M. A. Altieri. 1983. Agroecosystem diversity and pest control: data, tentative conclusions and new research directions. *Env. Entomol.* 12: 625-629.
- Rivera-Nuñez T, Benitez M y García-Barrios L (2021) ¿De que hablamos cuando hablamos de complejidad en agroecología? *Agroecología y Sistemas Complejos: Planteamientos epistémicos, casos de estudio y enfoques metodológicos*. (Ciudad de México: CopIt ArXives),
- Rodríguez Alvarado, R. A. (2007). Agencia para el desarrollo de la región bajío occidental del Lerma: alternativa de desarrollo endógeno y aprovechamiento productivo de las remesas.
- Rodríguez Alvarado Raul Alberto y Medina Romero Miguel Angel (2023). *Experiencias Internacionales de Políticas Públicas para la Transición Agroecológica*.
- Rosete-Vergés, F.A., Pérez-Damián, J.L., Villalobos-Delgado, M., Navarro-Salas, E.N., Salinas-Chávez, E. y Remond-Noa, R. (2014). El avance de la deforestación en México 1976-2007. *Madera y bosques*, 20(1), 21–35.
- Rubio, B. (2006). Voces de la desesperanza: la desestructuración alimentaria en México 1994-2004. *Gaceta Laboral*, 12(1), 69-89. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/336/33612104.pdf>
- SAGARPA. (2016). MANGO Mexicano. Gobierno de México. Retrieved February 28, 2023, from <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/257078/Potencial-Mango.pdf>



- Sánchez Colón, S., Flores Martínez, A., Cruz-leyva, I.A. y Velázquez, A. (2009). Estado y transformación de los ecosistemas terrestres por causas humanas. En: R. Dirzo, R. González e I.J. March (comps.), *Capital natural de México*, vol. II. Estado de conservación y tendencias de cambio (pp. 75–129). México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [CONABIO].
- Schejtman, A. (1980). Economía campesina: lógica interna, articulación y persistencia. *Revista de la CEPAL*, 11, 121–140.
- Secretaria De Desarrollo Rural (2020) Comunicado 26 de febrero 2020. Representación AGRICULTURA Colima | 26 de febrero de 2020 <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119>
- Seshia Galvin, S. (2018). Interspecies relations and agrarian worlds. *Annual Review of Anthropology*, 47, 233-249.
- Servicio De Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2022). “Anuario Estadístico de la Producción Agrícola” (años 2010, 2020), en Cierre de la producción agrícola-SIAP. [En línea]. México. <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/> Consultado el 13 de julio de 2022.
- Sevilla Guzmán, E. & Woodgate, G. (2013). Agroecology: Foundations in agrarian social thought and sociological theory. *Agroecology & Sustainable Food Systems*, 37(1), 32–44. Sloan, S., Jenkins, C.N., Joppa, L.N., Gaveau, D.L.A. y Laurance, W.F. (2014). Remaining natural vegetation in the global biodiversity hotspots. *Biological Conservation*, 177, 12–24.
- Tapia-Armijos, M.F., Homeier, J., Espinosa, C.I., Leuschner, C. y De La Cruz, M. (2015). Deforestation and forest fragmentation in south Ecuador since the 1970s – Losing a hotspot of biodiversity. *PLoS ONE*, 10(9), 1–18.
- Thebo, A.L., Drechsel, P. & Lambin, E.F. (2014). Global Assessment of Urban and Peri-Urban Agriculture: Irrigated and Rainfed Croplands. *Environmental Research Letters*, 9, 114002. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/9/11/114002>
- Tierra Viva, 2022.- Glifosato y glufosinato de amonio, un combo tóxico para el ambiente y la salud octubre 18, 2022; Consultado en <https://agenciaterraviva.com.ar/glifosato-y-glufosinato-de-amonio-un-combo-toxico-para-el-ambiente-y-la-salud/>
- Tittonell, P. (2014). Ecological intensification of agriculture—sustainable by nature. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 8, 53–61.
- Toledo, V. M. y Ortiz-Espejel, B. (2014). México, regiones que caminan hacia la sustentabilidad. Una geopolítica que camina hacia las resistencias bioculturales. Universidad Iberoamericana Puebla.
- Toledo, V.M. y Barrera-Bassols, N. (2008). *La memoria biocultural*. Barcelona: Icaria Editorial.

- Torres-Lima, P. & Rodríguez-Sánchez, L. (2008). Farming Dynamics and Social Capital: A Case Study in the Urban Fringe of Mexico City. *Environment, Development and Sustainability*, 10, 193–208.
- Tyrtania, L. (2016). La sustentabilidad es de quién la trabaja. *Cultura y Representaciones Sociales*, 20, 59–109. <http://www.culturayrs.unam.mx/>
- UHL, C., R. Buschbacher, and A. Serrao. 1988. Abandoned pastures in Amazonia. I. Patterns of plant succession. *J. Ecology* 76: 663-681.
- Wilsie, C. P. 1962. *Crop Adaptation and Distribution*. San Francisco: W. H. Freeman Co.
- AGAR, M. (2005). Agents in living color: Towards emic agent-based models. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 8(1). <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/8/1/4.html>
- Wolf, E. R. (1969). *Las luchas campesinas del siglo XX*. Siglo XXI Editores.
- Zimmerer, K.S., Carney, J.A. & Vanek, S.J. (2015). Sustainable Smallholder Intensification in Global Change? Pivotal Spatial Interactions, Gendered Livelihoods, and Agrobiodiversity. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 14, 49–60. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2015.03.004>
- WWF, 2022. Organizaciones internacionales reconocen el esfuerzo de las ciudades de América Latina en Acción Climática. Agosto 2022. Consultado en https://www.wwf.org.mx/noticias/noticias_wwf_en_general/?uNewsID=378604