

Los sistemas altamente productivos y el efecto contaminante por el uso de agrotóxicos en la región de Salvatierra, Guanajuato

Highly productive systems and the polluting effect of the use of pesticides in the region of Salvatierra, Guanajuato

Ortega García Nicolás¹, Rodríguez Haros Benito¹, Vargas Canales Juan Manuel¹

¹Universidad de Guanajuato campus Celaya- Salvatierra, Av. Universidad 600, Janicho, C.P. 38933, Salvatierra, Guanajuato. n.ortega@ugto.mx¹

Resumen

El desarrollo de los principales agronegocios en la región del municipio de Salvatierra, Guanajuato, lleva implícito el aumento en la productividad de los cultivos que conforman su actividad agrícola. Mantener un estándar de alta productividad, implica satisfacer la demanda de alimentos para la población local, regional e internacional. El desarrollo de sistemas altamente productivos, requiere de una alta demanda de insumos, específicamente de aquellos que contribuyen a mejorar la sanidad y calidad de los productos agrícolas. Estas sustancias, en su mayoría usadas para controlar plagas, son obtenidas mediante procesos de fabricación industrial, y pueden llevar en su composición, moléculas capaces de contaminar el suelo, agua, aire y plantas, afectando gradualmente la salud de los habitantes de zonas agrícolas. Salvatierra es una zona adecuada para implementar modelos de alta productividad, lo que permite notablemente, el uso de agrotóxicos. Dicho incremento se atribuye a la expansión y establecimiento de nuevas empresas en el sector agrícola en los últimos años. En este contexto, se plantea la necesidad de investigar sobre el papel desempeñado por los principales actores en la cadena de producción y distribución de los plaguicidas más demandados por los agronegocios locales. Con la finalidad de responder los cuestionamientos cruciales, como ¿cuál es el costo ambiental y social que se deberá pagar por mantener dicho modelo de producción?, y ¿cuál será el efecto en la calidad de vida de los habitantes en el corto, mediano y largo plazo? Para abordar estas cuestiones, la información recabada, se contrastó con la clasificación publicada por organismos internacionales, con la finalidad de evaluar los posibles riesgos de morbilidad para la población expuesta a la aplicación de estos productos.

Palabras clave: Agronegocios, Agricultura, Plaguicidas, Contaminación del suelo, Contaminación del agua, Daños a la salud.

Abstract

The development of the main agribusinesses in the region of the municipality of Salvatierra, Guanajuato, implies an increase in the productivity of the crops that make up its agricultural activity. Maintaining a high productivity standard implies satisfying the demand for food for the local, regional and international population. The development of highly productive systems requires a high demand for inputs, specifically those that contribute to improve the health and quality of agricultural products. These substances, mostly used to control pests, are obtained through industrial manufacturing processes, and can carry in their composition, molecules capable of contaminating soil, water, air and plants, gradually affecting the health of the inhabitants of agricultural areas. Salvatierra is an area suitable for implementing high-productivity models, which notably allows the use of pesticides. This increase is attributed to the expansion and establishment of new companies in the agricultural sector in recent years. In this context, there is a need to investigate the role played by the main actors in the production and distribution chain of the pesticides most in demand by local agribusinesses. In order to answer crucial questions, such as what is the environmental and social cost to be paid for maintaining this production model, and what will be the effect on the quality of life of the inhabitants in the short, medium and long term? To address these questions, the information gathered was contrasted with the classification published by international organizations in order to evaluate the possible morbidity risks for the population exposed to the application of these products.

Key words: Agribusiness, Agriculture, Pesticides, Soil pollution, Water pollution, Damage to health.

Introducción

Nuestro país, cuenta con una gran variedad de climas, gracias a la ubicación geográfica que posee, es apto para establecer muchos cultivos, haciendo evidente el crecimiento, diversificación y arraigo de los agronegocios en las diferentes regiones que lo conforman (SEMARNAT, 2008; Quispe-Quezada, 2021). Dichas situaciones, marcan el parteaguas en la clasificación de los sistemas altamente productivos, los cuales son considerados como pilares de la seguridad alimentaria de la sociedad (Gerten, 2020; Tristán *et al.*, 2020; Urquía-Fernández, 2014, PROCCYT, 2023). El avance tecnológico y el desarrollo de nuevas técnicas de producción, generan mayores rendimientos, por consiguiente, una dependencia en grandes cantidades de insumos, fabricados en su mayoría, con moléculas que provocan contaminación al suelo, agua, aire y cultivos (Muñoz *et al.*, 2022; Pérez *et al.*, 2017, PROCCYT, 2023). Su empleo frecuente, la falta de capacitación y acompañamiento técnico hacia los usuarios, repercuten sobre la salud de los trabajadores y habitantes de las zonas productoras (Rodríguez *et al.*, 2019).

Guanajuato cuenta con una agricultura altamente productiva, satisfaciendo las necesidades básicas de su población, cuyos excedentes se comercializan en mercados regionales, o de exportación, donde estos últimos, están sujetos a cumplir un marco regulatorio del país de destino (Tristán *et al.*, 2020; Cárdenas *et al.*, 2019; Pérez *et al.*, 2017). En nuestro país, existen dependencias gubernamentales que reglamentan la fabricación, distribución y uso de plaguicidas. La que norma y controla los aspectos sanitarios es la Secretaría de Salud, dicho proceso se hace por medio de la Comisión Federal para la Protección de Riesgos Sanitarios, el impacto al medio ambiente lo lleva a cabo la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, la efectividad biológica, el control de uso de los límites máximos de residuos y buenas prácticas agrícolas, son controladas por la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, a través del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (Soler-Pérez de Salazar, 2022).

El municipio de Salvatierra, Guanajuato, se identifica claramente como un territorio dedicado a la producción de granos básicos, oleaginosas, tubérculos, forrajes, frutillas y una gran variedad de hortalizas (Tristán *et al.*, 2020; Cárdenas *et al.*, 2019). Pérez *et al.*, en el año 2017 reportaron, el uso de 26 ingredientes activos con poder insecticida usado para los cultivos de maíz, sorgo trigo y cebada, en los municipios de Valle de Santiago y Salvatierra. En cuanto al uso de los herbicidas se tienen 10 ingredientes, de fungicidas 15 y 2 usados como bactericidas, los cuales se clasificaron en diferentes grados de toxicidad para el medio ambiente, la fauna y al ser humano

Soler-Pérez de Salazar en el año 2022, determinó por medio de los sistemas de información geográfica, la percepción remota y el análisis multicriterio, la contaminación generada por la deriva en los principales insecticidas y herbicidas empleados en los cultivos de maíz y trigo. Encontró que, en el municipio de Salvatierra, las comunidades de San Nicolás de los Agustinos, San Pedro de los Naranjos, Maravatio del Encinal y Cupareo, mantienen un riesgo intermedio a la exposición por agrotóxicos.

Organizaciones internacionales reconocidas en el cuidado ambiental, han puesto en entredicho el uso de los insumos contaminantes en las actividades agrícolas, se han encargado de clasificar a los diferentes agrotóxicos de acuerdo a su peligrosidad. Estudios recientes han publicado información que exhibe a los usados en nuestro país, y en su mayoría, están clasificados como altamente peligrosos o prohibidos en otras partes del mundo y con advertencias en el daño generado a la salud del ser humano y al medio ambiente (Rodríguez *et al.*, 2019; PAN, 2021).

En este contexto, la presente investigación lleva como fin, determinar la cantidad de agrotóxicos que se aplican en los agronegocios del municipio de Salvatierra y su posible implicación en los efectos contaminantes a la sociedad.

Metodología

Se realizaron entrevistas directas a distribuidores y formuladores que tienen influencia en la zona agrícola del municipio de Salvatierra, con la finalidad de encontrar los principales ingredientes activos más comercializados para la agricultura, y que a su vez, este territorio conforma la red de agronegocios de la zona de estudio. Mediante revisión documental, se recopiló la información más reciente en cuanto a la clasificación de Pesticide Action Network (PAN) Internacional para verificar si están considerados como Plaguicidas Altamente Peligrosos (PAP). Los ingredientes que se encuentren dentro de la clasificación como PAP, se contrapondrán con la información emitida por las dependencias oficiales encargadas de difundir datos poblacionales y las actividades agropecuarias de nuestro país, generando una matriz comparativa con los efectos de morbilidad provocados por la exposición a dichos componentes. Así mismo, se analizarán los datos para determinar los porcentajes de los diferentes sectores de la población que están más expuestos a agrotóxicos, logrando con ello, tener fundamentos más sólidos al señalar a la población con mayores probabilidades de contaminación por dichos productos. Con la información generada se harán conjeturas sobre los sectores productivos más contaminantes en el municipio de Salvatierra, y que requieran de una mayor atención por parte de los organismos o instituciones encargadas en la toma de decisiones.

Resultados y discusión

La información obtenida de fuentes oficiales (figura 1), muestra, que el 48.2% del total de la población, corresponde a pobladores del sexo masculino, el resto, 51.8%, representa a mujeres. Del 100% de los pobladores, el 45.9% representa a la población económicamente activa, de estos, los hombres son más numerosos (INEGI, 2020). La cantidad de trabajadores que se involucra en actividades del sector agropecuario asciende a 38,535, el 98% de los mismos, son masculinos y solo el 2% corresponde a fuerza laboral femenina (INEGI, 2022).

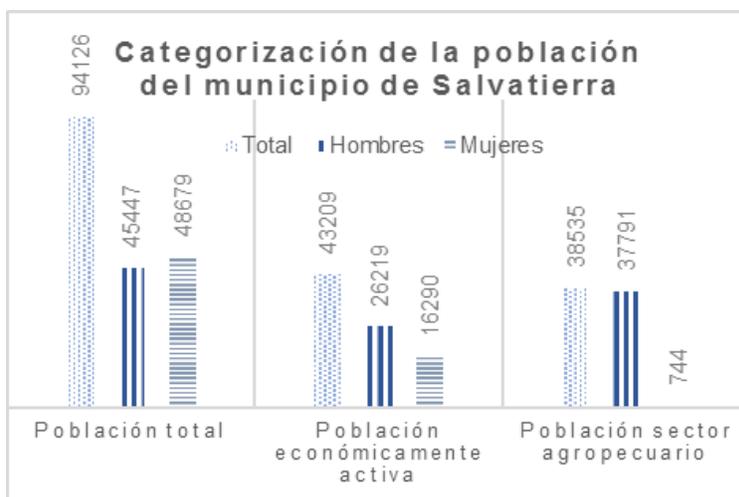


Figura 1. Categorización de la población del municipio de Salvatierra, Guanajuato.
 Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI (2020) y INEGI (2022).

Las entrevistas realizadas a los integrantes de la cadena de distribución de plaguicidas, arrojan información interesante. Se puede observar (Figura 2) que, en la categoría del uso de insecticidas, 5 son los más recomendados o requeridos por el sector agrícola, y el ingrediente activo más usado, es el imidacloprid, clorpirifos, dimetoato, cipermetrina y clorantraniliprol, respectivamente.

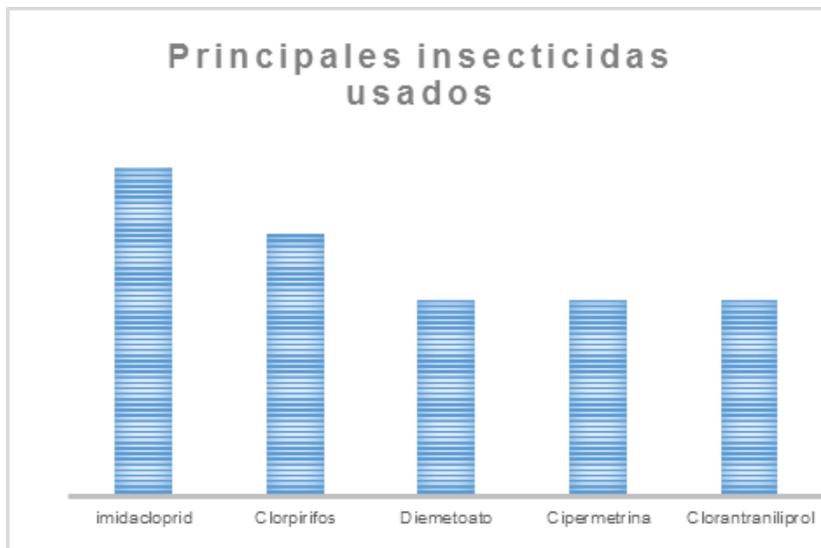


Figura 2. Principales insecticidas usados en la actividad agrícola
Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por formuladores y distribuidores con influencia en la zona Salvatierra

Para el caso de los herbicidas (Figura 3), los ingredientes activos más demandados, se concentran en 5 productos, dentro de los cuales, destacan el 2-4 D, paraquat, glifosato, atrazina y nicosulfuron.

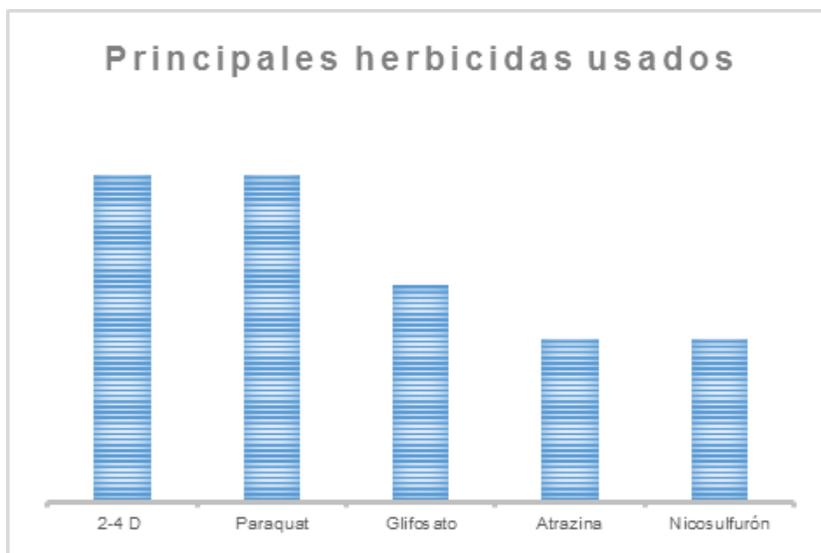


Figura 3. Principales herbicidas usados en la actividad agrícola
Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por formuladores y distribuidores con influencia en la zona Salvatierra

Los fungicidas que tienen un mayor uso son el mancozeb, los que contienen cobre (oxicloruro de cobre, hidróxido cúprico, sulfato de cobre), clorotalonil, tebuconazol, benomilo y carbendazim (Figura 4).

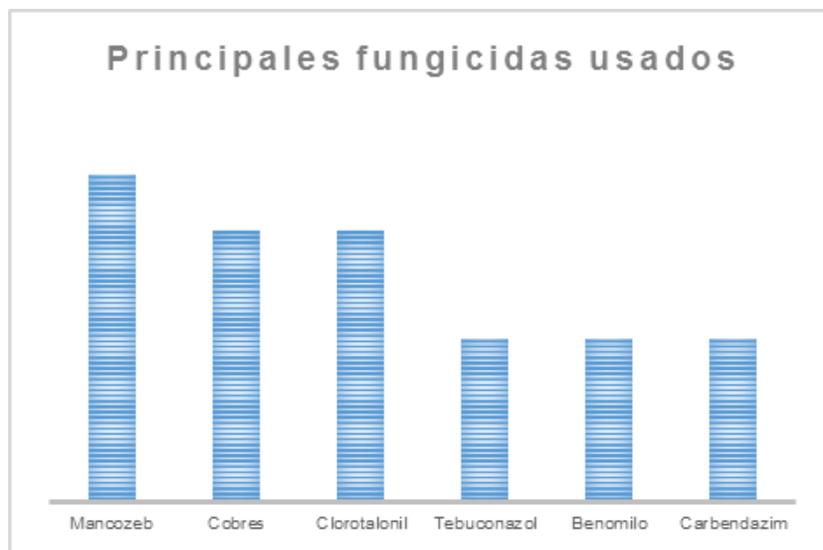


Figura 4. Principales fungicidas usados en la actividad agrícola
Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por formuladores, distribuidores y productores con influencia en la zona Salvatierra

Los ingredientes que tienen un mayor uso, están concentrados en 3 productos, oxitetraciclina, gentamicina y kasugamicina (Figura 5).

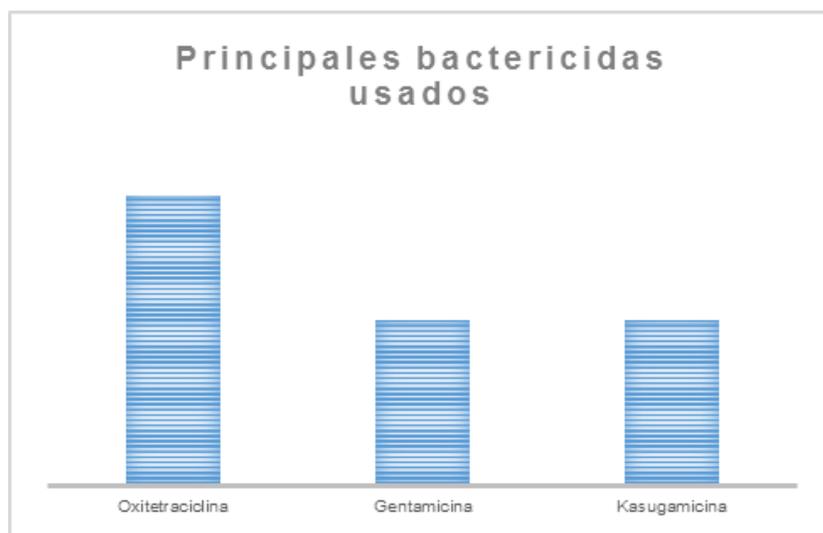


Figura 5. Principales bactericidas usados en la actividad agrícola
Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por formuladores y distribuidores con influencia en la zona Salvatierra

Al hacer uso de la clasificación propuesta por Pesticide Action Network Internacional (2021), se puede observar en la Tabla 1. De los 5 insecticidas que más se usan, todos son considerados PAP, de los herbicidas que tuvieron una mayor demanda por los agronegocios de la zona, solo 3 caen dentro de esta clasificación (2,4 D, paraquat y glifosato). Para el caso de los fungicidas, los únicos que no son considerado como PAP, son los que contienen cobre, y para el grupo de los bactericidas, ninguno es considerado en dicha categoría. Al averiguar sobre los posibles efectos de morbilidad al ser humano, se les atribuyen daños mutagénicos, carcinogénicos, tener afectaciones para la reproducción humana, ser disruptores endocrinos y en algunos casos, algunos productos como el paraquat, llegan a causar la muerte si son inhalados. Los efectos a otros organismos y al medio ambiente, la clasificación mencionada, le atribuyen a el imadicloprid, clorpirifos,

dimetoato y cipermetrina, ser tóxicos para las abejas y al clorantiniliprol cierta toxicidad a organismos acuáticos y con persistencia en agua suelo o sedimentos.

Tabla 1. Clasificación de los Plaguicidas Altamente Peligrosos (PAP,) más demandados por los agronegocios agrícolas de Salvatierra, Guanajuato

Ingrediente Activo	Efectos	Categoría
Imidacloprid	Altamente tóxico para abejas.	Insecticida
Clorpirifos	Toxico para la reproducción humana. Altamente tóxico para abejas.	Insecticida
Dimetoato	Altamente tóxico para abejas.	Insecticida
Cipermetrina	Altamente tóxico para abejas.	Insecticida
Clorantiniliprol	Muy persistente en agua, suelo o sedimentos. Muy toxico para organismos acuáticos.	Insecticida
2,4-D	Carcinogénico y afectaciones a la reproducción.	Herbicida
Paraquat	Mortal si se inhala	Herbicida
Glifosato	Probablemente carcinogénico.	Herbicida
Mancozeb	Probablemente carcinogénico. Toxico para la reproducción humana. Disruptor endocrino. Carcinogénico y afectaciones a la reproducción.	Fungicida Fungicida
Clorotalonil	Probablemente carcinogénico	Fungicida
Tebuconazole	Mortal si se inhala. Carcinogénico y afectaciones a la reproducción.	Fungicida
Benomilo	Mutagénico. Toxico para la reproducción humana.	Fungicida
Carbendazim	Mutagénico. Toxico para la reproducción humana.	Fungicida

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por formuladores y distribuidores con influencia en la zona de Salvatierra y la clasificación de PAN Internacional (2021)

Al hacer una comparación de la información recabada, se puede afirmar, que, la población expuesta de manera directa a productos altamente peligrosos, son los trabajadores de los agronegocios de la zona, y dentro de los cuales, los del sexo masculino son los más susceptibles a contraer cáncer, tener afectaciones a la reproducción humana, desarrollar mutaciones, interrumpir el buen funcionamiento del sistema endocrino y en algunos casos, provocar la muerte por inhalación. Todo esto representa un 41% de la población total del municipio, según los datos del INEGI (2020), cabe señalar, que esta afirmación, únicamente considera a los catalogados como “trabajadores agropecuarios” y que son reportados por la fuente oficial, donde se sobreentiende, que no solo están involucrados aquellos que realizan labores agrícolas, sino también, los que hacen trabajos exclusivamente en el ámbito ganadero o pecuario.

El panorama que arrojan los datos recopilados de las entrevistas y comparados con la lista de PAN internacional, ponen en evidencia que los ingredientes activos más consumidos en la zona agrícola de Salvatierra, se centran en el uso de imidacloprid, clorpirifos, dimetoato, cipermetrina, mancozeb, clorotalonil, tebuconazole, benomilo y carbendazim. Lo cual tiene similitud con lo reportado por Pérez *et al* en el 2017.

En el análisis de datos referentes a la población con menor riesgo, pudiera suponerse que es aquella que no labora en la agricultura, pero es importante mencionar que la vulnerabilidad puede ser más clara, si se analizan otros factores que están asociados al comportamiento de dichas sustancias. El clima, el horario, la forma y los equipos de aplicación, son algunos de aspectos que se consideran en vagas ocasiones por los productores agrícolas, pero, tal vez uno de los aspectos más importantes y menos estudiados por los involucrados en la asesoría y desarrollo de tecnología, es el transporte por el viento, este factor fue estudiado por Soler-Pérez de Salazar (2022) y el tema debería ser considerado en investigaciones posteriores. Situaciones particulares, como el tamaño de la gota, la altura del aspersor y la volatilidad del producto pueden ayudar a crear un panorama más profundo en el cálculo del grado de contaminación en los diferentes sitios aledaños y más concurridos por seres humanos. Otro aspecto importante de mencionar, gira alrededor de una casi nula capacitación y un pobre acompañamiento técnico sobre el uso de agrotóxicos, factores importantes para disminuir el grado de contaminación y persistencia en el medio ambiente y en las partes útiles de las plantas que sirven de alimento para la sociedad en general, aunado a esto, se requieren acciones concretas y constantes, en la vigilancia y aplicación de la ley en el cumplimiento cabal por parte de las autoridades competentes.

Conclusiones

El uso de insumos que contribuyen a mejorar la sanidad y calidad de los productos agrícolas, por los agronegocios del municipio de Salvatierra, Guanajuato, están clasificados por PAN internacional, como plaguicidas altamente peligrosos, y por los efectos que causan en la salud de la población, los insectos polinizadores y contaminación del aire, agua, suelo y plantas, deberían ser prohibidos por las autoridades competentes, en materia de agricultura.

Es necesario hacer conciencia en el uso adecuado de los plaguicidas altamente peligrosos, y corresponde a aquellos que, de una u otra forma, juegan una parte fundamental en el desarrollo de tecnologías y la vinculación directa con el sector agrícola, tratar de disminuir la recomendación y uso de los mismos. Atañe a la autoridad competente, regular de forma adecuada el uso y manejo de los productos ya obsoletos y que están prohibidos en otras partes del mundo, en beneficios de todos los que habitamos este planeta.

Referencias

- Cárdenas Bejarano, E., Núñez Espinoza, J. F., Navarro Garza, H., Pérez Olvera, M. A., Velázquez Beltrán, L. G., (2019). Agricultural sociotechnical practices in Salvatierra, Guanajuato: a systemic approach to the induced agro-pedagogical model. *Textual*, 81, 175-204. doi: 10.5154/r.textual.2023.81.10.
- Gerten, D., Heck, V., Jägermeyr, J. (2020). Alimentar a diez mil millones de personas es posible dentro de cuatro límites planetarios terrestres. *Nat Sustain* 3, 200–208. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0465-1>.
- INEGI (2020). Censo de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México disponible en: https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#datos_abiertos
- INEGI (2022). Censo Agropecuario. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México, disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ca/2022/#tabulados>
- Muñoz Y., Guevara J., Gonzalez Ana y Bowen Natally (2022). Plaguicidas más utilizados en la agricultura panameña y vertidos por escorrentía desde fuentes no puntuales a recursos hídricos. *Journal of Agricultural Sciences Research* v. 2, n. 3, ISSN 2764-0973 DOI 10.22533/at.ed.973232218045.
- PAN (2021). Lista de Plaguicidas Altamente Peligrosos. Pesticide Action Network International. Hamburg, Germany. 49 pp.
- Pérez-Olvera Ma. A., Navarro-Garza H., Flores-Sánchez Diego, Ortega-García Nicolás y Tristán-Martínez Elvia, (2017). Plaguicidas altamente peligrosos utilizados en el bajo de Guanajuato, en Los plaguicidas altamente peligrosos en México. Primera edición. Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México A.C. 221-245.

- PROCCYT (2023). Análisis del impacto económico de restricciones sobre la comercialización de plaguicidas en producción de cultivos relevantes del mercado alimentario mexicano. Elaborado por Nodo de inteligencia estratégica, S.C. para Protección de Cultivos, Ciencia y Tecnología, A.C. Disponible en: <https://www.proccyt.org.mx/wp-content/uploads/2023/08/INFORME-PLAGUICIDAS-230823.pdf>.
- Quispe Quezada, U. R. (2021). Agronegocios y sus potencialidades productivas rumbo al bicentenario. *Puriq*, 3(3), 377–388. <https://doi.org/10.37073/puriq.3.3.201>.
- Rodríguez-Eugenio, N., McLaughlin, M. y Pennock, D. (2019). *La contaminación del suelo: una realidad oculta*. Roma, FAO.
- SEMARNAT (2008). *Agua y Clima: elementos para la adaptación al cambio climático*. Landa R., Magaña V. y Neri C., Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. 133 pp. ISBN: 978-968-817-887-4. México.
- Soler Pérez de Salazar, M. J. (2022) Análisis de riesgo asociado a la exposición crónica a plaguicidas, con el uso de Sistemas de Información Geográfica y Percepción Remota. Tesis que para optar por el grado de Doctora en Ciencias e Ingeniería Ambientales. Universidad Autónoma Metropolitana. DOI: 10.24275/uama.6735.8943.
- Tristán-Martínez E., Pérez-Olvera Ma. A., Flores-Sánchez Diego, Hernández-Juárez Martín y Navarro-Garza Hermilio (2020). Sistemas de producción como respuesta a una agricultura industrial y a un desarrollo territorial duradero. *Ra Ximhai*. Vol. 16 Núm. 2, ISSN 1665-0441.
- Urquía-Fernández, Nuria (2014). La seguridad alimentaria en México. *Salud Pública de México*, 56(Supl. 1), s92-s98. Recuperado en 22 de abril de 2024, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342014000700014&lng=es&tlng=es.

