

PRÁCTICAS AGRÍCOLAS Y SUSTENTABILIDAD EN CULTIVOS DE MAÍZ EN GUASAVE, SINALOA

AGRICULTURAL PRACTICES AND SUSTAINABILITY IN CORN CROPS IN GUASAVE, SINALOA

Aldo Alan **Cuadras-Berrelleza**¹; Víctor Manuel **Peinado-Guevara**²; Raúl **Portillo-Molina**³; Ramiro **Ahumada-Cervantes**⁴; José Belisario **Leyva-Morales**⁵; Héctor José **Peinado-Guevara**⁶ y María de los Ángeles **Cervantes-Rosas**⁷

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo analizar las prácticas agrícolas del productor de maíz del municipio de Guasave, Sinaloa, y su tendencia hacia el

enfoque sustentable de producción. Se utilizó una metodología cualitativa-no probabilística, la información se obtuvo a través de entrevistas de profundidad a los actores locales claves involucrados en el acontecer diario del sector. Como

¹ Docente e investigador de la Universidad Autónoma de Sinaloa y egresado del Doctorado en Sustentabilidad de la Universidad Autónoma de Occidente, Guasave, Sinaloa, Juan de Dios Bátiz S/N., CP., 81049, Col. San Joachin, Guasave, Sinaloa.

² Docente e investigador de la Universidad Autónoma de Sinaloa en Guasave, Sinaloa, Juan de Dios Bátiz S/N., CP., 81049, Col. San Joachin, Guasave, Sinaloa.

³ Docente e investigadora de la Universidad de Occidente en Guasave, Sinaloa. Avenida Universidad S/N, Fraccionamiento Villa Universidad, Guasave, Sinaloa, C.P. 81048.

⁴ Docente e investigador de la Universidad Autónoma de Occidente en Guasave, Sinaloa. Avenida Universidad S/N, Fraccionamiento Villa Universidad, Guasave, Sinaloa, C.P. 81048.

⁵ Docente e investigador de la Universidad Autónoma de Occidente en Guasave, Sinaloa. Avenida Universidad S/N, Fraccionamiento Villa Universidad, Guasave, Sinaloa, C.P. 81048.

⁶ Docente e investigador de la Universidad Autónoma de Sinaloa en Guasave, Sinaloa, Juan de Dios Bátiz S/N., CP., 81049, Col. San Joachin, Guasave, Sinaloa.

⁷ Docente e investigadora de la Universidad Autónoma de Occidente en Guasave, Sinaloa. Avenida Universidad S/N, Fraccionamiento Villa Universidad, Guasave, Sinaloa, C.P. 81048. Autor de correspondencia: Cervantes Rosas, M., Universidad Autónoma de Occidente, Unidad Regional Guasave, Avenida Universidad S/N, Fracc. Villa Universidad, CP. 81048 Guasave, Sin. Tel: 6871390487, E-mail: marieloscervantesrosas@gmail.com.

principales hallazgos se detectó que la actividad agrícola aporta muy poco al desarrollo sustentable del municipio, al demostrar que sigue practicándose de manera convencional, enfocándose principalmente a la dimensión económica, además de que los efectos de la actividad y el actuar inapropiado de los actores, ha repercutido fuertemente en el bienestar social local, principalmente en la salud y contaminación por el uso excesivo e inapropiado de agroquímicos. Se requiere de investigación inmediata e integral que determine y proponga estrategias y acciones sobre cómo y quién tiene que intervenir para la solución a la problemática que afecta al sector y ambiente, y atenta contra el bienestar social.

Palabras clave: prácticas agrícolas, desarrollo sustentable, agroquímicos y bienestar social.

Abstract

The objective of this research was to analyze the agricultural practices of the corn producer in the municipality of Guasave,

Sinaloa, and their tendency towards a sustainable production approach. A qualitative-non-probabilistic methodology was used, the information was obtained through in-depth interviews with the key local actors involved in the daily events of the sector. As main findings, it was detected that agricultural activity contributes very little to the sustainable development of the municipality, by demonstrating that it continues to be practiced in a conventional way, focusing mainly on the economic dimension, in addition to the effects of the activity and the inappropriate action of the actors, and it has had an impact on local social well-being, mainly on health and pollution from the excessive and inappropriate use of agrochemicals. Immediate and comprehensive investigation is required to determine and propose strategies and actions on how and who has to intervene to solve the problems that affect the sector and environment and threaten social welfare.

Key words: agricultural practices, sustainable development, agrochemicals and social welfare.

INTRODUCCIÓN

Guasave es uno de los 18 municipios del Estado de Sinaloa, localizado en el Noroeste de México, y por sus características propias, en cuanto al volumen de producción agrícola, es considerado el granero o el corazón agrícola de México. Los nativos o naturales de Guasave, Sinaloa, México, ya se dedicaban a la producción agrícola de maíz y frijol antes del año de 1595 (AARSP, 2019). De acuerdo con el Gobierno de Guasave (2017) el desarrollo y avance del municipio se refleja principalmente en el sector primario, de una superficie de 346,441 km² respecto a los demás municipios del estado; destaca la actividad agrícola, ocupando de la superficie municipal un total de 181,542 ha, mismas que son de riego. Según el Consejo para el Desarrollo Económico de Sinaloa, su capacidad de almacenamiento de granos, cereales y oleaginosas supera las 758 mil t ubicando al municipio de Guasave en el tercer lugar a nivel estatal. Para el año 2019, el estado de Sinaloa cultivó 1,058,758 ha (58,945 ha menos con respecto

al año 2018), mismas que alcanzaron una producción de 12,559,483 t de alimentos (CODESIN, 2019), de acuerdo al Grupo Consultor de Mercados Agrícolas, de 1.26 millones de hectáreas de maíz a nivel nacional, Sinaloa participó aproximadamente con 543 mil ha, equivalentes a un 43% (GCMA, 2019).

La actividad agrícola en el municipio de Guasave es una de las más importantes desde el punto de vista económico, pero también una de las más vulnerables. Este municipio ha pasado de ser altamente diversificador, a productor monocultivista de maíz. Ahumada-Cervantes, et al. (2018) señalan que las prácticas actuales no tienen la suficiente capacidad de adaptación para enfrentar impactos relacionados con el medio ambiente.

Según la Organización de las Naciones Unidas, se usan grandes cantidades de recursos para las actividades económicas. Este mismo organismo señala el compromiso de aplicar estrategias y acciones como las emanadas de la agenda 2030 y sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), donde se abordan aspectos sobre salud, medio ambiente, producción y consumo responsable, entre otros, todos relacionados con la actividad agrícola (ONU, 2019).

Según CEPAL (2019) en el sector rural es donde mejor se pueden desarrollar sistemas de producción alineados a la sustentabilidad, situación que puede también orientar acciones y estrategias para erradicar problemas del entorno natural ambiental. De igual forma, para la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) los sistemas de producción que han prevalecido en los campos agrícolas no han sido los más adecuados, dentro de esto las técnicas utilizadas; donde lo intensivo en el uso de insumos, así como la mecanización, entre otras prácticas agrícolas, han repercutido negativamente en lo medioambiental (FAO, 2019).

En ese sentido, la agricultura requiere de una serie de tareas que acompañan las etapas de siembra y cosecha y están en función del tipo de cultivo, suelo, condiciones climáticas, plagas existentes, cultura de producción, entre otros. Generalmente se les identifica como Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), cuando estas se implementan de manera adecuada. De acuerdo con la Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes de Argentina, las BPA son un conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas aplicables a la producción, procesamiento y transporte de alimentos, orientadas a asegurar la protección de la higiene, la salud humana y el medio ambiente, mediante métodos ecológicamente seguros, higiénicamente aceptables y económicamente factibles (CASAFE, 2020). En el manual “Guía para el Agricultor de la Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA)”, se señala que las BPA empiezan cuando el productor selecciona adecuadamente el terreno y el entorno donde este se encuentre, las propiedades de calidad del agua

de riego disponible, el uso de insumos como agroquímicos, entre otros (SAGARPA, 2002).

Los métodos de producción limpia contemplan la utilización de insumos orgánicos y ecológicos, esto se identifica también como BPA, este tipo de actividad tiene como característica básica la disminución del impacto ambiental, a través del uso racional de agroquímicos (Gómez-Orejuela y Vianchá-Sánchez, 2017), una de las prácticas agrícolas más positivas es la agricultura de conservación, la cual permite “cuidar mejor los recursos naturales” (CIMMYT, 2019).

En cuanto a sustentabilidad, el término ha tenido reconversiones. Actualmente se fundamenta en la búsqueda del desarrollo adecuado de los sistemas socio ecológicos a través de tres dimensiones centrales: económica, social y ambiental (Calvente, 2007; Cortés-Mura y Peña-Reyes, 2015; Bell y Morse, 2018, Escobedo-Guerrero y Andrade-Vallejo, 2018). El Informe Brundtland menciona que el propósito es satisfacer las necesidades presentes, pero sin afectar la disponibilidad futura de dichos recursos (ONU, 1987); es decir, usarlos racionalmente y a través de un manejo y gestión adecuado, con el fin de que las necesidades de las generaciones futuras no se vean afectadas en su satisfacción (Bioguía, 2019), “la sustentabilidad tendría que ver con la forma en que los hombres se vinculan con la naturaleza y cómo se vinculan entre ellos” (Daza-Sepúlveda, 2009). Para Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable A.C., “la dimensión ambiental en el desarrollo sustentable cuida que el impacto de la actividad humana sobre un ecosistema no sea mayor a la capacidad natural que tiene éste de recuperarse” (ENDESU, 2014, p. 1).

Contribuciones como la de Gavito et al. (2017) en cuanto a la importancia del aspecto sustentable, son determinantes; estos autores señalan que la agricultura requiere de cambios en modelos de producción, dejando de lado aquellos comunes y pasando a los que mejor se adapten al desarrollo sustentable del sector rural y de la sociedad.

En ese sentido, existe la necesidad de desarrollar una actividad agrícola que conjugue la protección del medio ambiente, la equidad social y la viabilidad económica, en suma, una agricultura sustentable (ODEPA, 2016). Por otro lado, el auge actual del uso de agroquímicos se ha debido en gran parte a la intervención del gobierno, principalmente por la búsqueda de rentabilidad y rendimientos, Sinaloa es uno de los estados que más los usa, aproximadamente con un 80% del consumo total del país (Leyva-Morales et al., 2014). En cuanto a prácticas agrícolas actuales, estas se relacionan con el uso de agroquímicos, (Leyva-Morales et al., 2017a; Valenzuela-Martínez et al., 2019) señalan que el uso de plaguicidas en el sector agrícola sinaloense es una de las actividades más

comunes y la exposición a éstos representa problemas para la salud ambiental y humana.

La agricultura representa un valor inigualable para el ser humano, no solo por la producción de alimentos, sino por la relación tan estrecha que tiene con el entorno natural donde se lleva a cabo a lo largo de la cadena productiva, lo cual puede haber efectos positivos, pero también negativos sobre el medio ambiente (FAO, 2012).

En la siguiente tabla se pueden apreciar las prácticas agrícolas que se alinean a lo sustentable y de acuerdo a la opinión de diversos autores especialistas en el tema, en esta se observa claramente que lo que plantean estos investigadores es prácticamente apegarse a patrones de producción más amigables con el medio ambiente natural y social.

Tabla 1. Prácticas agrícolas sustentables según diversas fuentes

Práctica	Fuente
Uso racional de agroquímicos	Gómez et al (2017).
Desarrollo de sistemas socioecológicos	Calvente (2007); Cortés y Peña (2014).
Agricultura de conservación	CIMMYT (2019).
Manejo y gestión de recursos	Bioguía (2019).
Agricultura sustentable	ODEPA (2016).

Fuente: construcción propia.

Así pues, para Salgado-Sánchez (2015) el uso de las tecnologías industriales que se aprovechan para la actividad agrícola, y que permiten obtener mejores rendimientos, son inadecuadas para la sustentabilidad. Continuando, de acuerdo a Vila (2017) industrias como la agrícola pueden llevar a cabo cambios significativos para mejorar sus sistemas de producción y basar sus modelos en aspectos más integrales y sustentables.

De igual manera, una de las firmas privadas número uno de servicios profesionales del mundo, asegura que hay muchas acciones y estrategias que se pueden implementar en la agricultura para mejorar las condiciones de producción que prevalecen actualmente, como implementar actividades agrícolas más amigables con el ambiente y usar tecnologías artificiales para apoyar al sector (Deloitte, 2018).

De tal forma que, se piensa que el entorno actual se ve fuertemente lastimado por el impacto de las actividades del sector agrícola, por lo que surgen

cuestionamientos como los siguientes: ¿Cómo se describe el entorno de las prácticas agrícolas en el cultivo de maíz en Guasave, Sinaloa, en relación con la sustentabilidad exigida por los grupos de interés? Por lo anterior, la presente investigación tuvo como objetivo analizar las prácticas agrícolas del productor de maíz del municipio de Guasave, Sinaloa, y la tendencia de estas hacia el enfoque sustentable de producción.

MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

Se utilizó una metodología cualitativa a través de la teoría fundamentada (Vasilachis-de Gialdono, 2006), y a través del método de comparación constante, el cual sirvió para codificar y analizar la información, y como base para el desarrollo de conceptos y teorías (Taylor y Bogdan, 1984), esto con el fin de profundizar en el fenómeno estudiado. Para ello se aplicaron nueve entrevistas de profundidad, abordando temas como la situación agrícola del municipio, principales prácticas agrícolas, efectos para el sector, sociedad y medio ambiente de la inadecuada actividad agrícola, aprovechamiento de recursos como agua, contaminación en el sector y suelos, entre otros. Para esto se eligieron a los actores locales clave del área agrícola, no probabilísticamente, y por criterio de los investigadores; lo anterior con fundamento en lo que la metodología cualitativa permite en cuanto el punto de saturación de los datos, es decir, cuando la información que se está obteniendo es repetitiva y sin aportaciones relevantes para la investigación (Vasilachis, 2006; Creswell, 2007; Gómez-Bastar, 2012; Izcara-Pálacios, 2014), de tal forma, que, los entrevistados fueron servidores públicos y personas relacionadas directamente con el sector agrícola, mismos que conocen la situación de este y se describen a continuación : Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) (presidente) Junta Local de Sanidad Vegetal (encargado de estadística e ingenieros), Distritos de riego 063 y 075 (presidentes), Asociación de Agricultores del Río Sinaloa Poniente (gerente), y cuatro Módulos de Riego, (AUPA “Asociación de Usuarios Productores Agrícolas” Guasave (Gerente de estadística), AUPA Bamoa (Gerente), AUPA Tetameche (Presidente) y AUPA Río Fuerte (Presidente y Gerente)) todos con más de 20 años de experiencia dentro del sector, además de que también son productores agrícolas.

Es importante señalar que los actores involucrados para las entrevistas, fueron aquellos que se relacionan directamente con las prácticas agrícolas en producción de maíz, así como con el aspecto de sanidad vegetal en los predios agrícolas, y

no con otros factores indirectos, por lo que, de esta manera, se recopiló, analizó, comparó e integró lo obtenido para dar respuesta a la pregunta de investigación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los hallazgos resultantes del análisis del diagnóstico de las entrevistas, sobre las principales prácticas agrícolas; llevó a identificar que estas últimas se pueden identificar como toda acción que el productor lleva a cabo dentro del proceso de cultivo de su siembra, con el fin de hacer llegar al final del proceso productivo, un producto con el mayor rendimiento y calidad posible, cabe señalar que, dependiendo el tipo de siembra o cultivo, las prácticas agrícolas variarán, así como también estas dependerán de otras condiciones naturales, como tipo de suelo, clima, agua, entre otros.

Las diferentes prácticas agrícolas que se desarrollan en el mundo rural corresponderán, entonces, a la materialización del nexo entre lo social, ambiental y lo económico; prácticas que tendrán trayectorias de desarrollo e impactos distintos en el contexto de la sustentabilidad de la actividad agrícola. (Fuentes-Acuña y Marchant, 2016)

De acuerdo a información proporcionada por los entrevistados, se pudo llegar a corroborar lo siguiente:

Tabla 2. Principales hallazgos sobre el sentir de los servidores públicos y personal relacionado con el acontecer del sector agrícola del municipio de Guasave, sobre los años agrícolas 2019 y 2020

Sentir	Observación
Señalan conocer bien el entorno local del sector agrícola, pero ignoran temas como lo sustentable o la gobernanza ambiental, que son de vital importancia para abordar y mitigar los problemas del sector, sobre todo de parte de un servidor público.	Todos los informantes están en esta situación.
Las prácticas agrícolas comunes identificadas dentro de la agricultura tradicional fueron: rastreos, riego por gravedad, barbecho, aplicación de insumos químicos, cultivo, entre otras.	Todos los informantes identifican sin problema las principales actividades agrícolas en el cultivo del maíz.

El monocultivo es una de las principales prácticas agrícolas de la región.

Los entrevistados coinciden en que hay ausencia de cultura ética, profesionalismo y responsabilidad de parte de los tres niveles de gobierno en cuanto a la supervisión de la actividad agrícola.

Los programas de apoyo al campo se hacen de escritorio, sin trabajo colaborativo con los actores involucrados.

El uso y manejo de agroquímicos es inapropiado.

Se expresa que existe normativa, pero que, si se requiere de una más adecuada enfocada a lo sustentable, además de una supervisión de la actividad agrícola, y que es un problema que se debe abordar a corto plazo.

Los efectos negativos en la sociedad, principalmente en salud, y derivados de una inapropiada actividad agrícola, sobre todo con el uso de agroquímicos, han repercutido en la salud de la sociedad (enfermedades como cáncer), lo cual no debe de obviarse como se ha estado haciendo de parte de todos los involucrados.

Los informantes conocen la problemática que se origina por la práctica de monocultivos, sobre todo con la siembra de maíz, lo cual comentan trae consigo plagas, más gasto de agua, poca diversidad, cambio en los precios y comercialización, entre otros.

Se desconocen conceptos y aplicación de temas como el de gobernanza ambiental, además de que todo lo relacionan con el factor económico.

Todos los informantes consideraron que los programas del campo son elaborados desde un escritorio, es decir; por personas que no conocen las necesidades del sector y sin consultar a la parte realmente interesada y que si conoce el acontecer agrícola.

Todos los entrevistados consideraron que esta práctica agrícola es la más peligrosa y con efectos severos para la sociedad y el sector.

Es lamentable la falta de normativa con enfoque a cuidar el medio ambiente, situación generalizada que comentan todos los informantes.

El factor económico ha llevado a que los productores y gobierno se olviden de los efectos negativos que se pueden generar desde el sector con la inadecuada práctica agrícola y nula gobernanza ambiental.

Los efectos negativos, derivados de la inapropiada actividad agrícola son variados; desde la pérdida de fertilidad de los suelos y aumento de salinidad, contaminación, aparición de más y distintas plagas, entre otros, requieren de una atención inmediata.	El sector agrícola también se ha visto afectado, situación que, comentan los informantes, ha repercutido negativamente en el aspecto económico y ambiental.
Los aspectos económicos prevalecen sobre los sociales y ambientales.	La investigación llevó a corroborar tal afirmación de todos los informantes.

Fuente: elaboración propia con datos de la investigación.

Como se puede observar, lo señalado por los informantes arroja como resultado que las prácticas agrícolas no son las más adecuadas para el desarrollo, ambientalmente hablando, del sector; por otro lado, las repercusiones negativas no solo son hacia el sector, también se ha visto dañada la sociedad, ya que la aparición de enfermedades severas como el cáncer, como señalan los entrevistados, ha sido parte de los efectos, llegando a identificar a Guasave como el Valle de la Muerte, situación lamentable.

De acuerdo a lo planteado anteriormente, y en cuanto a la aparición de problemas relacionados con el uso de plaguicidas, estos se encuentran en los predios de cultivo, en un estudio realizado por Leyva-Morales et al. (2015) de 200 muestras de suelo tomadas, en predios del estado de Sinaloa, se detectaron 15 tipos de plaguicidas, mismos que oscilaron entre los rangos por debajo del nivel de detección (Malatión), mientras que el Lindano excedió los niveles permitidos en tierras agrícolas, esto de acuerdo a las guías canadienses, específicamente la normativa de los criterios establecidos para la protección al ambiente y salud humana (CCME, 2014), es decir, no existe una gestión integral de aspectos fitosanitarios y manejo de insumos agrícolas como los plaguicidas y otros, ya que de acuerdo a CASAFE (2020, p. 1) lo relacionado con la gestión y uso responsable de fitosanitarios “tiene como objetivo lograr el manejo y uso responsable de los agroquímicos durante todo su ciclo de vida”, incluyendo lo comercial y aplicación en los predios agrícolas.

Al respecto, los expertos locales en el tema y conocedores del sector agrícola, expresaron en entrevistas del presente estudio que en el valle de Guasave se encuentran dispersos envases de distintos tipos de agroquímicos que el agricultor aplica, esto dentro y fuera de las áreas de cultivo y canales de riego, y, a pesar de programas como el de campo limpio, con el cual se llevan a cabo estrategias y acciones de recolección de los mismos, el problema persiste y se originan diversos problemas de contaminación y quizás problemas de salud humana y animal.

Respecto a los efectos de los plaguicidas sobre la salud humana, un tema de difícil abordaje, por lo complicado del asunto y del manejo de la información al respecto, pero uno de los más importantes para los investigadores y para la sociedad, la OMS señala que “los plaguicidas también son potencialmente tóxicos para los seres humanos. Pueden tener efectos perjudiciales para la salud, por ejemplo, provocar cáncer o acarrear consecuencias para los sistemas reproductivo, inmunitario o nervioso” (OMS, 2016).

En un estudio sobre intoxicación por plaguicidas llevado a cabo por Leyva-Morales (2014) se detectó que por lo menos cinco de los plaguicidas estudiados pertenecen al grupo de compuestos con efectos cancerígenos, seis compuestos con problemas mutagénicos, otros con derivaciones de alteración endocrina, plaguicidas con efectos en la reproducción y desarrollo, plaguicidas inhibidores de la colinesterasa, así como algunos otros con diversos problemas.

En ese mismo sentido, en un trabajo de investigación sobre los plaguicidas altamente peligrosos en México, Bejarano-González (2017) argumenta que existen diversos efectos de este tipo de compuestos químicos, destacando los de tipo de toxicidad aguda alta, crónica y ambiental, encontrando dentro de los primeros dos aquellos con posibles efectos carcinógenos, con efectos en reproducción, con problemas endócrinos, entre otros; mientras que para el último problemas de tipo tóxico para suelos, animales acuáticos, abejas, capa de ozono, y algunos más.

Para Martínez-Valenzuela et al. (2018) usar constantemente mezclas de plaguicidas en los campos agrícolas, impacta en la salud humana, viéndose efectos como problemas cognitivos y conductuales, neurotoxicidad, cáncer, problemas mutagénicos, daño renal, esterilidad, entre otros.

Para Aktar et al. (2009) el uso desmedido de plaguicidas puede afectar la salud ambiental y humana, en un estudio de monitoreo de residuos de plaguicidas en ríos del noroeste de México, de 144 muestras de agua tomadas de tres ríos del estado de Sinaloa, México (Culiacán, Humaya y Tamazula), en el 81% de las muestras analizadas se encontró la presencia de plaguicidas, esta agua es usada para la ganadería y la propia agricultura, así como otras actividades humanas, situación que aumenta las probabilidades de intoxicación, aunque los residuos encontrados están dentro de los límites permitidos, señalan los autores (Leyva-Morales et al., 2017b).

Respecto a lo anterior, los entrevistados mencionaron que la aparición de enfermedades en las poblaciones rurales, se debe al alto uso de agroquímicos en la agricultura.

Diversos autores apuntan en sus trabajos de investigación que el estado de Sinaloa es un alto productor de granos y que su cultura se basa en el uso de

prácticas agrícolas alineadas al uso de químicos; por ejemplo, Cruz-Delgado y Leos-Rodríguez (2019) indican que los productores agrícolas generalmente usan métodos convencionales, principalmente con el uso de químicos en sus procesos productivos, algo que genera problemas de contaminación en suelos y agua, además de la salud humana.

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática (2009), citado en Cruz-Delgado y Leos-Rodríguez (2019), señala que la producción agrícola en Sinaloa se basa en tecnología aplicada relacionada con el uso de insumos agrícolas como herbicidas, insecticidas y poco abono natural. Al respecto López-Urquídez et al. (2019) argumentan que el productor agrícola no muestra preocupación sobre la transferencia de tecnología al campo, no tiene conocimientos sobre el uso y utilidad de estas, basando su actuar en opiniones familiares y proveedores, principalmente de quien le provee de insumos.

Es fácil deducir que si el agricultor usa métodos tradicionales que le generan mayor rendimiento en sus cosechas, esto representa un interés prioritario en el aspecto económico, dejando de lado los factores sustentables.

Esto es, la relación entre el sector rural-agropecuario y el resto de la economía depende de su posibilidad de servir desde el punto de vista del ingreso (Pérez-Haro, 2013), y aunque este método represente para el agricultor mayor eficiencia y rendimiento en la producción y por lo tanto, mejores ganancias, como señalan López-Reyes y Becerra-Pérez (2018) los agricultores sinaloenses “han sido capaces, mediante la implementación de buenas prácticas y manejo agrícola, de controlar los daños por plagas a su mínima expresión y son, al mismo tiempo, altamente productivos con rendimientos por encima de la media nacional”. Sin embargo, algo que no plantean los autores y que es de vital importancia mencionar, es la parte de cómo se controlan eficientemente las plagas, o bien, cuáles son los patrones de producción que se usan para ser más eficientes.

Por otro lado, y en relación al uso y contaminación de suelo y agua, (García-Gutiérrez y Rodríguez-Meza, 2001; FAO, 2016; Gómez-Orejuela y Vianchá-Sánchez, 2017; García-Hernández et al., 2018; López-Reyes y Becerra-Pérez, 2018) señalan en sus investigaciones que la aparición de problemas como la contaminación de suelo y agua está presente en los campos agrícolas mexicanos, por su parte, Leyva-Morales et al. (2017b) apuntan en su investigación que la aparición de contaminantes en aguas de ríos es un problema recurrente.

Machado-Vargas y Ríos-Orsorio (2016) señalan que de los retos que se tienen actualmente en el sector agrícola, es conocer la situación que se tiene en los agroecosistemas, esto debido a los efectos negativos que se generan dentro de esta noble actividad, hacia el medio ambiente.

Con las entrevistas se pudo constatar que la actividad agrícola sigue siendo de tipo tradicional en el cultivo de maíz, destacando el uso desmedido que se sigue

haciendo de los agroquímicos. El crecimiento de diferentes sectores podría tener distintos efectos en los hogares pobres, la agricultura genera tanto positivos como negativos, en las zonas rurales genera disminución de pobreza, es decir, aumenta la calidad de vida y el bienestar, pero genera problemas ambientales que repercuten también en áreas urbanas (García-Hernández et al., 2018).

En ese sentido, y encontrando una concordancia entre lo expresado por los funcionarios entrevistados, como por algunos autores, los monocultivos han repercutido en problemas sensibles dentro del sector, tanto de tipo económicos, como sociales y ambientales; por ejemplo, la salud humana, contaminación del aire, de suelos y de agua, entre otros, siendo el primero de estos el más afectado negativamente, y que se relaciona a la inapropiada práctica agrícola (García-Hernández et al., 2018).

De igual manera, García-Gutiérrez y Rodríguez-Meza (2012) argumentan que la producción de granos en Sinaloa se basa en el uso de agroquímicos, mismos que tienen un impacto negativo en el ambiente, por otro lado, Cruz-Delgado y Leos-Rodríguez (2019) apuntan que “Sinaloa se ha convertido en el principal productor de maíz blanco en las últimas décadas; su cultivo es intensivo en agroquímicos, lo que puede ocasionar problemas de contaminación al suelo y agua”.

Por otro lado, pero en referencia al mismo tema, los especialistas locales en el municipio de Guasave, comentaron en entrevistas que el resto de las prácticas agrícolas, tradicionales y no tradicionales, continúan afectando considerablemente los propios recursos de los que se vale la noble actividad agrícola: tierra, agua y aire.

Cuando se habla de prácticas agrícolas enfocadas a paquetes tecnológicos a base de agroquímicos, estos se refieren al mismo tiempo a la agricultura tradicional o convencional. Estas sustancias han estado presentes en la agricultura históricamente, pero a partir del fin de la segunda guerra mundial, se estableció un modelo de producción intensivo, debido a la necesidad de incrementar la producción de alimentos, llevando al sector a implementar estrategias como el uso intensivo de químicos para lograrlo, además de frenar la propagación de plagas (Sánchez, 2010; Biofabrica, 2014; Castrejón-Godínez et al., 2014).

Para el caso de Sinaloa, de acuerdo con la Agenda Técnica Agrícola de Sinaloa del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, en su versión 2015, el paquete tecnológico común para el cultivo de maíz se compone de preparación de terreno con maquinaria, riego de preparación, siembra con uso de semillas híbridas, fertilización (principalmente nitrógeno y fósforo), riego de asiento, y riegos de auxilio (2 o 3), combate de maleza y plagas con el uso de

plaguicidas, y algunas actividades de cuidado hasta llegar a la cosecha (SENASICA, 2015).

La actividad agrícola puede medirse tomando como referencia los tres principios de la producción: maximizar la producción y minimizar los costos, la máxima eficacia económica y ganancia, recurriendo a indicadores que midan la productividad, la rentabilidad y la eficiencia entre otros (Infante-Franco, 2016).

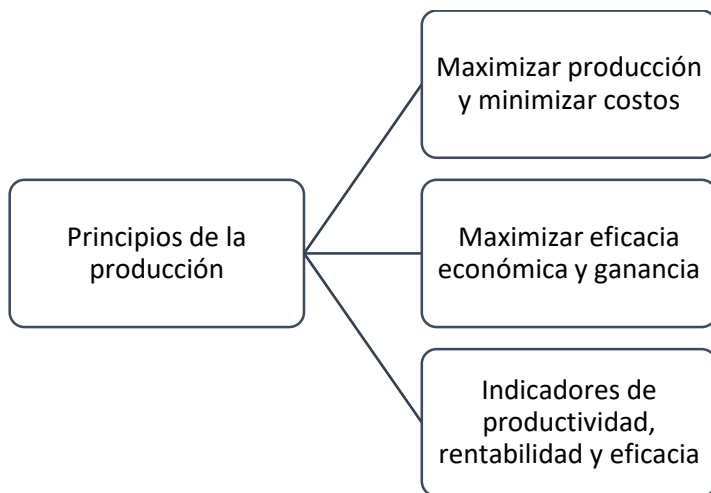


Figura 1. Principios de la producción

Fuente: construcción propia. Adaptación de Infante (2016).

Es decir, si se toma como referencia lo planteado por este autor, la práctica agrícola debería alinearse al concepto de sustentabilidad de manera directa y adecuada, ya que los tres ejes que conforman dicho término (social, económico y ambiental) se alinean perfectamente los principios que Infante (2016) plantea, en los cuales se ve de manera implícita la búsqueda de la maximización de los recursos.

A continuación, se describen las principales prácticas agrícolas de acuerdo con lo expresado por los actores entrevistados, es importante señalar que los nueve entrevistados coincidieron en los tipos de actividades que el productor lleva a cabo para el acompañamiento de su cultivo, en este caso maíz (Tabla 3).

Tabla 3. Principales prácticas agrícolas en el cultivo de maíz en Guasave, Sinaloa, los años agrícolas 2019 y 2020

No.	Práctica agrícola	Detalles
1	Movimiento de la tierra con maquinaria.	Rastreo doble o triple, barbecho, piqueo, cultivo, aplanar, hacer canales, fumigación, trillar, otros.
2	Riegos (por gravedad).	Tres o cuatro, según el tipo de suelo, ya que algunos predios ocupan riegos de auxilio.
3	Control de plagas mal aplicado en uso y manejo de agroquímicos	Uso de agroquímicos: herbicidas, fungicidas e insecticidas.
4	Fertilización.	Uso de gases y granulados como amoníaco, urea y mezclas.
5	Uso de insumos orgánicos.	De manera muy escasa guano de murciélago y composta a base de lombrices.
6	Agricultura de conservación.	Poca práctica y mal promovida.
7	Quema de soca.	Si bien hay un mayor control, aun se siguen quemando predios con estos residuos.
8	Monocultivos.	El maíz es el cultivo más sembrado en el municipio de Guasave y en el estado de Sinaloa.
9	Exceso de agua para riego a los canales de desagüe.	Agua desperdiciada durante y después de terminado el riego del cultivo.
10	Desechar envases de agroquímicos en predios y canales.	No se le da el trato adecuado a los residuos químicos y a su contenedor.
11	Asesoría técnica especializada bajo intereses comerciales.	Las casas comerciales que asesoran venden los productos que se requieren.
12	Actuar bajo conocimiento tradicional y no especializado	La mayoría de los agricultores usa prácticas legadas por antepasados.
13	Estudios de suelo	Detectar requerimientos y actuar bajo esos criterios.

Fuente: construcción propia con información recopilada de las entrevistas de profundidad con actores claves.

Como se puede observar, se constató que prevalece la cultura inapropiada, es decir, sigue habiendo actividad tradicional. Si bien hay algunos cambios de ideas y patrones de comportamiento, esto no ha sido suficiente para dejar de lado actividades muy arraigadas en el sector agrícola.

Un ejemplo determinante de la inapropiada actividad agrícola en los campos guasavenses es la relacionada con el programa campo limpio, mismo que según la Asociación para la Protección de Cultivos, Ciencia y Tecnología, A.C (PROCCYT), este es un plan de manejo adecuado de los envases vacíos de agroquímicos utilizados en el sector agrícola, autorizado por la SEMARNAT, y de acuerdo a la Ley de Residuos y su reglamento (PROCCYT, 2015). (Bejarano-González, 2017) agrega que dentro del manejo que se les da a estos, este incluye manejo, procesamiento de residuos, incineración y tratamiento, en este sentido; y de acuerdo a lo planteado por GAIA (2016), en Bejarano-González (2017), “la incineración y el co-procesamiento, como forma de tratamiento de residuos no solo de plaguicidas sino de otros residuos urbanos o industriales han sido criticados severamente debido a los contaminantes que generan”.

Reforzando lo anterior, todos de los entrevistados del presente trabajo expresaron, que, si bien han venido cambiando los comportamientos de los productores agrícolas, en cuanto al uso y manejo de envases de agroquímicos, esto no ha sido suficiente, y se siguen desechando tales envases y residuos en cualquier lugar, aunque existan contenedores para su acopio, algo similar a lo que ocurre en otros estados de la república mexicana donde se implementa el programa, pero los resultados no son tan positivos, también similar a lo sucedido en Yucatán y en algunas de sus comunidades, donde el programa está en operación, esto debido a que el actuar de algunos actores involucrados no ha sido eficiente, principalmente de parte del gobierno y sus compromisos de apoyo (Bejarano-González, 2017).

Lo más cercano a producción sustentable que se pudo apreciar, es la agricultura de conservación, que consiste en incorporar a la tierra los rastrojos o soca que van quedando después de los cultivos, además del uso apropiado y adecuado (suficiente) de insumos, junto con el menor uso de maquinaria o movimiento de la tierra, en ese sentido, y debido a que se hacen menos trabajos en el predio o parcela y con una inversión menor en insumos; esto repercutirá positivamente en la capacidad económica del productor, todos los entrevistados coincidieron en que en el municipio de Guasave la agricultura de conservación prácticamente es nula y no se promueve (Tabla 4).

Tabla 4. Opinión sobre uso de insumos agrícolas químicos y orgánicos en producción de maíz los años agrícolas 2019 y 2020

Informante	Comentarios
Informante 1	Tenemos la opción de insectos benéficos para evitar el uso de agroquímicos, pero el agricultor desconoce esos organismos naturales.
Informante 2	El agricultor aplica agroquímicos, aunque más moderado, pero orgánicos casi no.
Informante 3	Uso mínimo de insumos orgánicos.
Informante 4	Promovemos con nuestros socios el uso de insumos orgánicos, pero el agricultor es quien decide.
Informante 5	Los insumos orgánicos no se usan, es muy raro.
Informante 6	En uso de orgánicos estamos en un 25-30%, aproximadamente.
Informante 7	El productor tiene prácticas agrícolas por tradición. Lo orgánico no se usa.
Informante 8	El productor de maíz usa más químicos para control de plagas (insecticidas, herbicidas, foliares, son los tres principales), orgánico nada. Por ejemplo; nosotros hacemos difusión de los agentes benéficos, pero el productor quiere resultados inmediatos.
Informante 9	Quien usa orgánicos es el productor que vende su producto al mercado exterior, es decir que lo exporta, aquí no, tienen que apegarse a lo que les piden los países donde venden.

Fuente: construcción propia con información recopilada de entrevistas de profundidad con actores claves.

Como punto aclaratorio, por lo anterior, es importante señalar que la tendencia del trabajo no es hacia el uso de agroquímicos, factor que prevalece en el análisis del mismo, sino que tal situación se da por razones de la propia investigación en su naturaleza, es decir, la práctica agrícola que más efectos negativos tiene hacia el medio ambiente, sociedad y economía, es el uso irracional de estos insumos agrícolas, según los entrevistados.

Dicho lo anterior, otra de las prácticas agrícolas comunes, y relacionada con el uso de uno de los recursos vitales para la subsistencia de la actividad agrícola y de la sociedad, es el uso del agua. Se pudo observar que los organismos

encargados de llevar el control de la aplicación del mismo son de los más activos en la promoción del cuidado del recurso, si bien se comenta por algunos de los entrevistados que todo lo referente a su uso está normado, ya que existe una Ley de Aguas Nacionales, de la Comisión Nacional del Agua, publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) en el año de 1992, Cámara de Diputados (2008); sin embargo, ellos mismos reconocen que se requiere una adecuación a aspectos relacionados con el uso sustentable.

Todos los países han buscado la forma de aumentar sus niveles de producción, esto con el objeto de satisfacer sus necesidades básicas de alimentación, y al mismo tiempo algunas relacionadas con la venta y comercialización de excedentes; el grano de maíz ha sido uno de los productos más rentables. De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), a nivel mundial se usan aproximadamente más de 1,000 plaguicidas distintos en la agricultura, con el fin de evitar daños a los cultivos (OMS, 2018). Desde los años de 1990 la Organización Internacional del Trabajo (OIT) ha considerado que el uso de los agroquímicos se proyecta que aumentará década tras década en países en vías de desarrollo, la razón de ello, las ventajas económicas y de producción que su uso significa para el sector agropecuario (OIT, 1993).

Una gran parte de la producción agrícola en el mundo depende de procesos agrícolas tradicionales o también conocidos como convencionales, lo cual incluye el uso de agroquímicos, y prioriza además la necesidad económica sobre la social, un ejemplo de ello es que en 1966, en Reino Unido, los problemas ambientales y de salud ocasionados por el uso de insumos químicos en la agricultura, “fueron equivalentes a aquellos ocasionados por la pérdida de hábitats y la erosión de los suelos” (Devine et al., 2008). Al respecto, la OMS expone en algunas de sus publicaciones que “estos pueden ser tóxicos para el ser humano y causar efectos tanto agudos como crónicos, en función de la cantidad y del modo de exposición” además de que permanecen en los suelos por tiempos muy prolongados (OMS, 2018). La agricultura moderna se vale de prácticas como el uso de agroquímicos para mejorar niveles de producción, esto debido a que promueven el crecimiento vegetal e impiden la propagación de plagas (Agua, 2017). Con relación a lo que señala la OMS, Fait et al. (2004) indica que las tres principales vías por las cuales los plaguicidas pueden adentrarse al organismo son la dérmica, inhalatoria y oral.

De los funcionarios entrevistados, cada uno de ellos reconoce que el sector agrícola del municipio de Guasave, basa en gran medida su producción en el uso de insumos químicos como plaguicidas (herbicidas, insecticidas y fungicidas), gases, fertilizantes, foliares, entre otros; y comentan que su uso desmedido ha llevado al municipio a tener problemas graves de salud y contaminación ambiental, apareciendo enfermedades como el cáncer y algunas de tipo respiratorio, principalmente por las formas de uso y manejo de los mismos (Tabla 5).

En relación a ello, Doménech (2004) señala que la producción agraria presenta dos tipos de problemas, efectos negativos al productor, y efectos negativos al consumidor final, por la presencia de plaguicidas en los alimentos, apuntando que existen efectos crónicos por el uso de plaguicidas, apareciendo problemas como el cáncer alteraciones hepáticas, problemas en el sistema respiratorio, entre otros.

Por su parte, Martínez-Valenzuela y Gómez-Arrollo (2007) advierten que los efectos en los jornaleros agrícolas por el uso de agroquímicos pueden ser diversos y negativos como vómitos, somnolencia, entre otros, así como enfermedades como el cáncer, y que esto dependerá del grado de exposición al que la persona sea expuesta.

Además, Baldi-López y García-Quiroga, 2005 y Wickerham et al. (2012) apuntan que los riesgos por el uso de agroquímicos pueden asociarse al ambiente y a la salud humana, presentándose en estos últimos, enfermedades crónicas, neurodegenerativas, cáncer y otras malformaciones.

Respecto a lo anterior, integrar a los procesos de producción el uso de fertilizantes y plaguicidas químicos (insecticidas, herbicidas, fungicidas, bactericidas, entre otros), mejora procesos de producción, pero estos generan problemas al medio ambiente y a la salud a la sociedad (Agua, 2017; García-Hernández et al., 2018).

Gerry Eijkemans, representante de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) en México, comenta que “el uso de plaguicidas representa un importante riesgo para la salud y se puede prevenir a través de acciones conjuntas de diferentes actores, buscando siempre proteger a la población rural y urbana” (OPS México, 2018).

Diversos estudios sobre el uso apropiado de agroquímicos, como el de la Organización Gremial Internacional que representa a la Industria de la Ciencia de los Cultivos, menciona que dentro del equipo idóneo para la aplicación de insumos químicos en la agricultura se encuentra el uso de ropa adecuada, guantes, lentes, casco o gorros especiales, botas y mascara (Behmer et al., 2001; CROPLIFELA, 2017; Fishel, 2015; Pacheco y Barbona, 2017).

En ese sentido, se cuestionó a los entrevistados sobre el uso de estos materiales básicos y su uso de manera local, a lo cual respondieron que los productores no están acostumbrados a su uso, o simplemente dijeron que no se usaba, los productores agrícolas son un grupo especialmente vulnerable a los efectos de estas sustancias, y suelen estar poco capacitados en cuanto a su manejo seguro (Agua, 2017).

Alineado a lo anterior, muchos agroquímicos son altamente peligrosos para los seres humanos y los animales en sus formas concentradas (Grupo SACSA, 2015; Leyva-Morales et al., 2017b). Además, en regiones agrícolas donde el calor

es más fuerte, el uso de estos materiales resulta incómodo para el personal que los utiliza, al mismo tiempo de que deben ser accesorios ligeros, de colores claros, de tamaño idóneo y poco pesados (OIT, 1993).

En el primer diagnóstico nacional de salud ambiental y ocupacional de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) ya se establecía a los agroquímicos como uno de los contaminantes más severos en estados como Sinaloa (COFEPRIS, 2002). La actividad agrícola usa intensivamente los agroquímicos, supuestamente en términos positivos para la producción; sin embargo, estos son de alto grado de peligrosidad, el impacto negativo de este tipo de insumos sobre la sociedad, aún sigue en debate (Ferrer, 2003).

A través de lo analizado en el presente estudio, se puede apreciar que, en el municipio de Guasave, Sinaloa, se tiene como una práctica agrícola generalizada el uso de insumos químicos en la producción de granos como el maíz, algo que ha beneficiado efectivamente en aspectos como el económico, más no en el bienestar social, principalmente en términos de salud, y que, de acuerdo con lo expresado por los entrevistados, tal problema no es supervisado o vigilado de manera adecuada.

Altamirano, Franco, y Bovi-Miltre (2004) apuntan que los plaguicidas afectan directamente a la población que habita en el sector agrario, 85% de estos se usa en el sector agrícola. Los insumos químicos agrícolas generan problemas de contaminación en suelo, agua, biota y sedimentos; esto a través de las descargas que el sector hace sobre drenes, canales de riego, sistemas lagunares, y lluvia (García-Gutiérrez y Rodríguez-Meza, 2012; García-Hernández et al., 2018).

Tabla 5. Efectos sobre el medio ambiente y la salud humana por el uso de plaguicidas en Guasave Sinaloa a los años agrícolas 2019 y 2020.

Medio ambiente	Salud humana
Contaminación de aire	Enfermedades estomacales
Contaminación de suelo	Enfermedades como el cáncer
Contaminación de alimentos	Enfermedades respiratorias
Muerte a insectos y animales benéficos para la actividad agrícola (abejas y microorganismos)	Intoxicaciones agudas y crónicas sobre las personas
Daño a la biodiversidad	Muerte

Pérdida de fertilidad de suelos	Enfermedades como Alzheimer y Parkinson
Aumento de salinidad	Alteraciones hormonales
Pérdida de recursos naturales: suelo y agua	Trastornos del desarrollo
	Esterilidad
	Neurotóxicos y endocrinos

Fuente: construcción propia con datos de (Koureas et al., 2012; Damalas, 2014; Del Puerto et al., 2014; Ross et al., 2015; Teedon et al., 2015; Butler et al., 2016; Jiménez et al., 2016; Vanguardia, 2017; Silveira et al., 2018 y Valenzuela et al., 2019).

En relación a lo señalado en la Tabla 5, García-Hernández et al. (2018) comentan que el uso histórico y actual de los plaguicidas se relaciona con efectos negativos en ecosistemas terrestres y costeros, y que se han reportado efectos en la salud de los trabajadores agrícolas y sus familias, tales como alteraciones hematológicas, hormonales, daños genéticos, alteraciones del comportamiento y daños celulares; según los autores los niños constituyen el grupo más vulnerable a la exposición, además se han documentado daños genéticos, reproductivos y neuronales en modelos celulares y en organismos de laboratorio y se reportan residuos en alimentos como leche, hortalizas y granos.

Además, en cuanto a la intoxicación por plaguicidas, unos de los efectos sobre la salud humana que genera la actividad agrícola, de acuerdo con el Boletín Epidemiológico de la Secretaría de Salud, en el estado de Sinaloa, a la semana 38 del año, existen 68 intoxicaciones por uso de plaguicidas, mientras que el acumulado de esta misma semana, pero en el año 2019, fue de 75, demostrando que los números son muy parejos, con una diferencia mínima de 7 personas menos entre los años señalados (SINAVE, 2020).

Por otro lado, el uso de insumos orgánicos ha venido repuntando en el municipio de Guasave, más no lo suficiente, se siguen usando mayormente agroquímicos en la producción de maíz, comentaron todos los entrevistados. En efecto, Mellado-Moreno (2007), Badii y Varela (2008) y Guzmán et al. (2016) indican que la base para sostener los cultivos en buenas condiciones, no ha sido a través de insumos orgánicos, sino que actualmente es por medio de agroquímicos, donde México no es la excepción, tanto en plaguicidas (herbicidas, fungicidas e insecticidas), como en fertilizantes.

Finalmente, según Barkin y Lemus (2015) se están dejando de hacer muchas cosas desde el actuar local, como el trabajo común, es decir, los municipios se

están quedando cortos en la solución a sus problemas, cuando es ahí donde se encuentra la raíz de estos y, por tanto, desde donde se deben erradicar, pero falta trabajo y gestión de soluciones de los propios interesados, así como de la sociedad en general, incluyendo al sector académico, empresarial y gobierno, relacionado con esto, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2016) señala que se requiere de la adopción de modelos enfocados a la producción sustentable, como el llamado “ahorrar para crecer”.

CONCLUSIONES

La agricultura es una de las actividades más nobles y de vital importancia a nivel mundial, en regiones como el municipio de Guasave, Sinaloa, México, donde según el Gobierno de Guasave (2019) esta representa la principal actividad económica, empleando alrededor del 70% de su territorio para esta actividad, la mayoría de las prácticas agrícolas son tradicionales y el uso de insumos orgánicos poco, o nulamente usados y promovidos por los órganos relacionados con la producción agrícola, además, la aparición de problemas como contaminación de suelos y agua han estado presente en este valle agrícola, situación que posiblemente ha provocado algunos problemas de tipo ambiental y de salud humana.

Para mitigar estos problemas, se requiere que el actuar de la administración pública de los tres niveles de gobierno se enfoque en atender adecuadamente las necesidades del sector, dejando de lado los intereses económicos-empresariales, y pensando un poco más en el bien de la sociedad, bajo la primicia de una gobernanza ambiental y social eficiente.

Una práctica agrícola inadecuada trae consigo problemas al sector y a su entorno social, un ejemplo de ello es el mal uso de recursos como el agua (escasez) y el uso desmedido de agroquímicos (enfermedades y contaminación de recursos como el suelo).

La responsabilidad de manejo, acompañamiento y supervisión de actividades que representen mayor grado de peligrosidad para las personas, como el uso de insumos agrícolas de origen químico; deberá ser parte del trabajo coparticipativo e integrados de los gobiernos, principalmente desde lo local; y teniendo como actor fundamental al productor y empleados rurales, esto con el fin de mitigar y corregir fenómenos sociales y naturales relacionados con el uso inadecuado de estos.

Sumado a lo antes mencionado, los monocultivos afectan indudablemente al sector, en el caso de Guasave, el maíz es lo que más se cosecha y es esta práctica

la que aumenta las probabilidades de plagas y la pérdida de fertilidad del suelo, además de que con el cultivo de maíz, el uso del agua se da de manera menos eficiente, por el tipo de riego que se usa, que es por gravedad, y con mayor volumen en su uso, en comparación de otros cultivos, sumado a esto, con esta práctica se bloquean oportunidades de mejores precios al productor, y, por tanto, un mejor desarrollo económico. De este modo, es notorio que los modelos de producción deberán pasar por una transformación integral y alinearse a un enfoque ecosistémico y más amigable con el medio ambiente y sociedad.

Finalmente, es primordial la implementación de estrategias que ayuden a gestionar y fomentar las buenas prácticas agrícolas, además de concientizar y actuar dentro del marco del desarrollo sustentable, aspectos que los actores locales deberán de empujar y motivar, como el uso correcto de recursos naturales y esenciales para el funcionamiento de la actividad agrícola, como son, el suelo y agua.

LITERATURA CITADA

- AARSP. (2019). Antecedentes de Guasave. <http://www.aarsp.com/cms/jl25/final/asociación-topmenu/antecedentes.html>
- Agua. (2017). Agroquímicos en los alimentos. <https://agua.org.mx/actualidad/agroquimicos-en-los-alimentos/>
- Ahumada-Cervantes, R., Velázquez-Angulo, G., and Ahumada-Cervantes, B. (2018). Adaptación del sector agrícola ante el cambio climático: propuesta de medidas a escala espacial fina en Guasave, Sinaloa, México. *Acta Universitaria*, 28(1), 46–56. <https://doi.org/10.15174/au.2018.1351>
- Aktar, W., Sengupta, D., and Chowdhury, A. (2009). Impacto del uso de pesticidas en la agricultura: sus beneficios y peligros. *Interdisciplinary Toxicology*, 2(1), 1–12. <https://doi.org/10.2478/v10102-009-0001-7>
- Altamirano, J. E., Franco, R., and Bovi-Miltre, M. G. (2004). Modelo epidemiológico para el diagnóstico de intoxicación aguda por plaguicidas. *Revista de Toxicología*, 21(2–3), 98–102. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91921307>
- Badii, M., and Varela, S. (2015). Insecticidas Organofosforados: Efectos sobre la Salud y el Ambiente. *Cultura Científica y Tecnológica*, 0(28). Disponible en: <https://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/375>

- Baldi-López, G., and García-Quiroga, E. (2005). Calidad de vida y medio ambiente. La psicología ambiental. *Universidades*, (30), 9–16. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37303003>
- Barkin, D., and Lemus, B. (2015). Soluciones locales para la justicia ambiental. In *Gobernanza Ambiental en América Latina*. C. Engov, Ed. 1. 13–38 pp. Ciudad Autónoma, Buenos Aires. CLACSO. Disponible en: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20150318053457/Gobernanzaambiental.pdf>
- Behmer, S. N., Di Prinzio, A. P., Magdalena, J. C., and Striebeck, G. L. (2001). Eficiencia de un equipo de protección personal para aplicaciones fitosanitarias en huertos frutales. *Agricultura Técnica*, 61(2), 221–228. Disponible en: <https://doi.org/10.4067/S0365-28072001000200012>
- Bejarano-González, F. (2017). Los Plaguicidas Altamente Peligrosos en México, Primera Edición. RAPAM. DOI: 10.1097/NNA.0b013e31828958cd
- Bell, S., and Morse, S. (2018). Sustainability indicators past and present: What next? *Sustainability (Switzerland)*, 10(5), 1–15. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/su10051688>
- Biofábrica. (2014). *Fertilizantes químicos, usos y consecuencias en la agricultura y a la salud*. <https://www.biofabrica.com.mx/blog/que-son-los-biofertilizantes/fertilizantes-quimicos-usos-y-consecuencias-en-la-agricultura-y-a-la-salud/>
- Bioguía. (2019). Sustentabilidad: qué significa realmente y cómo se lleva a la acción. Ambiente. https://www.bioguia.com/ambiente/sustentabilidad-desarrollo-sustentable_29281307.html
- Butler-Dawson, J., Galvin, K., Thorne, P. S., and Rohlman, D. S. (2016). Exposición a pesticidas organofosforados y desempeño neuroconductual en niños latinos que viven en una comunidad de huertos. *Neurotoxicología*, 53, 165–172. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.neuro.2016.01.009>
- Calvente, A. M. (2007). El concepto moderno de sustentabilidad. *Sustentabilidad*, 1–7. Disponible en: <http://www.sustentabilidad.uai.edu.ar/pdf/sde/uais-sds-100-002-sustentabilidad.pdf>
- Cámara de Diputados. (2008). Ley de Aguas Nacionales (pp. 1–103).
- CASAFE. (2020). *Buenas prácticas agrícolas y uso responsable de fitosanitarios. Buenas Prácticas Agrícolas*. <https://www.casafe.org/buenas-practicas-agricolas/>
- Castrejón-Godínez, M. L., Sánchez-Salinas, E., and Ortiz-Hernández, M. L. (2014). Plaguicidas: generalidades, usos e impactos sobre el ambiente y

- la salud. In: *Los plaguicidas en México: aspectos generales, toxicológicos y ambientales*. Ed. 1 11–35 pp. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/307633848_plaguicidas_generalidades_usos_e_impactos_sobre_el_ambiente_y_la_salud
- CEPAL. (2019). *Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural de las americas: una mirada hacia América Latina y el Caribe 2019-2020*.
- CCME. (2014, May 15). *Directrices canadienses de calidad ambiental*. Directrices Canadienses de Calidad Ambiental. <http://ceqg-rcqe.ccme.ca/en/index.html>
- CIMMYT. (2019). Guasave late por una #AgriculturaConCiencia. <https://www.cimmyt.org/es/noticias/guasave-late-por-una-agriculturaconciencia/>
- CODESIN. (2019). Sinaloa en números (Vol. 52, Issue 667). <http://sinaloaennumeros.com/wp-content/uploads/2019/07/Brief-Agricultura-en-Sinaloa-2018.pdf>
- COFEPRIS. (2002). Primer diagnóstico nacional de salud ambiental y ocupacional. <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/docsal7658.pdf>
- Cortés-Mura, H. G., and Peña-Reyes, J. I. (2015). De la sostenibilidad a la sustentabilidad. Modelo de desarrollo sustentable para su implementación en políticas y proyectos. *Revista EAN*, 78, 40. <https://doi.org/10.21158/01208160.n78.2015.1189>
- Creswell, J. W. (2007). *Búsqueda cualitativa y diseño de investigación. Investigación Cualitativa y Diseño Investigativo*, Primera Edición. Academia UTP Universidad. Disponible en: <http://academia.utp.edu.co/seminario-investigacion-II/files/2017/08/investigacion-cualitativacreswell.pdf>
- CROPLIFELA. (2017). Equipo de Protección Personal (EPP) para la aplicación de agroquímicos - CropLife Latin America. Quipo de Protección Personal (EPP) Para la aplicación de agroquímicos. <https://www.croplifela.org/es/actualidad/articulos/equipo-de-proteccion-personal-epp-para-la-aplicacion-de-agroquimicos>
- Cruz-Delgado, D., and Leos-Rodríguez, J. A. (2019). La producción de maíz en Sinaloa, México, y sus implicaciones para el medio ambiente. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, 25, 100–118. <https://doi.org/10.17141/letrasverdes.25.2019.3705>

- Damalas, C. A. (2014). Deriva de pesticidas: en busca de indicadores ambientales confiables de evaluación de la exposición. *Indicadores Medioambientales*, 251–261. <https://doi.org/10.1007/978-94-017-9499-2>
- Daza-Sepúlveda, S. (2009). Notas sobre la sustentabilidad y la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Educación Química*, 20, 252–259. [https://doi.org/10.1016/S0187-893X\(18\)30060-0](https://doi.org/10.1016/S0187-893X(18)30060-0)
- Del Puerto-Rodríguez, A. M., Suárez- Tamayo, S., and Palacio-Estrada, D. E. (2014). Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 52(3), 372–387. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/hie/v52n3/hig10314.pdf>
- Deloitte. (2018, August 10). *The role of future technologies in Agriculture* . <https://www2.deloitte.com/au/en/pages/consumer-industrial-products/articles/role-future-technologies-agriculture.html>
- Devine, G. J., Eza, D., Ogusuku, E., and Furlong, M. J. (2008). Uso de insecticidas: contexto y consecuencias ecológicas. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 25(1), 74–100. <https://doi.org/10.17843/rpmpesp.2008.251.1241>
- Doménech, J. (2004). Plaguicidas: sus efectos en la salud humana. *Ámbito Farmacéutico Sanidad Ambiental*, 23, 108–114. Disponible en: <http://elsevier.es>
- ENDESU. (2014, January 1). *Entendiendo el desarrollo sustentable*. http://sustentable.endesu.org.mx/?gclid=EAIaIQobChMIIP755PSz7wIV-h-tBh15JAuTEAAYASAAEgJFPvD_BwE
- Escobedo-Guerrero, G. and Andrade-Vallejo, M. (2018). *Desarrollo Sustentable. Estrategia en las empresas para un futuro mejor. Primera Edición*. Alfaomega.
- Fait, A., Bent, I., Tiramani, M., Visenti, S., and Maroni, M. (2004). Prevención de los riesgos para la salud derivados del uso de plaguicidas en la agricultura. http://www.who.int/occupational_health/publications/es/pwh1sp.pdf
- FAO. (2012, February 2). *Los riesgos emergentes relacionados con el medio ambiente y las nuevas tecnologías*.
- FAO. (2016). Ahorrar para crecer en la práctica: maíz, arroz, trigo. In *Guía para la producción sostenible de cereales*. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i4009s.pdf>
- FAO. (2019). *Alcanzar una agricultura sostenible requiere un enfoque integrado*. FAO. <http://www.fao.org/news/story/es/item/1179320/icode/>

- Ferrer, A. (2003). Intoxicación por plaguicidas. *Anales del sistema sanitario de Navarra*, 26(SUPPL. 1), 155–171. Disponible en: <https://doi.org/10.4321/s1137-66272003000200009>
- Fishel, F. (2015). Equipo de protección personal para la manipulación de químicos. *Ifas Extensión*, 1–12. Disponible en: <https://edis.ifas.ufl.edu/pdf/PI/PI24300.pdf>
- Fuentes-Acuña, N., and Marchant, C. (2016). Do agro-ecological practices contribute to mountain family farming sustainability? The curarrehue case, Araucania Region, Chile. In *Cuadernos de Desarrollo Rural* (Vol. 13, Issue 78). Disponible en: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cdr13-78.cpas>
- García-Gutiérrez, C., and Rodríguez-Meza, G. D. (2012). “Problemática y riesgo ambiental por el uso de plaguicidas en Sinaloa.” *Ra Ximhai*, 8(3b), 1–10. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46125177005>
- García-Hernández, J., Leyva-Morales, J. B., Martínez-Rodríguez, I. E., Hernández-Ochoa, M. I., Aldana-Madrid, M. L., Rojas-García, A. E., Betancourt-Lozano, M., Pérez-Herrera, N. E., and Perera-Rios, J. H. (2018). Estado actual de la investigación sobre plaguicidas en México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 34 (Special Issue 1), 29–60. Disponible en: <https://doi.org/10.20937/RICA.2018.34.esp01.03>
- Gavito, M. E., van der Wal, H., Aldasoro, E. M., Ayala-Orozco, B., Bullén, A. A., Cach-Pérez, M., Casas-Fernández, A., Fuentes, A., González-Esquivel, C., Jaramillo-López, P., Martínez, P., Masera-Cerruti, O., Pascual, F., Pérez-Salicrup, D. R., Robles, R., Ruiz-Mercado, I., & Villanueva, G. (2017). Ecología, tecnología e innovación para la sustentabilidad: retos y perspectivas en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 88, 150–160. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2017.09.001>
- GCMA. (2019, July 9). Cosecha récord de maíz en Sinaloa. Cosecha Récord de Maíz En Sinaloa. <https://gcma.com.mx/cosecha-record-de-maiz-en-sinaloa/>
- Gobierno de Guasave. (2017). Plan Municipal de Desarrollo 2017-2018 (pp. 1–47). Gobierno de Guasave. [http://guasave.gob.mx/s/wp-content/uploads/files/Ayuntamiento/m/planes de desarrollo/pmd gve 2017-2018.pdf](http://guasave.gob.mx/s/wp-content/uploads/files/Ayuntamiento/m/planes%20de%20desarrollo/pmd%20gve%202017-2018.pdf)
- Gobierno de Guasave. (2019, January 20). Agricultura. Agricultura. <http://guasave.gob.mx/s/agricultura/>
- Gómez-Bastar, S. (2012). Metodología de la Investigación (R. T. Milenio (ed.); 1st ed.). Red Tercer Milenio.

- Gómez-Orejuela, I. A., and Vianchá-Sánchez, Z. H. (2017). Buenas prácticas agrícolas como alternativa de producción limpia en el proceso productivo de cítricos y mango en el municipio de Viotá, Cundinamarca. *Ingeniería Solidaria*, 13(22), 137–151. Disponible en: <https://doi.org/10.16925/in.v13i22.1840>
- Grupo SACSÁ. (2015). Ventajas y desventajas de agroquímicos. <http://www.gruposacsa.com.mx/ventajas-y-desventajas-de-usar-agroquimicos/>
- Guzmán, P., Guevara, R., Olgún, J., and Mancilla, O. (2016). Perspectiva campesina, intoxicaciones por plaguicidas y uso de agroquímicos. *Idesia*, 34(3), 69–80. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292016000300009>
- Infante-Franco, F. S. (2016). La importancia de los factores productivos y su impacto en las organizaciones agrícolas en León Guanajuato México. *Ágora U.S.B.*, 16(2), 393. Disponible en: <https://doi.org/10.21500/16578031.2443>
- Izcara-Palacios, S. P. (2014). Manual de Investigación Cualitativa (Ediciones Fontamara (ed.); 1st ed.). Ediciones Fontamara.
- Jiménez-Quintero, C. A., Pantoja-Estrada, A., and Ferney, H. (2016). Riesgos en la salud de agricultores por uso y manejo de plaguicidas, microcuenca “La Pila.” *Universidad y Salud*, 18(3), 417–431. Disponible en: <https://doi.org/10.22267/rus.161803.48>
- Koureas, M., Tsakalof, A., Tsatsakis, A., and Hadjichristodoulou, C. (2012). Revisión sistemática de estudios de biomonitorio para determinar la asociación entre la exposición a insecticidas organofosforados y piretroides y los resultados en la salud humana. *Cartas de Toxicología*, 210(2), 155–168. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.toxlet.2011.10.007>
- Leyva-Morales, J.B., García-de la Parra, L. M., Bastidas-Bastidas, P. de J., Astorga-Rodríguez, J. E., Bejarano-Trujillo, J., Cruz-Hernández, A., Martínez-Rodríguez, I. E., and Betancourt-Lozano, M. (2014). Uso de plaguicidas en un valle agrícola tecnificado en el noroeste de México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 30(3), 247–261. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37031522002>
- Leyva-Morales, J.B., L.M. García de la Parra, I.E. Martínez-Rodríguez, P.J. Bastidas-Bastidas, J.E. Astorga-Rodríguez, J. Bejarano-Trujillo, y Betancourt-Lozano, M. (2014). Implicaciones toxicológicas del uso de plaguicidas en un valle agrícola del noroeste de México. p. 101-118. En: A.V. Botello, F. Páez-Osuna, L. Mendez-Rodríguez, M. Betancourt-Lozano, S. Álvarez-Borrego y R. Lara-Lara (eds.). Pacífico Mexicano.

Contaminación e impacto ambiental: diagnóstico y tendencias. uac, unam-icmyl, ciad- Mazatlán, cibnor, cicese. 928 p.

- Leyva-Morales, J.B., Valdez-Torres, J. B., Bastidas-Bastidas, P. J., and Betancourt-Lozano, M. (2015). Validación y aplicación de un método de residuos múltiples, utilizando extracción acelerada con solvente seguida de cromatografía de gases, para la cuantificación de plaguicidas en el suelo. *Ciencia Cromatográfica*, 53(10), 1623–1630. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/chromsci/bmv063>
- Leyva-Morales, José Belisario, Valdez-Torres, J. B., Bastidas-Bastidas, P. de J., Angulo-Escalante, M. Á., Sarmiento-Sánchez, J. I., Barraza-Lobo, A. L., Olmeda-Rubio, C., and Chaidez-Quiroz, C. (2017a). Monitoreo de residuos de plaguicidas en ríos del noroeste de México. *Acta Universitaria*, 27(1), 45–54. Disponible en: <https://doi.org/10.15174/au.2017.1203>
- Leyva-Morales, J. B., Martínez-Rodríguez, I., Bastidas-Bastidas, P. de J., and Betancourt-Lozano, M. (2017b). Plaguicidas altamente peligrosos utilizados en el valle de Culiacán, Sinaloa. In *Los Plaguicidas Altamente Peligrosos en México* (Issue September, p. 351). <http://ciudadanosenred.com.mx/en-mexico-se-usan-186-plaguicidas-altamente-peligrosos/>
- López-Reyes, L., and Becerra-Pérez, L. (2018). Eficiencia de los productores de maíz en Sinaloa: una propuesta metodológica. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 9(3), 651–664. Disponible en: <https://doi.org/10.29312/remexca.v9i3.1222>
- López-Urquidez, G. A., Yañez-Juárez, M. G., Velázquez-Alcaraz, T. D. J., Ayala-Tafoya, F., and López-Orona, C. A. (2019). Actitud del productor agrícola ante la transferencia de tecnología en la región centro de Sinaloa. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 10(6), 1457–1462. Disponible en: <https://doi.org/10.29312/remexca.v10i6.1654>
- Machado-Vargas, M. M., & Ríos-Ororio, L. A. (2016). Sostenibilidad en agroecosistemas de café de pequeños agricultores: revisión sistemática. *Idesia (Arica)*, ahead, 0–0. <https://doi.org/10.4067/S0718-34292016005000002>
- Martínez-Valenzuela, M., Romano-Casas, G., Cuadras-Berrelleza, A. A., and Ortega-Martínez, L. D. (2019). Plaguicidas, impacto en salud y medio ambiente en Sinaloa (México): implicaciones y retos en gobernanza ambiental. *Trayectorias Humanas Transcontinentales*, 04, 103–122. Disponible en: <https://doi.org/10.25965/trahs.1615>

- Martínez-Valenzuela, C., and Gómez-Arrollo, S. (2007). Riesgo genotóxico por exposición a plaguicidas en trabajadores agrícolas. *Contaminación Ambiental*, 23(4), 185–200.
- Martínez-Valenzuela, Waliszewski, S., Gómez, S., Calderón, C., Zenteno, E., Amador, O., Martínez, M., Ortega, L., Mora, A., Ruíz, R., Huichapan, J., Irineo, A., Lagarda, A., and Castro, G. (2018). Efecto de los Plaguicidas sobre la salud humana.
- Mellado-Moreno, K. V. (2007). Determinación de plaguicidas organoclorados por cromatografía de gases, en agua subterránea del municipio de Guasave, Sinaloa. [Universidad Autónoma Agraria]. http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/6366/59986_mellado_moreno_karla_virginia_tesis.pdf?sequence=1
- Oficina de Estudios y Políticas Agrarias ODEPA. (2016). Protocolo de Agricultura Sustentable. In Ministerio de Agricultura. <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/3-Protocolo-Agricultura-Sustentable.pdf>
- OIT. (1993). Guía sobre seguridad en el uso de productos agroquímicos. Primera Edición. Disponible en: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/instructionalmaterial/wcms_235707.pdf
- OMS. (2016, May 10). ¿Residuos de plaguicidas en los alimentos? ¿Residuos de plaguicidas en los alimentos? <https://www.who.int/features/qa/87/es/>
- OMS. (2018). Residuos de plaguicidas en los alimentos. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pesticide-residues-in-food>
- ONU. (1987). Informe de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y el Desarrollo: nuestro futuro común. In desarrollo y cooperación económica internacional: medio ambiente. <http://scholar.google.com/scholar?hl=enandbtnq=searchandq=intitle:Informe+de+la+comision+mundial+sobre+el+medio+ambiente+y+el+desarrollo.+nuestro+futuro+comun#5>
- ONU. (2019). 5 cosas que debes saber sobre la agenda 2030 para el desarrollo sostenible. 5 cosas que debes saber sobre la agenda 2030 para el desarrollo sostenible. <https://www.onu.org.mx/5-cosas-que-debes-saber-sobre-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>
- OPS México. (2018). El uso sostenible de los plaguicidas es fundamental para alcanzar desarrollo en las zonas agrícolas del país. https://www.paho.org/mex/index.php?option=com_contentandview=arti

- cleandid=1357:el-uso-sostenible-de-los-plaguicidas-es-fundamental-para-alcanzar-desarrollo-en-las-zonas-agricolas-del-paisandItemid=499
- Pacheco, R. M., and Barbona, E. I. (2017). Manual de uso seguro y responsable de agroquímicos en cultivos frutihortícolas, Primera Edición. INTA. <https://doi.org/10.1086/605941>
- Pérez-Haro, E. (2013). Prospectiva de la agricultura en el desarrollo de México. *El Cotidiano*, 177, 47–60. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/325/32527004006.pdf>
- PROCCYT. (2015). Marco legal del sector agroquímicos en México. Marco Legal Del Sector. <http://proccty.org.mx/programas/car/marco-legal-del-sector>
- Ross, J., Driver, J., Lunchick, C., and O'Mahony, C. (2015). Models estimating human exposure to pesticides. *Outlooks on Pest Management*, February, 33–37. Disponible en: <https://doi.org/10.1564/v26>
- Salgado-Sánchez, R. (2015). Agricultura sustentable y sus posibilidades en relación con consumidores urbanos. *Estudios Sociales*, 23(45), 113–140. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572015000100005
- SAGARPA. (2002). Manual de buenas prácticas agrícolas. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/120191/Manual_de_Buenas_Practicas_Agricolas.pdf
- Sánchez, J. (2010). Sanidad Ambiental Plaguicidas y Fitosanitarios. In XIII Congreso Nacional Farmacéutico.
- SENASICA. (2015). Agenda Técnica Agrícola de Sinaloa (SENASICA (ed.)). Agenda Técnica Agrícola de Sinaloa; SAGARPA. https://issuu.com/senasica/docs/25_sinaloa_2015_sin
- Silveira-Gramont, M. I., Aldana-Madrid, M. L., Piri-Santana, J., Valenzuela-Quintanar, A. I., Jasa-Silveira, G., Rodríguez-Olibarria, G., Silveira-Gramont, M. I., Aldana-Madrid, M. L., Piri-Santana, J., Valenzuela-Quintanar, A. I., Jasa-Silveira, G., and Rodríguez-Olibarria, G. (2018). Plaguicidas agrícolas: un marco de referencia para evaluar riesgos a la salud en comunidades rurales en el estado de Sonora, México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 34(1), 7–21. Disponible en: <https://doi.org/10.20937/RICA.2018.34.01.01>
- Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE), (2013). Panorama histórico de morbilidad y mortalidad por Intoxicación por plaguicidas en México 1995-2012. Secretaría de Salud, Boletín Epidemiológico. Número 33, Vol. 30, semana 33, del 11 al 17 de agosto del 2013.

- Taylor, S. J., and Bogdan, R. (1984). *Introducción a los Métodos Cualitativos*, Primera Edición. Mexico D.F., México. Editorial Paidós.
- Teedon, P., Galea, K. S., MacCalman, L., Jones, K., Cocker, J., Cherrie, J. W., and van Tongeren, M. (2015). Compromiso con investigadores comunitarios para la ciencia de la exposición: lecciones aprendidas de un estudio de biomonitorio de plaguicidas. *Plos Uno*, 10(8), e0136347. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0136347>
- Vanguardia. (2017). Los plaguicidas provocan 200.000 muertes al año. <https://www.lavanguardia.com/natural/20170309/42701670609/plaguicidas-herbicidas-insecticidas-muertes-intoxicacion-onu.html>
- Vasilachis-de Gialdono, I. (2006). *Estrategias de investigación cualitativa*, Primera Edición. Barcelona, España. Gedisa editorial.
- Vila, M. (2017). Transiciones hacia una agricultura sostenible : el nicho de la apicultura orgánica en una cooperativa Argentina. *Mundo Agrario*, 18(1515–5994), 1–18.
- Wickerham, E. L., Lozoff, B., Shao, J., Kaciroti, N., Xia, Y., and Meeker, J. D. (2012). Reduced birth weight in relation to pesticide mixtures detected in cord blood of full-term infants. *Environment International*, 47, 80–85. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2012.06.007>