

Desarrollo Regional en la Agricultura Mexicana: Efectos del Uso de Químicos y Alternativas Sustentables

Angela Gineth García Cabrera¹

Walter Daniel Veira Figueroa²

Resumen

El proyecto se enfoca en el impacto del uso intensivo de agroquímicos en la agricultura mexicana. El empleo excesivo de estos productos ha generado problemas significativos: deterioro de la salud humana, degradación ambiental y reducción de la calidad de los productos agrícolas. Estos efectos negativos subrayan la urgencia de buscar alternativas sostenibles. Entre las soluciones propuestas se incluyen el uso de insumos orgánicos, la recuperación de saberes ancestrales y el empleo de semillas no modificadas genéticamente. Estas prácticas no solo pueden mitigar los daños de los agroquímicos, sino que también tienen el potencial de revitalizar el campo y mejorar la calidad de vida de los campesinos.

La Revolución Verde, que transformó la agricultura con nuevas tecnologías y métodos, inicialmente logró aumentos en la productividad. Sin embargo, también provocó una creciente marginalización de los pequeños agricultores, quienes enfrentaron altos costos de insumos y una falta de apoyo financiero. Este fenómeno ha llevado a que muchos campesinos vivan en condiciones de pobreza extrema, mientras que la agricultura orgánica se presenta como una vía para mejorar sus condiciones y contribuir a la seguridad alimentaria del país.

Además, el proyecto explora los esfuerzos gubernamentales hacia una producción agrícola más limpia. Aunque México ha avanzado en la producción de alimentos orgánicos, estos esfuerzos aún no son suficientes en comparación con la producción basada en agroquímicos. Para lograr una transición significativa hacia prácticas sostenibles, es necesario fortalecer el apoyo gubernamental y promover políticas públicas que incentiven la adopción de prácticas orgánicas y sostenibles a gran escala.

El fortalecimiento de los mercados locales también juega un papel crucial. Los mercados locales pueden proporcionar a los campesinos una plataforma para vender directamente a los consumidores, eliminando intermediarios y asegurando que una mayor parte de las ganancias se reinviertan en la comunidad. Esta estrategia no solo apoya la economía regional, sino que también fomenta la resiliencia de las comunidades rurales, haciendo que sean menos dependientes de las cadenas de suministro globales.

Conceptos clave: Agricultura orgánica, agroquímicos, desarrollo regional.

¹ Semestre X de Economía, Universidad de Nariño, ginethcabrera06@udenar.edu.co

² Semestre VIII de Economía, Universidad de Nariño, walveiraf2@gmail.com

Introducción

México cuenta con una superficie total de 196.5 millones de hectáreas, 32.1 millones de las mismas son la superficie agrícola del país. La participación en el PIB de las actividades agrícolas para el año 2022 fue de apenas el 2.7%³, la agricultura es un sector muy importante pero relativamente pequeño, el cual presenta distintos problemas que dificultan el buen aprovechamiento de su potencial (Embamex, 2013).

Cada uno de los estados de México cuenta con características económicas, sociales y ambientales únicas, lo cual ha sido un reto, pues, tal como lo explica Aguilar (2011) el desarrollo regional de México ha estado marcado históricamente por distorsiones territoriales debido a la existencia de una concentración económica desproporcionada, toma de decisiones políticas centralizadas y beneficios asignados inequitativamente. En las regiones, hay disparidades económicas, especialmente entre las zonas metropolitanas o urbanas y los territorios rurales, dando como resultado que los beneficios del progreso económico se han concentrado en unas cuantas áreas y organismos. La existencia de discriminación espacial se manifiesta en la inadecuada distribución de los ingresos de la región, el lugar donde se da ubicación al aparato productivo y la discrepancia de calidad de vida que tiene la población, favoreciendo principalmente la zona centro y norte del país, mientras que el sur y sureste se han visto marginados. Dentro del desarrollo se encuentra también el desarrollo sostenible, el cual se empezó a tener en cuenta desde los años 90s, y consiste en equilibrar el crecimiento económico con el bienestar social y la protección del medio ambiente. El gobierno mexicano, por su parte, ha implementado políticas y estrategias para adoptar un desarrollo sostenible en sus regiones, siendo así que, dentro del Plan Nacional de Desarrollo del periodo 2019-2024, se tienen objetivos que puntualizan la sostenibilidad, incluyendo temas fundamentales como la lucha contra la pobreza, el cuidado y conservación del planeta.

En el presente estudio se exploran diversos problemas asociados con el uso de agroquímicos en la agricultura, tales como las afecciones en la salud, el deterioro ambiental y la reducción de la calidad de los productos. Con base a ello a lo largo del texto se plantean distintas alternativas sostenibles diseñadas para mitigar esos daños. En primer lugar, se analiza el uso de insumos agrícolas orgánicos, destacando sus beneficios y características. Posteriormente, se examinan los resultados negativos de la Revolución Verde, proporcionando un sólido contexto para comprender la importancia de recuperar saberes ancestrales y utilizar semillas no modificadas genéticamente como alternativas viables. El estudio también pone de relieve el papel crucial de los campesinos en la seguridad alimentaria, la grave situación de pobreza que atraviesan y la necesidad de fortalecer el campo, para así también promover desarrollo regional en los territorios. Además, se revisan los esfuerzos del gobierno mexicano hacia la producción agrícola orgánica, y se analiza su alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la Agricultura Circular. Finalmente, se subraya la importancia de las políticas públicas en la promoción de estas alternativas.

1. Formulación del Problema

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), un alimento inocuo es aquel que "no está expuesto a ningún agente causal de enfermedades ni a sustancias nocivas en cantidades que puedan

³ Embamex (2013). Información general sobre México. Disponible en: <https://embamex.sre.gob.mx/republicadominicana/index.php/avisos/2-uncategorised/127-informacion-general-sobre-mexico>

suponer un riesgo para la salud pública”⁴, para garantizar dicha inocuidad, se deben cumplir buenas prácticas agrícolas y ganaderas; usando adecuadamente fertilizantes, pesticidas y antibióticos, como también realizar una serie de análisis periódicos de los alimentos para detectar algún patógeno. El índice de seguridad alimentaria realizado en 2021, en el cual se evalúan indicadores como la asequibilidad, disponibilidad y calidad de los alimentos en cada nación, arrojó que México se posiciona en el lugar 46 de 116. Los resultados no son vituperables, pero podrían ser diferentes y mejores.

En el caso de México, rememorando el año 1970 donde la industria mexicana de fertilizantes era del estado, y logró abastecer a los productores nacionales agrícolas de manera casi independiente durante 22 años, pero que a partir de 1992 cuando se privatizó y vendieron plantas a diversos demandantes (decisiones tomadas por el gobierno neoliberal), también se provocó la quiebra de la industria y la importación de insumos agrícolas. Aquellas disposiciones del gobierno, tornaron dependiente alimentariamente al país, golpeando su soberanía alimentaria. Asimismo, para el año 2022, de acuerdo con el Grupo Consultor de Mercados Agrícolas, el consumo de fertilizantes en México cerró el año con 5.2 millones de toneladas y la importación de fertilizantes al primer trimestre del 2023 aumentó 30.6%. Rusia es el principal proveedor de fertilizantes, aportando el 35% del volumen total importado: 147,000 toneladas de Urea, 36,000 de Cloruro de Potasio, 18,000 de Fosfato Diamónico⁵, entre otros, según refiere el GCMA al primer trimestre del 2023.

Es bien sabido que, en la agricultura convencional se usan fertilizantes solubles a partir de minerales, para lograr rendimientos mayores en los cultivos, sin embargo, su aplicación desmesurada ha desencadenado una serie de consecuencias negativas como las que explica Gonzales (2019); la contaminación del agua principalmente a través de la lixiviación, donde los nitratos se filtran en aguas subterráneas y superficiales. Esto puede ser perjudicial para la salud humana por el consumo excesivo de nitratos, puede alterar el pH del suelo, deteriorar su estructura y afectar la microfauna, que son los organismos microscópicos esenciales para la salud del suelo, además de que una aplicación inadecuada de fertilizantes puede liberar contaminantes al aire, afectando negativamente el medio ambiente⁶. Paralelamente, los pesticidas también han ocasionado una serie de problemas que generan preocupación, según un artículo publicado por el gobierno mexicano titulado “Riesgos de los Plaguicidas para la Salud”, una buena cantidad de pesticidas han sido usados y entraron al mercado hace más de treinta años, por lo que, no se les hicieron las pruebas de toxicidad a largo plazo. Los riesgos de los plaguicidas para la salud humana comienzan en el campo, donde los trabajadores agrícolas enfrentan peligros debido a la inhalación y al contacto cutáneo durante la preparación y aplicación de estos productos en los cultivos. Al estar expuesto directamente se puede sufrir efectos como esterilidad, anemia aplásica, cáncer y trastornos, mientras que también puede verse afectada la descendencia con alteraciones del sistema inmunológico o del sistema nervioso central y mutagénesis. La población está expuesta a plaguicidas a través de la contaminación del agua y del aire, debido al uso agrícola. Los alimentos pueden contener residuos de plaguicidas por un control inadecuado durante el cultivo o por no

⁴ Organización Mundial de la Salud (2020). Inocuidad de los alimentos. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>

⁵ Gonzales, L. (2023). Se dispara importación de fertilizantes a inicios de 2023: GCMA. Disponible en: Se dispara importación de fertilizantes a inicios de 2023: GCMA (eleconomista.com.mx)

⁶ Gonzales, P. (2019). Consecuencias ambientales de la aplicación de fertilizantes. Disponible en: https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/27059/1/Consecuencias_ambientales_de_la_aplicacion_de_fertilizantes.pdf

respetar el tiempo de espera antes de comercializarlos. Incluso pueden contener residuos de plaguicidas los alimentos crudos, como frutas y algunas hortalizas, que se destruirían si se cocinan, igualmente, los alimentos de origen animal pueden acumular residuos de plaguicidas persistentes, a través del fenómeno de biomagnificación, por su uso en áreas de producción años atrás⁷. En adición, debido a la falta de un diagnóstico preciso, ya que, cada persona puede reaccionar de manera diferente a los tóxicos, se facilita el estado de sobreexposición, en especial para los trabajadores de esta área, haciéndolos más vulnerables a los efectos nocivos de este producto.

En la misma línea, la OMS (2020), publicó datos relevantes sobre la inocuidad de los alimentos, en donde afirma que el consumo de alimentos no saludables provoca un ciclo continuo de enfermedades y malnutrición, impactando de manera significativa a los lactantes, los niños pequeños, los ancianos y las personas enfermas, siendo aproximadamente 1 de cada 10 habitantes quienes enferman debido al consumo de alimentos contaminados, y 420,000 de ellos mueren por esta causa. También, se pierden unos \$110.000 millones de dólares en productividad y gastos médicos en países de ingresos medios y bajos⁸, lo cual conlleva a que las enfermedades transmitidas por los alimentos ejercen una presión excesiva sobre los sistemas de atención de la salud, afectando negativamente a las economías nacionales, al turismo y al comercio.

A partir de lo expuesto anteriormente, el presente ensayo busca explicar los impactos del uso de químicos en la agricultura sobre el desarrollo regional y la sostenibilidad, y proponer alternativas sostenibles para mitigar los impactos negativos. Se destacan los riesgos asociados con el uso de plaguicidas y fertilizantes químicos, incluyendo efectos en la salud humana, el medio ambiente y la economía local. Asimismo, se pretende mostrar opciones para alcanzar prácticas agrícolas sostenibles, la recuperación de saberes ancestrales y el uso de semillas no modificadas genéticamente como soluciones viables para lograr un desarrollo rural sostenible.

2. Impacto en el Desarrollo Regional

El concepto de desarrollo ha ido evolucionando a través del tiempo, hace unos 70 años, en la década de los 50s, la meta del desarrollo se basaba principalmente en el crecimiento económico, midiendo el Producto Interno Bruto (PIB), y no se consideraba hacer un énfasis en los contextos de cada uno de los territorios ni se cuidaba el medio ambiente, se buscaba procesos homogeneizadores y europerizadores o americanizadores. Las dos décadas posteriores, se enfocaron en el desarrollo como un cambio estructural, es decir, un cambio desde adentro del territorio, adoptando aportes de los estructuralistas como los cepalinos, Prebish y Furtado. Para los años 60s se empezaron a considerar las especificidades que tiene América Latina, reconociendo que para esta región se requiere otra estrategia de desarrollo, y que no todos los países se benefician con el crecimiento económico. En los 70s se pensó que el desarrollo debía tener enfoques más endógenos, fortalecer los procesos democráticos, el pleno empleo y la satisfacción de necesidades básicas, por lo que surgieron otros indicadores a parte del PIB, por ejemplo, el coeficiente de Gini, el NBI (Necesidades Básicas Satisfechas), el ICV (Índice de Condiciones de Vida), etc. En la década de 1980, el desarrollo continúa ampliando su visión, ya no se orientó sólo al capital y el crecimiento económico, sino que también en el desarrollo humano, “el desarrollo tiene que ver con personas,

⁷ Gob.mx (s.f). Riesgos de los plaguicidas para la salud. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/26577/riesgosalud.pdf>

⁸ Organización Mundial de la Salud (2020). Inocuidad de los alimentos. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>

no con objetos” Max Neef. En este decenio se introdujo el Índice de Desarrollo Humano (IDH), que incluye indicadores de salud, educación y nivel de vida. Posteriormente, en los 90s, se introdujo el concepto de Desarrollo Sostenible, que consiste en equilibrar el crecimiento económico con un mayor bienestar social y protección del medio ambiente. Desde este periodo, se empieza la búsqueda de satisfacer necesidades de la generación presente, sin afectar la posibilidad de que satisfagan sus necesidades las generaciones futuras. De aquí en adelante, la sostenibilidad es un pilar esencial e insustituible, pues debe tenerse en cuenta para la protección y conservación del planeta, como también de mejorar las condiciones de pobreza multidimensional en las que viven las personas.

Siguiendo con este razonamiento, el desarrollo regional se refiere a las estrategias y políticas implementadas para mejorar las condiciones de vida y la prosperidad económica de las regiones específicas dentro de un país. Este concepto se centra en la distribución equitativa de recursos, la creación de infraestructura e involucra la gestión sostenible de los recursos naturales, con el objetivo de lograr un crecimiento equilibrado y sustentable en todas las regiones de una nación. Por su parte, el impacto del uso de químicos en el desarrollo regional es un tema complejo y multifacético que involucra tanto aspectos positivos como negativos, en donde la promoción de prácticas sostenibles y la educación ambiental son elementos clave para lograr un desarrollo regional sostenible.

La Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural con el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (2019), afirma que el crecimiento poblacional proyectado para los próximos años sugiere un aumento en la demanda de alimentos. Este crecimiento, junto con los efectos negativos del cambio climático, que intensifican los daños causados por plagas y el estrés en los cultivos, reduce los rendimientos agrícolas. Por ello, se buscan alternativas viables para aumentar de manera sostenible los productos agropecuarios. México, siendo el 12° productor mundial de alimentos, enfrenta la amenaza de más de 200 especies de plagas agrícolas que ponen en riesgo la productividad del campo⁹. Los plaguicidas juegan un papel crucial en la agricultura al controlar plagas y enfermedades en los cultivos, lo que ayuda a reducir las pérdidas de producción y a controlar insectos vectores. No obstante, su uso puede ser riesgoso debido a sus propiedades tóxicas, especialmente para los agricultores que no conocen el manejo adecuado de estos productos, extendiéndose el riesgo a otros sectores de la población, como las familias de los aplicadores y los consumidores de los productos tratados.

El Gobierno mexicano adicionalmente expuso en el artículo mencionado anteriormente, que el riesgo es mayor para los trabajadores de menor escala social, especialmente en países en desarrollo, debido a la falta de protección y capacitación adecuada, de igual manera las condiciones de pobreza y el analfabetismo aumentan su vulnerabilidad. La sobreexposición a plaguicidas antes de una recuperación completa es común, agrava los riesgos, generando efectos en la salud que incluyen síntomas inespecíficos como náuseas, insomnio y disminución de la resistencia inmunológica. En muchos países menos desarrollados, se siguen utilizando plaguicidas prohibidos en otros lugares, debido a la percepción de bajo costo de la mano de obra.

La población está expuesta a estos químicos directamente, a través de alimentos contaminados, e indirectamente, debido a la contaminación ambiental. Esta exposición puede

⁹ Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural con el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (2019). Manual para el buen uso y manejo de plaguicidas en campo. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/452645/MANUAL_PARA_EL_BUEN_USO_Y_MANEJO_DE_PLAGUICIDAS_EN_CAMPO.pdf

llevar a problemas de salud como intoxicaciones y enfermedades crónicas, como cáncer, abortos espontáneos y malformaciones congénitas. En consecuencia, el aumento de las enfermedades relacionadas con el consumo de alimentos contaminados con químicos genera un incremento en los gastos de atención médica para la población, afectando tanto a los individuos como a los sistemas de salud locales, pues aumentan los costos médicos para tratar dichas enfermedades. La imagen del territorio puede también afectarse, ya que, por la presencia de enfermedades relacionadas con el uso de químicos en alimentos, el turismo puede verse resentido, con consecuencias negativas para la economía local.

La ONUAA también explica que la contaminación de las aguas subterráneas por agroquímicos es un problema grave tanto en países desarrollados como en aquellos en desarrollo, dicha contaminación por fertilizantes ocurre cuando se aplican en cantidades mayores a las que pueden absorber los cultivos o son eliminados por el agua o el viento antes de ser absorbidos¹⁰. El exceso de nitrógeno y fosfatos puede infiltrarse en las aguas subterráneas o ser arrastrado a ríos y arroyos, provocando eutrofización en lagos, embalses y estanques, lo que causa un crecimiento excesivo de algas que desplaza a otras plantas y animales acuáticos. El uso intensivo de insecticidas, herbicidas y fungicidas en muchos países contamina el agua dulce con compuestos carcinógenos y otros venenos que afectan a humanos y vida silvestre, además de reducir la biodiversidad al destruir plantas e insectos que sirven de alimento a aves y otros animales, es decir, se reduce la disponibilidad de alimentos para animales más grandes, ocasionando a su vez, una pérdida de biodiversidad, y a medida que los hábitats se reducen, también lo hace el número de especies, aunque a un ritmo más lento. En adición, el uso continuado de pesticidas puede llevar al desarrollo de resistencia en plagas, requiriendo dosis mayores y más frecuentes, lo que requiere el uso de pesticidas más fuertes y costosos, además de poner en peligro la fertilidad del suelo a largo plazo, lo cual, reduciría la producción agrícola.

Piñeiro, Arias, Elverdin, Ibáñez, Opazo, Prager y Torero (s.f) explican que las prácticas agrícolas sostenibles son métodos que buscan utilizar los recursos naturales de manera más eficiente, mitigar los efectos negativos de la agricultura y mejorar la capacidad de adaptación al cambio climático y su variabilidad. Entre estas prácticas se incluyen la rotación de cultivos, la diversificación de estos, empleo de cultivos de cobertura, sistemas de labranza reducida o sin labranza, el Manejo Integrado de Plagas (MIP), la integración de ganado y cultivos, las prácticas agroforestales sostenibles y la agricultura de precisión, entre otras¹¹. El MIP es una estrategia que busca controlar las plagas con eficacia y sostenibilidad, minimizando el uso de pesticidas químicos y reduciendo daños ecológicos, la salud de las personas y la economía. Este se basa en una combinación de técnicas y métodos de control de plagas, integrando diversas prácticas biológicas, culturales, físicas y químicas.

El uso de químicos en la agricultura a pesar de tener múltiples riesgos, es necesario. Es importante sopesar cuidadosamente estos efectos, tomar medidas para minimizar los impactos negativos y maximizar los beneficios potenciales. La promoción de prácticas agrícolas sostenibles

¹⁰ Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (s.f). Perspectivas para el medio ambiente: Agricultura y medio ambiente. Disponible en: <https://www.fao.org/4/Y3557S/y3557s11.htm#:~:text=Los%20plaguicidas%20y%20herbicidas%20destruyen,sino%20que%20contin%C3%BAa%20mucho%20despu%C3%A9s>.

¹¹ Piñeiro, Arias, Elverdin, Ibáñez, Opazo, Prager y Torero (s.f). Promover prácticas agrícolas sostenibles: De los incentivos a la adopción y los resultados. Disponible en: <https://publications.iadb.org/es/publications/spanish/viewer/Promover-practicas-agricolas-sostenibles-De-los-incentivos-a-la-adopcion-y-los-resultados.pdf>

y la implementación de políticas públicas adecuadas pueden ayudar a garantizar que el uso de químicos contribuya a un desarrollo rural sostenible. En los países desarrollados, su uso está siendo cada vez más restringido mediante leyes e impuestos, y se espera un aumento en la demanda de cultivos orgánicos, producidos sin productos químicos. También se prevé un incremento en el uso de plaguicidas "inteligentes", variedades de cultivos resistentes y métodos ecológicos de control de plagas. Adicionalmente, se promueven estrategias tales como el almacenamiento de carbono en los suelos, mejora de la filtración del agua y conservación de los paisajes rurales y la biodiversidad.

3. Alternativas Sustentables

Es importante aclarar que este escrito no pretende desconocer ni criticar de manera abrupta el uso de insumos químicos en la producción agrícola. Estos productos han sido desarrollados con el objetivo de mejorar los resultados en la producción, mitigar los daños o pérdidas que se presentan en el campo, y mejorar la rentabilidad de las labores agrarias. Sin embargo, su uso también ha generado resultados adversos en la agricultura, y muchas veces esto se debe a un mal manejo de los mismos.

Como señala la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2022), “un uso poco responsable de los fertilizantes químicos deriva en un fuerte impacto ambiental; la huella puede ser sustancial si no se utilizan adecuadamente”. Este comentario subraya el cuidado y el riesgo que implica el uso de fertilizantes químicos para el medio ambiente. También dice que “como consecuencia del conflicto bélico entre Rusia y Ucrania, los fertilizantes químicos tienen un alto costo”¹². La guerra en cuestión ha impactado significativamente el precio de los fertilizantes a nivel mundial, puesto que Rusia es el mayor productor de fertilizantes. En el caso de México, según el Fideicomiso de Riesgo Compartido (2022) México en el año 2021 importó el 62% de los fertilizantes requeridos, de los cuales Rusia representó el 27%, más de la cuarta parte de insumos importados provinieron de este país, afectando el bolsillo de los agricultores.¹³

Ante esta situación, se plantean las siguientes alternativas sustentables que buscan mitigar los problemas identificados.

4.1. Insumos Agrícolas Orgánicos:

Son fertilizantes, pesticidas o complementos utilizados en la agricultura que contribuyen al mejor desarrollo del proceso productivo y de los productos obtenidos. A diferencia de los insumos agrícolas convencionales, los insumos orgánicos tienen una composición natural y no contienen sustancias químicas que puedan tener efectos negativos en el ecosistema y en los productos finales. Los insumos agrícolas orgánicos representan una gran oportunidad para mitigar los daños causados por los agroquímicos comunes. Así lo afirma la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural (2023) al exponer que la producción orgánica se fundamenta en principios de ecología, salud, equidad y

¹² Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural (2022). Buen uso y manejo responsable de los fertilizantes químicos. Disponible en: <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/buen-uso-y-manejo-responsable-de-los-fertilizantes-quimicos>

¹³ Fideicomiso de Riesgo Compartido (2022). Conflicto Rusia-Ucrania agrava crisis de los fertilizantes en México. Disponible en: <https://www.gob.mx/firco/prensa/conflicto-rusia-ucrania-agrava-crisis-de-los-fertilizantes-en-mexico?idiom=es#:~:text=En%202021%20M%C3%A9xico%20import%C3%B3%20el,producci%C3%B3n%20del%20ciclo%20P%2DV%202022>

precaución. Este enfoque procura el bienestar del medio ambiente al disminuir la contaminación química del agua, el suelo y la atmósfera. Además, ayuda a la salud de las personas al ofrecer alimentos de calidad nutricional.¹⁴

Por otro lado, los agroinsumos orgánicos garantizan la sustentabilidad ambiental a largo plazo, caso contrario de los pesticidas comúnmente empleados los cuales con el paso del tiempo van intensificando los daños ambientales como la pérdida de la fertilidad del suelo, exterminio de la microfauna, contaminación del agua, aire y suelo. Con esta alternativa se busca aportar en la producción agraria pero también contribuir e incluso enriquecer el medio ambiente.

Existe la creencia en que los insumos agrícolas orgánicos no cuentan con la capacidad suficiente en su composición como para poder brindar los mismos resultados que los insumos químicos. Lo cual no es cierto, “los fertilizantes orgánicos superan a los químicos a pasos agigantados”¹⁵ (Macrobacter, 2018). Esto deja en evidencia que la competencia entre los insumos químicos y orgánicos va más allá del rendimiento en la producción y radica en intereses económicos. Los agroquímicos se emplean porque los cultivos transgénicos requieren de cuidados y fertilizantes especiales para poder obtener mayores cantidades de alimentos.

El empleo de insumos orgánicos presenta además distintas ventajas al entorno, a los productos y al ser humano, tales como:

- Los insumos orgánicos enriquecen el suelo con nutrientes esenciales y mejoran su estructura, promoviendo una mayor retención de agua y aireación. Su efecto va más allá de obtener mejores resultados, deja una huella positiva en el entorno.
- Al no contener químicos sintéticos, los insumos orgánicos contrarrestan la contaminación presente en aire, suelo y agua, contribuyendo a un entorno más limpio y saludable.
- Los productos cultivados orgánicamente tienen un potencial nutritivo más alto y son libres de posibles residuos de insumos químicos, ofreciendo beneficios a la salud de los consumidores. Inclusive son alimentos que se prefieren porque tienen un mejor sabor.
- La agricultura orgánica promueve prácticas sostenibles que mantienen y mejoran la productividad del suelo a lo largo del tiempo, evitando la degradación y erosión del mismo. Caso contrario de los plaguicidas o fertilizantes convencionales, los cuales con el paso del tiempo se vuelven una práctica intensiva e insostenible que va erradicando la fertilidad natural del suelo.
- Los métodos orgánicos apoyan la biodiversidad al no eliminar insectos y microorganismos beneficiosos, lo que resulta en ecosistemas agrícolas más equilibrados y resilientes. Así lo afirma el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias de México (2023) “los microorganismos del suelo, como es el caso de las bacterias promotoras del crecimiento vegetal, se caracterizan por participar en el reciclaje de nutrientes en el suelo, y por mejorar la fertilidad de los suelos agrícolas”¹⁶.

¹⁴ Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2023). ¿Qué es la agricultura orgánica? Disponible en: <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/que-es-la-agricultura-organica>

¹⁵ Macrobacter (2018). El debate de los fertilizantes orgánicos frente a los químicos. Disponible en: <https://macrobacter.com/el-debate-sobre-los-fertilizantes-organicos-frente-a-los-quimicos/>

¹⁶ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (2023). Microorganismos que favorecen la fertilidad del Suelo. <https://www.gob.mx/inifap/articulos/microorganismos-beneficos-que-favorecen-la-fertilidad-del-suelo>

- Se emplean recursos disponibles localmente para su elaboración, por lo cual los agricultores pueden reducir su dependencia de insumos costosos y a menudo importados, lo que es un gran aliciente para el bolsillo de los productores.
- La producción orgánica a menudo se asocia con prácticas agrícolas a pequeña escala y familiares, apoyando la economía local y preservando las tradiciones agrícolas.

4.2. Recuperación de Saberes Ancestrales

Para abordar esta alternativa primero hay que analizar las principales causas que hacen que emplear saberes ancestrales al día de hoy sea una aspiración y no una realidad como lo fue en tiempos pasados, con base a ello se podrá llegar a la esencia de esta alternativa con un enfoque más contextualizado y completo.

La Revolución Verde, implementada en América Latina a mediados del siglo XX, específicamente en los años 40, tenía como objetivo aumentar la productividad agrícola para enfrentar el hambre y mejorar la seguridad alimentaria. Este movimiento se caracterizó por la introducción de nuevas variedades de cultivos, junto con el fuerte empleo de fertilizantes químicos, pesticidas y maquinaria agrícola moderna, en conjunto los famosos paquetes tecnológicos impartidos por los países desarrollados a países en vía de desarrollo para que logren potencializar el campo.

La imposición de semillas mejoradas genéticamente condujo a una dependencia creciente de los insumos químicos, ya que estas semillas fueron diseñadas para responder necesariamente al empleo de fertilizantes y pesticidas específicos. Esto resultó en una presión constante para que los agricultores compraran estos insumos, incrementando sus costos de producción y perdiendo poco a poco saberes ancestrales sobre los distintos procesos agropecuarios. Esto trajo consigo el desuso y casi exterminio de semillas originales, no modificadas genéticamente, las cuales fueron reemplazadas para los campesinos tratar de competir ante el nuevo modelo impuesto.

En México teniendo en cuenta a la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2023) la Revolución Verde se incursionó en el país con el desarrollo de una nueva especie de trigo con rendimientos superiores a los otros tipos de trigo convencionales, la finalidad de ello era hacer frente a una crisis alimentaria que pudo haber cobrado miles de vidas en aquel periodo de no ser gracias al producto mejorado en cuestión. Sin embargo, con ello se inició la dependencia a químicos para el cuidado de las plantas productoras, tal como lo especifica en el caso del trigo “estableció parámetros de siembra, cuidado y fertilización de los cultivos, con lo cual estableció un proceso que triplicó la producción de estos granos, evitando la hambruna que se había pronosticado”¹⁷. Se dio una necesaria solución al momento y además incrementó la producción, pero con consecuencias a largo plazo y con obligatoriedad de uso de determinados fertilizantes y pesticidas para lograr tal desempeño.

Por otra parte, la agricultura industrializada impulsada por la Revolución Verde fue pensada para una producción agraria homogénea y en igualdad de condiciones, cuando la realidad era otra, los paquetes tecnológicos solo podían estar al acceso de los grandes productores agrícolas, debido a los altos costos que estos acarreaban. La principal consecuencia de esto fue el desplazamiento

¹⁷ Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural (2023). Hablemos de... la agricultura en México (parte 2). Disponible en: <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/hablemos-de-la-agricultura-en-mexico-parte-dos?idiom=es>

campo-ciudad, pues, le quedó casi imposible al campesino poderse mantener en el mercado por los elevados costos que le representaba.

Una solución viable y sostenible para contrarrestar los daños ocasionados por la Revolución Verde es la recuperación de los saberes ancestrales en la producción agraria, sin que su empleo represente un retroceso. Estas prácticas, desarrolladas y perfeccionadas en siglos pasados, son adaptables a las condiciones locales de México de hoy en día. No obstante, es fundamental reconocer que el campo también debe modernizarse, como todas las áreas, para brindar buenos resultados. La integración de saberes ancestrales con técnicas modernas puede ofrecer una sinergia que aproveche lo mejor de ambos mundos.

Los saberes ancestrales deben volver a la elaboración casera pero segura de ciertos agroinsumos orgánicos. En tiempos pasados, cuando aún no existían los agroquímicos, los campesinos encontraron en diferentes sustancias de origen natural un medio factible y eficaz para contribuir al mejor desarrollo de las plantas vegetales, contribuyendo en la fertilización del suelo, inclusive erradicando distintas plagas o pestes que atacaban las cosechas.

Fomentar la producción local de insumos orgánicos puede hacerlos más accesibles y asequibles para los campesinos, mejorando sus márgenes de ganancia y reduciendo su vulnerabilidad económica, del mismo modo reduce su dependencia de los mercados globales y aumenta la autonomía económica del campesinado.

Desde una perspectiva cultural y simbólica, la implementación de técnicas agrarias tradicionales además de promover la sostenibilidad ambiental, ayuda a rescatar y preservar las raíces de los pueblos en torno a la producción campesina. Esta práctica permite a las regiones mantener su identidad cultural, transmitiendo conocimientos ancestrales y técnicas de cultivo que forman parte de su patrimonio. Esto es especialmente importante en un mundo globalizado, donde las prácticas culturales únicas corren el riesgo de perderse. Además, esta caracterización de originalidad resulta atractiva a la población, esto en base a la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2017) que nos dice “la generación nacida entre 1979 y 2000 es quien está impulsando este mercado, pues se consideran consumidores más saludables y naturales, además gustan de probar alimentos étnicos y artesanales”¹⁸.

4.3. Rescate de Semillas No Modificadas Genéticamente

El rescate y uso de semillas no modificadas genéticamente también juega un papel crucial en la mitigación de los daños ocasionados por los insumos agrícolas químicos. Estas semillas, adaptadas a las condiciones locales, son más resistentes a las plagas y enfermedades sin estar condicionadas al empleo intensivo de pesticidas o fertilizantes. Además, conservan la biodiversidad y la identidad agraria campesina, lo que es fundamental para la resiliencia de los sistemas agrícolas.

La industria agrícola moderna, centrada en maximizar la producción con el uso intensivo de insumos químicos, a menudo no tiene en cuenta las consecuencias que puede generar al medio ambiente y a la salud humana. La seguridad alimentaria es promovida y sostenida verdaderamente

¹⁸ Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2017). Producción de alimentos orgánicos, tendencia exitosa para México. Disponible en: <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/produccion-de-alimentos-organicos-tendencia-exitosa-para-mexico#:~:text=En%20M%C3%A9xico%20se%20cultivan%20m%C3%A1s,manzana%2C%20papaya%20y%20el%20aguacate>

por los campesinos o pequeños productores, los cuales aún conservan en cierta medida prácticas más limpias en la producción y son estos productos los que llegan al mercado local para el consumo de las personas. Con base en Vivas (2014) los alimentos obtenidos en la agroindustria no se destinan directamente a la alimentación humana, sino que gran parte de estos contribuyen a la fabricación de agrocombustibles o para la cría de animales¹⁹. Gran parte de los alimentos que las personas consumen son cultivados por manos campesinas, como afirma BBC Mundo (2019) “los campesinos producen el 80% de la comida en el mundo. A pesar de ello, son los más propensos a sufrir hambre”²⁰. Al dinamizar y apoyar la agricultura familiar se dinamiza el desarrollo regional de los territorios. Revitalizando el campo y empoderando a los campesinos, se puede crear un futuro en el que la agricultura sea un motor de desarrollo regional sostenible y equitativo.

En base a lo abordado surge otro punto importante y es la cantidad de alimentos que se producen, es de atención esta parte porque los agroquímicos están para mejorar el rendimiento y aumentar productividad. En el contexto global con base a una publicación de BBC Mundo (2019) en el mundo se produce suficiente comida para alimentar hasta 10 millones de personas (otros estudios dicen que se puede alimentar hasta a 12 millones), cuando la cantidad total es de 7.5 millones, en adición anualmente se desperdicia o pierde un tercio de toda la comida²¹. Esta información deja en claro una cosa principalmente, aumentar la producción no es respuesta ni solución a los problemas de hambre en los distintos países del mundo, se requiere de un sistema más humano que redefina la producción y distribución de alimentos.

5. Papel de la población campesina

Tabla 1: Población total, rural y urbana de México, 1930-1980

Año	Población Total	Porcentaje	Población Rural	Porcentaje	Población Urbana	Porcentaje
1930	16.552.722	100%	11.012.091	66.5%	5.540.631	33.5%
1940	19.652.552	100%	12.757.441	64.9%	6.896.111	35.1%
1950	25.791.017	100%	14.807.534	57.4%	10.983.483	42.6%
1960	34.923.129	100%	17.218.011	49.3%	17.705.118	50.7%
1970	48.225.238	100%	19.916.682	42.2%	28.308.556	57.8%
1980	66.846.833	100%	22.547.104	33.7%	44.299.729	66.3%

Fuente: La revolución verde y sus consecuencias socioeconómicas en la agricultura mexicana (Cesar, et al., 2019)²²

¹⁹ Vivas (2014). ¿La agricultura campesina y ecológica puede alimentar al mundo? Disponible en: <https://agropecuaria.org/2014/05/la-agricultura-campesina-y-ecologica-puede-alimentar-al-mundo/>

²⁰ BBC Mundo (2019). Día mundial de la alimentación: ¿por qué quienes producen comida son los que más hambre padecen? Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-50064563>

²¹ BBC Mundo (2019). Día mundial de la alimentación: ¿por qué quienes producen comida son los que más hambre padecen? Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-50064563>

²² Cesar, et al., (2019) La revolución verde y sus consecuencias socioeconómicas en la agricultura mexicana. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7385149.pdf>

Se puede apreciar en la tabla 1 que en el periodo de 1930 a 1980 la población rural fue cayendo de manera significativa, con una tasa de crecimiento de -49.32%, es decir, casi la mitad de la población campesina. La disminución de este grupo poblacional representa en gran medida el problema abordado, poco a poco se fueron perdiendo los saberes ancestrales sobre la producción agrícola y los campesinos que quedaron trataron de acoplarse al nuevo modelo impartido, pero sin la capacidad suficiente como para poder llevar buenas condiciones de vida en el campo. No se puede atribuir por completo este decrecimiento a la Revolución Verde, otros enfoques de desarrollo también influyeron significativamente en este resultado, tal como la modernización y sus ideales de la urbanidad como referente del avance y el progreso trazaron ese ideal de marchar a las ciudades para tener mejores oportunidades de vida.

Los pequeños agricultores y campesinos que no podían permitirse los costosos insumos y tecnologías de la Revolución Verde, se vieron marginados. Sin acceso a créditos, subsidios ni infraestructura adecuada, estos agricultores quedaron atrapados en un ciclo de baja productividad y pobreza. La falta de apoyo y recursos hizo que muchos campesinos no pudieran competir con los grandes productores, condenándolos a vivir en condiciones de vida precarias y en muchos casos en pobreza extrema.

“En 2008, de los 19.5 millones de personas en pobreza alimentaria, 7.2 millones se ubicaban en las ciudades y 12.2 millones en las zonas rurales”²³ (Corona, 2016). Esto demuestra cómo el campesinado en México a lo largo de los años siempre se ha visto en una condición económica muy precaria, son quienes más padecen hambre a pesar de ser los productores de alimentos. Se requiere de políticas públicas urgentes que den un giro y una solución efectiva a esta situación.

La migración mencionada no solo afectó a las generaciones mayores, sino que también tuvo un impacto significativo en los jóvenes. Los jóvenes en las comunidades rurales ya no ven el campo como una fuente de sustento estable y prometedor. La percepción de que la agricultura no ofrece un futuro seguro ha llevado a muchos a abandonar las labores agrícolas en busca de nuevas y mejores oportunidades en áreas urbanas. Esta tendencia ha contribuido a la despoblación rural y al envejecimiento de la población agrícola. “Muchos de los jóvenes que están relacionados con el campo no ven en él una manera de hacerse de una carrera profesional, por lo cual muchos de ellos están emigrando a las ciudades”²⁴ (Corona, 2016).

5.1. Potencialización del Campo como Alternativa Sostenible

Para revertir esta situación y revitalizar el campo mexicano, es esencial implementar estrategias que hagan del campo un modelo de vida sostenible y atractivo.

Promover la agricultura orgánica y sostenible como un modelo de vida viable puede atraer a las nuevas generaciones, ofreciéndoles una alternativa estable y prometedora. Es crucial que el gobierno implemente políticas de apoyo a los pequeños agricultores, facilitando el acceso a créditos, subsidios y programas de capacitación en prácticas agrícolas sostenibles. No obstante, es importante mencionar que el gobierno mexicano ya ha puesto en marcha iniciativas para la promoción de una agricultura más limpia y amigable con el planeta, la Secretaría de Agricultura y

²³ Corona (2016). El desarrollo de la agricultura y el impacto que tendría en las finanzas públicas de México. pg: 10. Disponible en: https://cefp.gob.mx/formulario/Trabajo_12a.pdf

²⁴ Corona (2016). El desarrollo de la agricultura y el impacto que tendría en las finanzas públicas de México. pg: 6. Disponible en: https://cefp.gob.mx/formulario/Trabajo_12a.pdf

Desarrollo Rural (2017) dice que México es el cuarto productor a nivel mundial de productos orgánicos y además en base a otro informe se han registrado 88 mil hectáreas certificadas en este tipo de cultivos (2016)²⁵. Más de 45 productos orgánicos se cultivan en el país y también se está trabajando en la producción animal orgánica, en la cual los animales adquieren una alimentación más sana nutricionalmente, sin suplementos químicos para su crecimiento u obtención de productos tales como la leche, huevos o carne, además de ser animales libres al pastoreo.

Se podría decir que México ha empezado con una producción en el agro más limpia y sustentable, no obstante, no es suficiente, teniendo en cuenta información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2023) en México hay 32.1 millones de hectáreas de uso agrícola²⁶, si se compara las 88 mil hectáreas orgánicas mencionadas vienen representando apenas el 0,27%, es decir, el 0.9973% continua con una producción basada en el empleo de agroquímicos.

La producción agraria con prácticas más limpias, orgánicas y sostenibles las emplean los campesinos, aquellas estructuras familiares rurales que luchan día a día en el campo, haciendo grandes esfuerzos por abastecer los mercados de alimentos, abastecerse a sí mismos y suplir sus distintas necesidades financieras.

“La producción orgánica en México es de gran importancia social, pues es una actividad en la que participan los sectores más pobres del medio rural, grupos indígenas y pequeños productores de escasos recursos”²⁷ (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2017). Como se ve la agricultura orgánica juega un papel trascendental en la solvencia de las familias campesinas, encuentran en este modelo una posibilidad para la obtención agrícola de alimentos y poder mantenerse. Es por ello que se debe fortalecer esta área, brindar capacitaciones o asesorías a los campesinos sobre el mejor empleo de prácticas orgánicas, pero con políticas de protección e inclusión del pequeño productor, es decir, que pueda competir participar en el mercado con precios más justos y garantías de mejorar la calidad de vida, esto como una estrategia para mitigar las condiciones de pobreza a que se enfrentan

Para que estas iniciativas tengan éxito, es fundamental fortalecer y apoyar los mercados locales, estos mercados desempeñan un rol importante en la promoción de la agricultura sostenible y el bienestar de los campesinos. Los mercados locales permiten a los campesinos vender directamente a los consumidores, eliminando intermediarios y asegurando que una mayor parte de las ganancias regrese al productor. Al apoyar los mercados locales, se fomenta la economía regional, creando empleos y generando ingresos que se reinvierten en la comunidad. Mercados locales fuertes pueden crear comunidades más resilientes, menos dependientes de cadenas de suministro globales vulnerables a interrupciones.

Es vital que las personas tomen conciencia sobre lo que consumen y cómo su consumo puede contribuir significativamente al mejor vivir de los productores locales, preferir lo regional impacta positivamente en el desarrollo y sustentabilidad de la producción agrícola campesina.

²⁵ Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2016). ¿Qué son los alimentos orgánicos? Disponible en: <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/que-son-los-alimentos-organicos-74320>

²⁶ Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2013). Resultados oportunos del censo agropecuario 2022. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/CA_ResOpt/CA_ResOpt2022.pdf

²⁷ Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Producción de alimentos orgánicos, tendencia exitosa para México. 2017. Disponible en: <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/produccion-de-alimentos-organicos-tendencia-exitosa-para-mexico#:~:text=En%20M%C3%A9xico%20se%20cultivan%20m%C3%A1s,manzana%2C%20papaya%20y%20el%20aguacate>

6. Objetivos de Desarrollo Sostenible y la Agricultura Circular

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la Agricultura Circular son enfoques complementarios que buscan promover el bienestar ambiental y humano, las alternativas que se han planteado en este trabajo van alineadas con dichos enfoques porque su objetivo es el mismo, mejorar la calidad de vida de las personas, campesinos principalmente pero también consumidores y que ello no represente un perjuicio para el medio ambiente.

La Organización de Naciones Unidas habla de 17 ODS, todos ellos necesarios para buscar conseguir el buen vivir humano en un entorno ambiental sano. Las alternativas aquí tratadas, van encaminadas específicamente con 11 de ellos, los cuales son: Fin de la Pobreza, Hambre Cero, Salud y Bienestar, Trabajo Decente y Crecimiento Económico, Producción y Consumo Responsables, Acción por el Clima, Vida de Ecosistemas Terrestres, Alianzas para Lograr los Objetivos²⁸.

La Agricultura Circular por su parte es un enfoque agrícola que busca optimizar el uso de recursos y minimizar los desechos mediante la implementación de prácticas sostenibles y regenerativas. Este modelo se basa en el principio de cerrar los ciclos de nutrientes, agua y energía, reutilizando y reciclando los recursos dentro del sistema agrícola para reducir el impacto ambiental y mejorar la eficiencia. Al fortalecer las economías locales y mejorar la resiliencia de las comunidades rurales, la agricultura circular crea oportunidades de empleo y desarrollo económico, reduciendo la pobreza y la migración campo-ciudad.

La importancia de que las alternativas planteadas se relacionan con los ODS y la Agricultura Circular radica en que esto garantiza que las soluciones propuestas no sólo aborden problemas específicos, sino que también contribuyan a metas globales de sostenibilidad y bienestar. Esta alineación fortalece la coherencia de las políticas y prácticas, facilita el acceso a financiamiento y apoyo internacional, y asegura un enfoque integral que maximiza los beneficios ambientales, económicos y sociales.

7. Importancia de las Políticas Públicas

Para culminar este ensayo, es fundamental abordar la importancia de las políticas públicas y el papel del gobierno en la implementación de prácticas agrícolas sostenibles. El apoyo gubernamental es esencial para transformar el sector agrícola y promover un desarrollo regional que sea verdaderamente sustentable. La formulación e implementación de políticas públicas deben estar orientadas en apoyo al campesino que no tiene los medios o herramientas suficientes para un cultivo de mejor manejo, ya que como se ha mencionado el campo se debe modernizar, pero con prácticas limpias y sostenibles. En este contexto, la capacitación del campesinado es fundamental. Muchos agricultores necesitan aprender nuevas técnicas y métodos de producción sostenible que sean viables y beneficiosos a largo plazo. Programas de capacitación y asistencia técnica pueden empoderar a los campesinos, proporcionándoles las habilidades y el conocimiento necesario para adoptar prácticas agrícolas orgánicas y eficientes.

Las políticas deben ser inclusivas, pensadas para las agriculturas familiares, aquellos grupos poblacionales que se encuentran en condiciones de vida decadentes y requieren de un gobierno que

²⁸ ONU (2022). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

los apoye y garantice su integración en el mercado. Se requiere de lineamientos que respalden precios justos para el campesino, de tal manera que exista un margen de ganancia que posibilite en la agricultura un medio de vida digno y sustentable.

México es el cuarto país productor de alimentos orgánicos del mundo, lo cual es un indicador alentador del progreso hacia la adopción de modelos agrícolas más sostenibles. No obstante, esta cifra aún es pequeña en comparación con la producción agroquímica existente. Esto demuestra que, aunque se han dado pasos importantes, queda un largo camino por recorrer. La promoción de la agricultura orgánica debe ir acompañada de políticas públicas fuertes que incentiven la transición hacia prácticas más sostenibles. Esto puede incluir subsidios para insumos orgánicos, apoyo financiero para la conversión de tierras agrícolas convencionales a orgánicas, y la creación de mercados locales que faciliten la venta de productos orgánicos.

El gobierno también tiene un papel crucial en la creación de infraestructuras que apoyen la agricultura sostenible, como sistemas de riego eficientes, almacenamiento adecuado de productos, y redes de distribución que minimicen el desperdicio y las emisiones de carbono. Además, la regulación y el control de la producción y uso de agroquímicos deben ser estrictos para proteger la salud de los consumidores y el medio ambiente.

Conclusiones y Recomendaciones

1. A lo largo de los últimos 70 años, el concepto de desarrollo ha evolucionado desde un enfoque exclusivo en el crecimiento económico medido por el PIB, hacia una visión más holística que incluye el desarrollo humano y la sostenibilidad ambiental. Este cambio ha llevado a la adopción de indicadores más integrales como el Índice de Desarrollo Humano (IDH) y el concepto de Desarrollo Sostenible, que buscan equilibrar el crecimiento económico con el bienestar social y la protección del medio ambiente.
2. El uso de químicos en la agricultura, aunque esencial para controlar plagas y aumentar la productividad, presenta riesgos significativos para la salud y el ambiente. La exposición a plaguicidas puede producir problemas de salud graves, contaminación de recursos hídricos y pérdida de biodiversidad. Por lo tanto, es crucial promover prácticas agrícolas sostenibles y políticas públicas que minimicen los impactos negativos y maximicen los beneficios, asegurando así un desarrollo rural sostenible.
3. Como principales alternativas para contrarrestar los daños causados por los agroquímicos en la agricultura, se destacan el uso de insumos orgánicos, la recuperación de saberes ancestrales, y el empleo de semillas no modificadas genéticamente. Estas prácticas, por sus características inherentes, no solo reducen la dependencia de productos químicos, sino que también promueven la salud del suelo, la biodiversidad, y la calidad de los alimentos producidos. Implementarlas es crucial para avanzar hacia un sistema agrícola más sostenible y resiliente.
4. La grave situación de pobreza que atraviesa el campo mexicano, exacerbada por las consecuencias de la Revolución Verde, pone en relieve la necesidad de revitalizar el agro. Los campesinos desempeñan un papel fundamental en la seguridad alimentaria del país, contribuyendo significativamente a la producción de alimentos. Sin embargo, su aporte a menudo es subvalorado y no recompensado adecuadamente. Es esencial fortalecer el apoyo a estos agricultores, reconociendo y potenciando su rol vital para asegurar un futuro agrícola más equitativo y sostenible.

5. La implementación de políticas públicas efectivas es fundamental para promover las alternativas sostenibles en la agricultura y apoyar a los campesinos en la transición hacia prácticas más ecológicas. Estas políticas deben facilitar el acceso a recursos, capacitación y tecnologías que fortalezcan la agricultura orgánica y circular. México ha dado pasos iniciales hacia la promoción de la agricultura orgánica, pero es necesario intensificar estos esfuerzos y consolidar un marco de apoyo que permita a los agricultores adoptar prácticas sostenibles a gran escala. Esto no solo beneficiará al medio ambiente, sino que también mejorará la calidad de vida de las comunidades rurales.

Recomendaciones

1. Desarrollar programas de formación para agricultores sobre el manejo seguro y eficiente de plaguicidas, así como sobre alternativas amigables con el ecosistema. Esto ayudará a reducir los riesgos asociados con la exposición a químicos, a mejorar la salud de las comunidades agrícolas y los consumidores, como también afectar de manera positiva la economía.
2. Es fundamental que los consumidores tomen conciencia de las elecciones que hacen en su alimentación, ya que estas decisiones tienen un impacto directo tanto en la salud personal como en el bienestar de los agricultores y el medio ambiente.

Referencias literarias

- Aguilar, O.** (2011). Desarrollo industrial nacional y regional: un referente empírico. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/asd/v8n3/v8n3a3.pdf>
- BBC Mundo** (2019). Día mundial de la alimentación: ¿por qué quienes producen comida son los que más hambre padecen? BBC New Mundo. Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-50064563BBc>
- Cesar, M., Maricela, R. & Maricela, C.** (2019). La revolución verde y sus consecuencias socioeconómicas en la agricultura mexicana. Universidad Autónoma Intercultural de Sinaloa. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7385149.pdf>
- Corona** (2016). El desarrollo de la agricultura y el impacto que tendría en las finanzas públicas de México. CEPF. Disponible en: https://cefp.gob.mx/formulario/Trabajo_12a.pdf
- Embamex** (2013). Información general sobre México. Disponible en: <https://embamex.sre.gob.mx/republicadominicana/index.php/avisos/2-uncategorised/127-informacion-general-sobre-mexico>
- Fideicomiso de Riesgo Compartido** (2022) Conflicto Rusia-Ucrania agrava crisis de los fertilizantes en México. Gob.mx. Disponible en: <https://www.gob.mx/firco/prensa/conflicto-rusia-ucrania-agrava-crisis-de-los-fertilizantes-en-mexico?idiom=es#:~:text=En%202021%20M%C3%A9xico%20import%C3%B3%20el,producci%C3%B3n%20del%20ciclo%20P%2DV%202022gob.mx.>
- Gob.mx** (s.f). Riesgos de los plaguicidas para la salud. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/26577/riesgosalud.pdf>

- Gonzales, L.** (2023). Se dispara importación de fertilizantes a inicios de 2023: GCMA. Disponible en: Se dispara importación de fertilizantes a inicios de 2023: GCMA (eleconomista.com.mx)
- Gonzales, P.** (2019). Consecuencias ambientales de la aplicación de fertilizantes. Disponible en: https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/27059/1/Consecuencias_ambientales_de_la_aplicacion_de_fertilizantes.pdf
- Infobae** (2022). Índice de Seguridad Alimentaria 2021: Colombia ocupó el puesto 52 a nivel mundial. Disponible en: <https://www.infobae.com/america/colombia/2022/04/14/indice-de-seguridad-alimentaria-2021-colombia-ocupo-el-puesto-52-a-nivel-mundial/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía** (2023). Resultados oportunos del censo agropecuario 2022. Inegi.org. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/CA_ResOpt/CA_ResOpt2022.pdf
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias** (2023). Microorganismos que favorecen la fertilidad del Suelo. Gob.mx. Disponible en: <https://www.gob.mx/inifap/articulos/microorganismos-beneficos-que-favorecen-la-fertilidad-del-suelo>
- Macrobacter** (2018). El debate de los fertilizantes orgánicos frente a los químicos. Macrobacter. Disponible en: <https://agropecuaria.org/2014/05/la-agricultura-campesina-y-ecologica-puede-alimentar-al-mundo/>
- Moctezuma, P.** (2022). México debe dejar de importar fertilizantes sintéticos. Disponible en: <https://contralinea.com.mx/interno/semana/importar-fertilizantes-sinteticos-o-producir-en-mexico-fertilizantes-agroecologicos/#:~:text=Los%20principales%20fertilizantes%20nitrogenados%20usados,ser%20absorbido%20por%20el%20cultivo>
- ONU** (2022). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Organización Mundial de la Salud** (2020). Inocuidad de los alimentos. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura** (s.f). Perspectivas para el medio ambiente: Agricultura y medio ambiente. Disponible en: <https://www.fao.org/4/Y3557S/y3557s11.htm#:~:text=Los%20plaguicidas%20y%20herbicidas%20destruyen,sino%20que%20contin%20mucho%20despu%C3%A9s>
- Piñero, Arias, Elverdin, Ibáñez, Opazo, Prager y Torero** (s.f). Promover prácticas agrícolas sostenibles: De los incentivos a la adopción y los resultados. Disponible en: <https://publications.iadb.org/es/publications/spanish/viewer/Promover-practicas-agricolas-sostenibles-De-los-incentivos-a-la-adopcion-y-los-resultados.pdf>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural** (2016). ¿Qué son los alimentos orgánicos? Gob.mx. Disponible en: <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/que-son-los-alimentos-organicos-74320>

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2017). Producción de alimentos orgánicos, tendencia exitosa para México. Gob.mx. Disponible en: <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/produccion-de-alimentos-organicos-tendencia-exitosa-para-mexico#:~:text=En%20M%C3%A9xico%20se%20cultivan%20m%C3%A1s,manzana%20C%20papaya%20y%20el%20aguacate>

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2022). Buen uso y manejo responsable de los fertilizantes químicos. Gob.mx. Disponible en: <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/buen-uso-y-manejo-responsable-de-los-fertilizantes-quimicos>

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2023. ¿Qué es la agricultura orgánica? Gob.mx. Disponible en: <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/que-es-la-agricultura-organica>

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2023). Hablemos de la agricultura en México parte 2. Gob.mx. Disponible en: <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/hablemos-de-la-agricultura-en-mexico-parte-dos?idiom=es>

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural con el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (2019). Manual para el buen uso y manejo de plaguicidas en campo. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/452645/MANUAL_PARA_EL_BUEN_USO_Y_MANEJO_DE_PLAGUICIDAS_EN_CAMPO.pdf

Vivas, E. (2014). ¿La agricultura campesina y ecológica puede alimentar al mundo? Agropecuaria.org. Disponible en: <https://agropecuaria.org/2014/05/la-agricultura-campesina-y-ecologica-puede-alimentar-al-mundo/>