

**Análisis de oportunidad comercial de pesticidas de origen colombiano en Centro
América**

Gerson Fabián Sánchez Santana
Mónica Rincón Vargas

Universitaria Agustiniana
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas
Programa de Negocios Internacionales
Bogotá, D.C.
2021

**Análisis de oportunidad comercial de pesticidas de origen colombiano en Centro
América**

Gerson Fabián Sánchez Santana

Mónica Rincón Vargas

Director

Claudia Paola García Castiblanco

Trabajo de grado para optar al título de Negocios Internacionales

Universitaria Agustiniiana

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Programa de Negocios Internacionales

Bogotá, D.C.

2021

Agradecimientos

En primera instancia agradezco a Dios por ser nuestra fortaleza en cada circunstancia, a nuestra familia y nuestros padres quienes han sido el apoyo durante todo el proceso como estudiante y nos motivaron cada día para alcanzar este logro de manera responsable.

Además, agradecemos sinceramente a la Universitaria Agustiniana por ser una institución educativa comprometida con el desarrollo profesional de calidad. No obstante, doy gracias a cada uno de los docentes que hacen parte de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, quienes con sus conocimientos y experiencias forjaron nuestra carrera y nos acompañaron durante el proceso.

Por último, queremos agradecer a nuestra directora del presente proyecto, Claudia Paola García Castiblanco quien con su formación me guio, apoyo, acompañó y aconsejó de forma determinante y sobre todo nos enseñó desde el principio hasta la finalización de esta investigación.

Resumen

La actualidad del mundo hace necesario que los humanos sean más conscientes del daño que han generado al medio ambiente y por lo mismo deben crear formas alternativas de producción. Una de esas nuevas alternativas está en los biopesticidas, los cuales, pese a ser un remplazo efectivo frente a los pesticidas tradicionales, su desarrollo crece a un ritmo lento. Sin embargo, teniendo presente que este es un mercado potencial para el país, el objetivo de este documento es conocer las posibilidades que tiene los biopesticidas en mercados centroamericanos, como el mexicano y el costarricense, teniendo en cuenta la gran producción agrícola de estos países. La investigación se desarrolló bajo el marco teórico del desarrollo sostenible y la metodología es cuantitativa y descriptiva. Dentro de los principales resultados se encuentra que México es un mercado atractivo para la propuesta.

Palabras clave: Biopesticidas, Desarrollo Sostenible, Metodología Cualitativa Metodología Descriptiva.

Abstract

At present world makes it necessary for humans to be more aware of the damage they have generated to the environment and therefore must create alternative ways of production. One of these new alternatives is in biopesticides, which in spite of being an effective replacement for traditional pesticides, their development is growing at a slow pace. However, bearing in mind that this is a potential market for the country, the objective of this document is to know the possibilities that biopesticides have in central american markets, such as Mexico and Costa Rica, taking into account the large agricultural production in these countries. The research was developed under the theoretical framework of sustainable development and the methodology is qualitative and descriptive. Among the main results is that Mexico is an attractive market for the postal.

Keyword: biopesticides, sustainable development, qualitative, methodology, descriptive methodology.

Tabla de contenidos

| | |
|---|----|
| 1. Introducción..... | 9 |
| 2. Planteamiento del problema | 11 |
| 3. Pregunta de investigación..... | 13 |
| 3.1. Objetivo general | 13 |
| 3.1.1. Objetivos específicos..... | 13 |
| 3.1.2. Justificación..... | 13 |
| 4. Marcos de referencia | 15 |
| 4.1. Estado del arte..... | 15 |
| 4.1.1. Marco teórico. | 18 |
| 5. Teoría del desarrollo sostenible..... | 19 |
| 6. Metodología..... | 21 |
| 7. Capítulo 1. Situación de los plaguicidas y bioplaguicidas en Colombia..... | 24 |
| 7.1. Plaguicidas en Colombia | 24 |
| 7.2. Producción de plaguicidas y componentes químicos | 25 |
| 7.3. Bioplaguicidas una nueva alternativa | 26 |
| 7.4. Importaciones de plaguicidas 2016 – 2020 en Colombia..... | 30 |
| 7.5. Exportaciones de plaguicidas 2016 – 2020 en Colombia..... | 32 |
| 8. Capítulo 2. Análisis mercados potenciales..... | 36 |
| 8.1. Sector agrícola en México | 36 |
| 8.2. Políticas verdes en México | 37 |
| 8.3. Sector agrícola Costa Rica..... | 38 |
| 8.4. Política y legislación ambiental en Costa Rica..... | 40 |
| 8.5. Uso de plaguicidas en México y Costa Rica..... | 40 |
| 8.6. Importaciones y exportaciones | 42 |
| 8.7. Partida arancelaria y arancel | 45 |
| 8.8. Barreras no arancelarias..... | 46 |
| 8.9. Matriz ponderación de variables..... | 48 |
| 9. Capítulo 3. Estrategia de internacionalización en México | 51 |
| 9.1. Requisitos de ingreso al mercado mexicano..... | 51 |
| 9.2. Municipio con mayor productividad agrícola..... | 52 |

| | |
|--|----|
| 9.3. Mercado al cual va dirigido | 53 |
| 9.4. Plaguicidas biológicos empleados en el Valle de Culiacán..... | 53 |
| 9.5. Distribuidores en el país de México | 54 |
| Conclusiones..... | 55 |
| Referencias | 57 |

Lista de tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Variable categoría de análisis según objetivo | 22 |
| Tabla 2. Insecticidas naturales de la empresa eco flora | 28 |
| Tabla 3. Importaciones de herbicidas país destino Colombia 2016 – 2020..... | 30 |
| Tabla 4. Importación fungicidas país destino Colombia 2016 – 2020..... | 31 |
| Tabla 5. Importación de insecticidas país destino Colombia 2016 – 2020..... | 32 |
| Tabla 6. Exportaciones de herbicidas país origen Colombia 2016 - 2020..... | 32 |
| Tabla 7. Exportaciones de fungicidas país origen Colombia 2016 - 2020..... | 33 |
| Tabla 8. Exportaciones de insecticidas país origen Colombia 2016 - 2020..... | 34 |
| Tabla 9. Extensión de siembra de cultivos en Costa Rica 2019..... | 39 |
| Tabla 10. Importación de México año 2020 | 43 |
| Tabla 11. Importación de Costa Rica año 2020 | 43 |
| Tabla 12. Exportaciones de México 2020..... | 44 |
| Tabla 13. Exportaciones de Costa Rica 2020..... | 44 |
| Tabla 14. Partida arancelaria y arancel Costa Rica..... | 45 |
| Tabla 15. Partida arancelaria y arancel México | 45 |
| Tabla 16. Ponderación de variables..... | 50 |

1. Introducción

En el sector agrícola es esencial el uso de plaguicidas para el cuidado de los cultivos dedicados a siembra de vegetales y frutas, con los plaguicidas se busca erradicar plagas, hongos y malas hierbas. Los plaguicidas se derivan en insecticidas, herbicidas y fungicidas cada uno de estos plaguicidas está compuesto por químicos que pueden ser organoclorados o arsenicales que son los más comunes, estos químicos generan un impacto en los suelos destinados al cultivo también en los alimentos y las personas que los utilizan. (Organización Mundial de la Salud , 2021, p. 6)

Debido a esto el desarrollo de bioplaguicidas por medio de biotecnología y uso de componentes orgánicos genera una nueva alternativa para el sector agrícola con mejores beneficios como un nivel de toxicidad más bajo y alimentos más sanos sin residuos químicos para los consumidores. Debido a esto, el trabajo resalta la importancia de reconocer la introducción de bioplaguicidas a otros mercados como una nueva oportunidad de negocio.

En la actualidad se busca preservar recursos y en relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), el número doce sobre producción y consumo responsable, determina la importancia de lograr el ingreso a los mercados de productos amigables con el medio ambiente, en el caso de los bioplaguicidas, estos son una alternativa en países donde se muestra un alto nivel de producción agrícola como lo son los latinoamericanos.

Los datos de exportación e importación de plaguicidas demuestran que países como Estados Unidos y China, dominan el mercado con grandes empresas y productos químicos que se exportan al mundo entero. Diferentes entidades internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS) establecen normativas y un seguimiento a estos productos, dada su peligrosidad, lo que no sucede con los bioplaguicidas, con los que además, no hay una fuerte presencia en el mercado, muchas empresas como el estilo de BAYER son empresas multinacionales esto genera incluso que las empresas de bioplaguicidas no sean denominados o reconocidos como un nuevo grupo de productos destinado al sector agro a nivel internacional y su presencia en los mercados no esté consolidada al mantener la alta demanda de plaguicidas químicos.

Por todo lo expuesto anteriormente, la presente investigación tiene el propósito de estudiar el mercado de los plaguicidas y bioplaguicidas, para determinar el potencial que puede existir para estos últimos en países como México y Costa Rica escogimos estos países ya que el

proyecto se plantió sobre centro América y estos dos países son sus principales productores , para tal fin, el trabajo está dividido en tres partes, en el primer capítulo se da a conocer la situación de los plaguicidas y bioplaguicidas en Colombia, se presenta información general acerca de los pesticidas teniendo en cuenta por ejemplo, datos como las exportaciones e importaciones; en el segundo capítulo se hace un análisis desde los mercados potenciales, México y Costa Rica, alrededor de variables como la importancia y tamaño del sector agrícola, la producción e importación de pesticidas, políticas que favorezcan el uso de bioproductos, entre otras; y por último en el tercer capítulo se hace una breve propuesta de estrategia de internacionalización, donde se identifican elementos a tener en cuenta como los requisitos de ingreso al mercado, documentación, pólizas de seguro autorización de importación y demás.

A continuación, se da inicio al desarrollo con la presentación del planteamiento del problema, posteriormente se explicarán los marcos de referencia adoptados, la metodología y posteriormente se encontrará el desarrollo de los capítulos.

2. Planteamiento del problema

En la actualidad los pesticidas son usados en cultivos que afectan la salud humana, generando diversas enfermedades como: cáncer, problemas en la piel, problemas neurológicos, defectos congénitos y muerte fetal. Según el diario, (El Espectador, 2015) “La OMS concluyó reclasificar al glifosato como una sustancia tipo 2A, es decir; aquella que puede causar cáncer a los humanos, luego de que se encontrara una relación directa de este herbicida con el linfoma non hodgkin, cáncer del sistema linfático” (parr.3). Por tal motivo es un factor contaminante en el medio ambiente que ocasiona daños severos a la salud humana.

Según el artículo de Fernández y Juncosa, 2002 biopesticidas la agricultura del futuro “los biopesticidas son una alternativa para reemplazar los pesticidas convencionales pues, son más seguros para los humanos y para el medio ambiente”. (parr.1). De este modo; es necesario buscar una alternativa que fomente la comercialización de estos productos, elaborados de forma natural con bajo o nulo daño ambiental en su proceso y consumo. Los pesticidas naturales pueden tener una estructura y una función similar a los químicos, con la diferencia que su modo de acción no es tóxico. Una de las principales desventajas de los pesticidas químicos es el efecto contaminante del agua, aire, suelo, fauna y flora que afecta la salud humana y además de ser más costosos a diferencia de los biopesticidas. Éstos últimos, tienen una función eficiente pues ataca a la plaga que se desea controlar y no presenta residuos en las cosechas, no son dañinos para los humanos y no afecta la fauna nativa de los ecosistemas llegando a ser una solución más económica para los agricultores.

En general, el mercado mundial de pesticidas químicos aumenta en ventas a una tasa del 3 % anual, equivalente a unos cincuenta mil millones de dólares y la participación de la industria de biopesticidas es de mil quinientos millones. Aunque parece una cifra baja en comparación de los pesticidas químicos, la tasa porcentual de los biopesticidas también es creciente: del 16 % anual. “En Colombia, hay un total de cien mil litros de biopesticidas que se han comercializado en los últimos tres años. La empresa Eco flora agro, demuestra el éxito que ha tenido la compañía nacional creada hace 15 años para la investigación y desarrollo de biopesticidas.” Los biopesticidas no son tan desarrollados en Colombia eco flora es prácticamente una de las únicas empresas que desarrollan estos productos en Colombia por eso lo vemos como una nueva alternativa para todos y desarrollar más este producto en el país (Agronegocios, 2015, Parr.4).

En resumen, el país representa una alternativa sólida para la exportación de este producto, ya que se produce y se comercializa en diferentes lugares de América Latina, como es el caso de Perú, Costa Rica y EE. UU. Por otro lado, México es un país con alto consumo de pesticidas, según el portal web Trademap (2019) ocupa el séptimo puesto a nivel mundial en compra de este producto, importando para el mismo año, doscientos cincuenta y cinco mil quinientos ochenta y dos dólares, en ese sentido se podría afirmar que existe una oportunidad de negocio importante en esta área, teniendo en cuenta la capacidad agrícola de los países del continente y la necesidad de incluir prácticas amigables con el medio ambiente en esta actividad, por lo que la presente investigación, dadas las limitaciones de tiempo, se enfocará en dos de los más importantes países agrícolas de Centro América, México y Costa Rica, para determinar su atractivo como oportunidad de negocios para los biopesticidas.

3. Pregunta de investigación

¿Qué oportunidad comercial tienen los biopesticidas de origen colombiano en México y Costa Rica?

3.1. Objetivo general

Analizar la oportunidad comercial que tienen los biopesticidas de origen colombiano en el mercado de México y Costa Rica.

3.1.1. Objetivos específicos.

- Estudiar las condiciones del mercado interno de biopesticidas en Colombia.
- Describir el mercado de pesticidas y biopesticidas de los mercados potenciales.
- Definir la estrategia de ingreso al mercado seleccionado.

3.1.2. Justificación

La investigación de los biopesticidas se direcciona a proveer un acercamiento al impacto positivo producido por el uso de alternativas naturales en relación directa al sector agricultor y es coherente con el ODS de “producción y consumo responsable”, en donde países que tienen una alta capacidad productiva del sector agrícola, utilizan pesticidas de manera continua, lo que desencadena problemáticas con la fertilidad de la tierra. Lo que conlleva al principal objetivo del producto, que es ayudar a mantener la fertilidad de los suelos en la misma manera en que actúa un insecticida químico, pero sin las consecuencias, que sustenta la organización mundial de la salud. (2020). “La contaminación ambiental también puede llevar a la exposición humana debido al consumo de restos de plaguicidas en los alimentos y, posiblemente, en el agua potable. Si bien los países desarrollados cuentan con sistemas para registrar los plaguicidas y controlar su comercialización y uso, esto no siempre sucede en otros casos.” (párr. 4).

Al exponer el proceso natural y los componentes del insecticida se busca promover las buenas prácticas de uso y consumo, orientados especialmente a mercados con alta oportunidad competitiva agrícola, como el continente americano. Lo anterior se relaciona con los *Negocios Verdes* debido a que desde el 2014, Colombia implementó este proyecto, que apunta a promover los bienes y servicios verdes sostenibles, contemplado por el Ministerio de Ambiente, (2020). “Contempla las actividades económicas en las que se ofertan bienes o servicios, que generan impactos ambientales positivos y además incorporan buenas prácticas ambientales, sociales y económicas con enfoque de ciclo de vida, contribuyendo a la conservación del ambiente como capital natural que soporta el desarrollo del territorio” (párr. 1). Con lo anterior

expuesto, se consolida el interés de dar a conocer la importancia del uso de pesticidas naturales y aportar así información relevante para el análisis de esta oportunidad comercial, sus recientes reglamentaciones que buscan concientizar y controlar las dificultades ocasionadas por productos químicos, como lo evidencia la secretaria de medio ambiente y recursos naturales de México, (2019).

4. Marcos de referencia

4.1. Estado del arte

En esta revisión de documentos se identificaron trabajos relacionados con las condiciones de mercado para biopesticidas y cómo desde las oportunidades comerciales se han abordado los temas relacionados al producto. Adicionalmente, se encontraron tres tipos de tendencias en el análisis de documentos relacionadas al producto como lo son los factores e impactos de los agroquímicos, las oportunidades y el análisis comercial del producto y en términos un poco más generales, las oportunidades y el análisis comercial de los productos derivados del biocomercio.

En primer lugar, se identificaron algunos trabajos sobre el impacto de los agroquímicos en los cultivos. Un primer trabajo refiere la investigación en cuanto al análisis de riesgos en la salud de la población rural de La Pampa, Argentina por el uso de agroquímicos en cultivos de soja transgénica realizada por Nogar, Ada Graciela; Larsen, Brenda Ayelén (2014) en la Revista de investigación agraria y ambiental. Establece un proceso de reconocimiento de los impactos al medio ambiente, analizando sus antecedentes y futuras reacciones al uso del glifosato y otro tipo de químicos, en este caso se establece la metodología de Urcelay (2011) en donde se encuentra la información más relevante, como lo es la superficie sembrada o el porcentaje que va destinado al cultivo específico durante el periodo de un año, como por ejemplo, se han generado una gran cantidad de denuncias por la afectación a la salud de los habitantes de esta región, lo que permite visualizar los posibles riesgos a la salud y las consecuencias que genera al medio ambiente. Cuando se identifican los riesgos que se pueden generar en los cultivos, se procede a dar un porcentaje por cultivo sobre cuál es el impacto a largo plazo de los agroquímicos, su composición y se da la respectiva evaluación de los posibles riesgos.

En el documento de clasificación de herbicidas (1975), se evidencia la relevancia de los productos y su composición, teniendo en cuenta que estos pesticidas incluyen unos componentes importantes en mg de compuestos químicos o no químicos. También expone cómo se puede dar una variedad acerca del tipo de plantas o superficies donde se puede usar, y así mismo, poder determinar la periodicidad de su aplicación; también se establecen ciertos parámetros técnicos entre los compuestos y su uso, como, por ejemplo, la profundidad del subsuelo en la que se puede usar el pesticida o si el producto es apto, o no para aplicar directamente al cultivo, pues en este caso, la composición química debe ser menor, con el fin de proteger la calidad del mismo, la salud humana e incluso, la fertilidad del suelo.

La metodología de Urcelay (2011), tiene en cuenta la proporción general del producto químico y su uso en zona extensa con varios km, enfocado en un solo tipo de cultivo como aparece en la investigación del cultivo de soja, aunque están diferenciados, su enfoque es primordial, es decir que los componentes químicos que cada producto utiliza van a variar según su aplicación; entonces, esto genera un proceso en cadena en donde al revisar el porcentaje de una zona en específico, con la aplicación de un producto químico que en su composición, de ser un ejemplo, 5 mg a 10 mg de arsenito de sodio, va a proceder a tener un impacto mayor si establecemos que el arsenito de sodio representa un riesgo y, consecuentemente, la evaluación de este producto con este componente tendrá un impacto negativo y real en un cultivo en una región del país, por esto es esencial reconocer que los compuestos de herbicidas inorgánicos, ácidos o sales, tienen una composición genérica de diferentes químicos y su alteración o cambio puede generar un impacto más grande. Adicionalmente, el mal uso de este también puede representar otra de las razones del por qué se presenta infertilidad o deterioro del suelo, contaminación y problemáticas en la salud humana. Lo anteriormente abordado, permite exponer las razones del por qué los biopesticidas y bioherbicidas son una alternativa eficiente a los pesticidas con componentes químicos.

En la segunda tendencia acerca de las oportunidades y el análisis de comercio de biopesticidas, se evidencia el panorama de cómo están las oportunidades para el producto. En términos generales se puede ver que los biopesticidas son un mercado emergente, pues parte de la necesidad de innovación y renovación, tras años de contaminación y efectos secundarios por parte de los pesticidas comunes, el mercado de pesticidas debe renovarse a su mejor versión, y ofrecer al consumidor un pesticida igual de eficiente en cultivos, pero con menos efectos adversos.

Según Fernández y Juncosa (2018), existen varias alternativas para mejorar la situación (en términos de salubridad humana, animal, vegetal y medioambiente) como los biopesticidas, que son productos que contienen microorganismos completamente naturales, de las que es pertinente conocer las ventajas que tiene el producto, para poder reemplazar con eficiencia y tranquilidad los pesticidas comunes. Lo anterior es muy relevante, pues delimitando los anteriores documentos, muchos consumidores no cambian los pesticidas químicos por orgánicos, solo por

acostumbre y les da miedo enfrentarse a los cambios que puedan generar que se pierdan sus cultivos.

En términos regionales, se evidencia que el interés local por el producto es optimista, pues según Bautista, Mesa, y Gómez (2018) las intervenciones más destacadas del territorio son por parte de Colombia, Brasil y Chile, que siendo países en desarrollo procesan investigaciones de control biológico y plagas, impulsando desarrollos tecnológicos en la materia y realizando publicaciones investigativas que permite denotar el avance regional en el proceso del mejoramiento del producto. Lo anterior establece que, si bien el mercado Latinoamericano es un mercado apetecido por los pesticidas químicos, se ha demostrado que en términos de desarrollo tecnológico los países regionales cuentan con mayor variedad de plantas aptas para el desarrollo de biopesticidas, y por ende se puede impulsar el comercio de este producto no solo a nivel local, sino a nivel mundial. Partiendo de ello, sería un producto exportable desde Colombia muy apetecido principalmente por países europeos, quienes en muchos de ellos se ha prohibido la distribución y uso de plaguicidas químicos por sus efectos adversos.

En una tercera tendencia se identifica que los productos derivados del biocomercio son una oportunidad para crecer en el mercado por varias razones, entre ellas, que los químicos afectan el medio ambiente y la salud humana a largo plazo. Según Gómez, L. Schwentesius (2018) los productos agropecuarios registran tasas hasta de un 20% de crecimiento y producción anual. Es evidente que el incremento del consumo de estos productos es gracias a que satisfacen la necesidad principalmente de quienes trabajan con ello. Adicionalmente, se encontró que los productos derivados del biocomercio son más económicos y a su vez, se caracterizan por sus cualidades y calidad. Según la revista *gestión y ambiente* (2014) el sector agrícola en Colombia y en el resto del mundo representa un alto índice de crecimiento, evidenciando posibles clientes potenciales para la comercialización de este producto.

Indiscutiblemente estos productos han ganado más espacio en el mercado porque brindan una nueva alternativa al consumidor, pues los productos derivados del biocomercio evitan los efectos secundarios que ocasionan los productos químicos y, adicionalmente, la iniciativa está en pro al comercio justo siendo una ayuda económica directa para los agricultores. Por otro lado, el gran aumento de los productos desarrollados naturalmente o con compuestos naturales ayudan a prevenir daños ambientales evitando el uso de mezclas químicas que causan efectos adversos y adicionalmente, son más costosos para los consumidores.

Los productos del biocomercio llegaron a ser una gran tendencia en el mercado gracias a las oportunidades que brinda y como se están desarrollando, por eso, los productos hechos o compuestos a base de componentes naturales, llegan a ser una gran oportunidad para desplazar del mercado a los pesticidas convencionales. Las cualidades que tiene el biocomercio son también una alternativa económica para los consumidores que adquieren este tipo de productos, pues gracias al crecimiento de los BIO, se están restringiendo cada vez más el uso de los productos químicos.

Por lo anterior expuesto, se comprende que existen alternativas igual de eficientes a los pesticidas convencionales, que pueden mitigar o eliminar los posibles riesgos a largo plazo. El objetivo principal del presente trabajo es manifestar cómo se puede dar la comercialización de biopesticidas producidos a nivel nacional, a un mercado en el cual el uso de plaguicidas químicos es relativamente común. Los anteriores trabajos han tenido una particularidad, y es que la mayoría no se encuentran enfocados directamente a mostrar cómo se puede dar la comercialización del producto, sino han enmarcado los rasgos negativos de los pesticidas químicos y resaltan el por qué se debe implementar el uso de biopesticidas o productos derivados del biocomercio. En términos generales, se explicará el por qué efectivamente el usar biopesticidas es más favorable en términos generales, y adicionalmente, la investigación se adentrará al estudio de mercado de México para poder exportar desde Colombia este producto.

4.1.1. Marco teórico.

Para el respectivo desarrollo de la investigación, es necesario abordar teorías y conceptos relacionados, que proporcionen una panorámica más amplia que respalde lo anteriormente expuesto y adicionalmente, permita abordar conceptos referentes al comercio que direccionen la investigación hacia el estudio de mercado.

5. Teoría del desarrollo sostenible

Es una teoría que parte desde un punto de vista actual de preservación y cuidado, para generar conciencia respecto al estado del planeta, sin dejar de lado el desarrollo de los países y las empresas; comprendiendo el estilo de vida de las personas y las interacciones comerciales de las naciones, implementando el desarrollo sostenible como solución y buena práctica. Esta teoría tiene un impacto a nivel global direccionada a dar a conocer las repercusiones a las futuras generaciones, resaltando que las acciones actuales, darán resultados a futuro (IMF Business School, 2013, p. 1).

El desarrollo sostenible está orientado principalmente al medio ambiente, sin embargo, es necesario resaltar otras dimensiones imprescindibles como lo son la economía, la gobernanza y el aspecto social. La dimensión ambiental es la esencia del desarrollo sostenible debido a que el mal manejo de los recursos del planeta ha generado impactos negativos a corto y largo plazo, por consiguiente, establece factores con el fin de preservar el medio ambiente, pero, sin afectar el desarrollo de las demás dimensiones anteriormente mencionadas; como por ejemplo, la dimensión económica: Esta teoría favorece las economías de los países en desarrollo a través de estrategias regionales que regulan el manejo de actividades económicas e industriales, implementando el desarrollo económico desde un enfoque sostenible (Miren, 2002, p. 2-3).

El desarrollo social es el aspecto que analiza el entorno humano desde su desarrollo hasta su calidad de vida. Adicionalmente, incluye la deuda humana con el medio ambiente, pues en medio de la transacción de recursos naturales entre países, salen más afectados unos ecosistemas que otros, generado impactos negativos cada vez peor. Por lo anterior, el desarrollo sostenible ampara la voz del medio ambiente, en términos del abuso generado por parte de los países hacia los recursos naturales.

La última dimensión es la gobernanza que va direccionada a tener un control referente al manejo de los recursos y así mismo, continuar direccionados hacia el desarrollo sostenible estableciendo políticas y parámetros legales que preserven la eficiencia del país para proteger al medio ambiente.

Comprendiendo cómo influencia el desarrollo sostenible a cada una de las dimensiones, es pertinente resaltar que este proceso debe ir dirigido a obtener resultados regionales y globales por lo que los ODS se establecieron en el año 2015, con el fin de determinar las cifras que

demuestran el alcance de estos objetivos para el ser humano en el entorno político, económico, social y ambiental.

Dentro de los 17 objetivos de desarrollo sostenible, se abordará particularmente el objetivo número 12, que corresponde a la “producción y consumo responsables”, comprendiendo que la oportunidad comercial va dirigida a preservar los recursos de agua, aire y suelos, y adicionalmente, al consumo directo, los cuales son recursos valiosos en el desarrollo económico de las naciones y países como México, como se menciona en las Naciones Unidas (2020) “El ser humano está contaminando el agua más rápido de lo que la naturaleza puede reciclar y purificar el agua en los ríos y lagos” (p. 14), por lo que la oportunidad comercial estará enfocada a brindar una alternativa que disminuya el impacto de productos químicos que contaminan y afectan los recursos como lagos y ríos, todo esto gracias a la utilización de productos orgánicos, desplazando el uso de componentes químicos con el fin de avanzar hacia una nueva alternativa coherente con una producción y consumo sostenible.

6. Metodología

Para el análisis de mercado del presente proyecto, es importante resaltar la afectación de los plaguicidas químicos en la salud humana y en el medio ambiente a largo plazo, y de esta manera, comprender el posible comportamiento del mercado frente a los biopesticidas, los cuales pueden aumentar su participación. Para alcanzar los objetivos propuestos en esta investigación, se realizó una investigación cuantitativa y descriptiva dando a conocer una oportunidad comercial en México y Costa Rica, describiendo las condiciones comerciales analizando estadísticas e identificando cómo se comporta el producto.

Una investigación cuantitativa permite conocer las condiciones del mercado de los biopesticidas, teniendo en cuenta datos estadísticos que den cuenta del crecimiento o decrecimiento en cuanto a producción y consumo, y también proporcione fuentes de información fiables que aporten un punto de vista acerca las condiciones sociales, comerciales y ambientales en consecuencia con la Matriz Ponderación de Variable se podrá definir el país con mayor viabilidad, la importancia de la matriz para la investigación es lograr obtener un punto de vista cuantitativo sobre el país de Costa Rica y México donde cada variable tendrá mayor importancia en el momento de su calificación y en total se tendrá una calificación de 0 a 5

La presente investigación, busca clasificar documentos relacionados con las condiciones de mercado de biopesticidas y cómo desde las oportunidades comerciales, se han identificado o abordado los temas relacionados, el método a seguir es de tipo explicativo, para conocer el efecto de la implementación de los productos orgánicos y a su vez, cómo es el comportamiento del producto en México y Costa Rica. A través de este método se logrará consolidar la estrategia propuesta para el ingreso a alguno de los mercados evidenciando los beneficios del cambio de pesticidas químicos a orgánicos y, además, mostrará las condiciones del mercado nacional, comprendiendo las políticas que regulan el producto y los temas comerciales relacionados al mismo.

Tabla 1.

Variable categoría de análisis según objetivo

| Objetivo | Fuente | Variable categoría de análisis |
|--|--|---|
| Estudiar las condiciones del mercado interno de biopesticidas en Colombia. | Corporación Grupo Semillas Departamento Administrativo Nacional de estadísticas (DANE) Agro Negocios Legiscomex | Exportaciones e importaciones de Colombia. Empresas en desarrollo de bioplaguicidas. Precios plaguicidas en Colombia en las regiones. |
| Analizar el mercado de pesticidas y biopesticidas del mercado potencial. | Oficina de Estudios y Política Agraria (ODEPA) bolsa de comercio del rosario Clean Air Institute Greenmarketing Legis comex trade map Crop life Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático INECC | Políticas ambientales Consumo de plaguicidas en los mercados potenciales Sector agrícola Importaciones y exportaciones mercados potenciales Barreras arancelarias y no arancelarias Ponderación mercados potenciales |

| | | |
|---|--|---|
| <p>Definir la estrategia de ingreso al mercado seleccionado</p> | <p>Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura FAO Google maps Blue wáter reporting SIAP CONAGUA Ventanilla Única México</p> | <p>Identificar municipios de mayor producción agrícola. Plaguicidas usados en el mercado potencial Puntos de ingreso al mercado potencial Requisitos de ingreso al mercado potencial</p> |
|---|--|---|

Nota: elaboración propia.

7. Capítulo 1. Situación de los plaguicidas y bioplaguicidas en Colombia

En este capítulo se dará a conocer información referente a los plaguicidas y bioplaguicidas a nivel general, teniendo en cuenta datos como las exportaciones e importaciones de Colombia frente a otros países, principales empresas colombianas involucradas en la producción de plaguicidas y bioplaguicidas, entre otros. En un principio se expondrá información relevante sobre lo que son y para qué sirven los plaguicidas y bioplaguicidas. Se busca tener una comprensión sobre el funcionamiento del mercado en esta actividad, teniendo en cuenta que el sector agrícola requiere estos productos para el cuidado de su producción.

7.1. Plaguicidas en Colombia

La industria de los plaguicidas se inicia en Colombia cuarenta años atrás. Este proceso consiste en mezclar uno o más ingredientes activos importados con solventes y coadyuvantes y envasarlos o empacarlos para la venta al público. En 1964 se inició la síntesis de algunos ingredientes activos como los fungicidas mancozeb y cimoxanil, los herbicidas diuron y propanil y desinfectante de suelos metam sodio. (corporacion grupo semillas, 2004, párr. 19). Como se puede ver, es clara la composición química de estos productos, los cuales han sido empleados en el país al tener una economía enfocada en la producción agrícola, lo que ha conllevado al desarrollo de la industria agroquímica. Si bien los diferentes gobiernos se han encargado de fortalecer el mercado, pero en los últimos años poco se ha cumplido con compromisos nacionales e internacionales de promover los mercados verdes, como el consignado actualmente en la ley 812 de junio del 2003 del Congreso de Colombia que aprobó el plan de desarrollo 2003 – 2006.

Pero estas políticas son contradictorias por que la agricultura basada en monocultivos, uso de agrotóxicos y variedades manipuladas genéticamente no es sostenible en términos ambientales, actualmente esta agricultura está obedeciendo más a los intereses de aumentar capacidad de producción, que, al equilibrio ambiental, manteniendo la inclinación por el uso de productos químicos en el sector agrícola. Las formulaciones de plaguicidas registradas en el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) en los últimos 30 años se han duplicado pasando de 770 productos con base de 186 ingredientes activos a 1370 productos formulados con base en 400 ingredientes activo, se sabe que 77 de estos ingredientes activos se encuentran prohibidos o restringidos en otras partes del mundo por razones ambientales y de salubridad (corporacion

grupo semillas, 2004, párr 20), lo que debería ser motivo de gran preocupación para los consumidores.

7.2. Producción de plaguicidas y componentes químicos

La producción de plaguicidas requiere de unos ingredientes activos de los cuales los más reconocidos son: el cloro, el oxígeno, el azufre, el fósforo, el nitrógeno, y el bromo son los más comunes por otra parte también se componen de ingredientes inertes como el querosén pero este se viene sustituyendo y en la actualidad es más proclive el uso del agua. En el proceso de manufactura requiere de tres actividades por separado

- Sintetizar ingrediente activo en una fábrica de químicos
- Formular el producto en una fábrica química o se envía a un formulador, para establecer su forma líquida, granulada o en polvo
- Distribución a puntos de venta (AGRONEGOCIOS, 2021).

En el proceso de sintetizar se requiere de un laboratorio con la capacidad de producción de alrededor de 500 kilogramos, en este laboratorio lo que se desarrolla será la alteración de una molécula orgánica lo que requiere de un catalizador y reactivos, donde por lo general son hidrocarburos derivado del petróleo después del proceso de sintetizar viene el proceso de formulación en el cual se establece el ingrediente activo se mide la cantidad apropiada y se procede a la mezcla en donde se pueda dar forma líquida la cual será empacada en bidones y formulaciones secas se empacaran en bolsas de plástico, hay que dejar claro que estos productos son enfocados a que el trabajador realice un proceso de disolución, al disolver el producto tendrá una relación de 0,5 a 1 por ciento del ingrediente activo original y estará listo para ser aplicado, los estándares de calidad por lo general realiza unas pruebas ejecutadas por el mismo laboratorio en cada país se hace una reglamentación con relación a los plaguicidas, en el caso de Colombia se encontró que el ICA es la institución del Ministerio de Agricultura el cual vigila, regula y controla en orden a los decretos relacionados a los laboratorios formuladores y productores de plaguicidas(AGRONEGOCIOS, 2021).

Dentro de las empresas que desarrollan estos productos en el país, por medio del ICA se identificó la empresa AGROSER S.A. la cual tiene en su portafolio insecticidas, herbicidas y fungicidas y se encuentra situada en Lago Gaitán, Bogotá Colombia. Dentro del catálogo de productos los precios pueden variar según su formulación encontrando precios desde 35 mil pesos hasta 220 mil pesos teniendo en cuenta su cantidad y uso, en el caso de ALLISTER 400 EC un herbicida enfocado para el cuidado de cultivos con la eliminación de malas hierbas, su formulación es líquida y su categoría es medianamente peligroso (Agroser, 2021).

Aunque las empresas pueden ser nacionales hay otras que son de capitales extranjeras como el caso de BAYER, empresa alemana fuertemente consolidada para el desarrollo de plaguicidas, sus productos van a cultivos varios como aguacate, arroz, banano, café, caña de azúcar etc. Manejando 18 tipos de insecticidas, 5 tipos de herbicidas y 22 tipos de fungicidas con puntos de venta y alcance de 25 departamentos teniendo así una alta cobertura del territorio nacional como buena variedad de productos agroquímicos, por otro lado, esta SYNGENTA una empresa con sede principal en Basilea suiza con ubicación en Colombia dentro de su portafolio de productos se encuentran 65 entre insecticidas fungicidas y herbicidas.

7.3. Bioplaguicidas una nueva alternativa

En los últimos años, el uso indiscriminado y la aplicación inadecuada de plaguicidas sintéticos ha generado grandes dificultades tales como, el surgimiento de resistencia por parte de las plagas, contaminación ambiental y enfermedades en la población humana. Ante esta situación, se inicia un cambio de idea en las estrategias para el manejo de las diferentes plagas, basado en la reducción de los plaguicidas organofosforados, clorados y carbamatos. Así se han incorporado nuevos productos naturales para el manejo de plagas, entre los que podemos destacar los aceites esenciales (AE) y sus componentes principales los cuales son productos amigables con el ambiente. El desarrollo y aplicación de plaguicidas para combatir todo tipo de plagas ha sido el principal factor para el desarrollo de la Revolución Verde, ya que permitieron incrementar el volumen y la calidad de la producción alimentaria mundial, pero con un alto costo tanto ambiental como para la salud pública. El uso y desarrollo de estos productos coincidió de forma lógica, con la “era química”, transformando claramente la forma de vida de toda la sociedad desde los años 50 del pasado siglo. La contaminación de los plaguicidas en el medio ambiente está provocada por los siguientes factores:

- Aplicación directa en los cultivos agrícolas.

- Derrames accidentales.
- Uso inadecuado de los envases y de los propios productos.
- Filtraciones en depósitos de almacenamiento.
- Limpieza o lavado inadecuado de maquinaria de aplicación y tanques contenedores.
- Residuos descargados o vertidos en el suelo. (Corporacion grupo semillas, 2004)

Por otra parte, los daños ecológicos de los plaguicidas dependen de sus componentes y de las distintas categorías. Aunque los efectos sobre la superficie terrestre son más visibles y directos, los principales daños se producen a causa del agua contaminada, siendo los dos mecanismos más importantes la bioconcentración y la bioampliación (Corporacion grupo semillas, 2004).

Es necesario tener en cuenta que los plaguicidas son productos químicos que además de ser utilizados en la agricultura para proteger los cultivos contra insectos, hongos, malezas y otras plagas, también se emplean para controlar vectores de enfermedades tropicales, como los mosquitos, y así proteger la salud pública (Corporacion grupo semillas, 2004).

Los plaguicidas, no solo afecta el medio ambiente, 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. Antes de que se autorice su uso, los plaguicidas deben estudiarse a fin de determinar todos sus posibles efectos para la salud, y los resultados deben ser analizados por expertos que evalúen cualquier riesgo que los productos puedan entrañar para las personas. Por estas razones los bioplaguicidas vienen a ser una nueva alternativa en el mercado, es más, en algunos países los plaguicidas químicos o sus componentes, ya están siendo prohibidos.

Los bioplaguicidas trabajan de la misma manera que los plaguicidas químicos pero sin afectar los factores ya nombrados, tienen diversas cualidades y hasta son un poco más económicos, lo que podría ser una ventaja para las personas que trabajan en el sector agrícola (SALUD, 2016), siendo algunos de sus beneficios:

- Reducir costos
- Mejorar la calidad de las cosechas
- Obtener productos orgánicos

- Evitar la contaminación de los suelos y fuentes de Agua ya que se desintegran rápidamente
- No son tóxicos para seres humanos y animales
- Son conocidos por el agricultor ya que generalmente se encuentran en su mismo medio
- No todos son insecticidas sino que muchos son insectostáticos lo que los hace tener una acción más lenta (Corporación grupo semillas, 2004)

En Colombia se encuentra que una de las más representativas empresas productoras de biopesticidas es ECO FLORA actualmente desarrolla productos insecticidas, fungicidas estos productos tienen una función sobre cultivos y plagas específicos. A continuación, se presentan sus principales productos, de esta forma se confirma que en el país existe capacidad de producción e incluso de exportación de estos productos.

Tabla 2.

Insecticidas naturales de la empresa eco flora

| Nombre | Características | Países | Plagas | Cultivos |
|------------|---|--|--|--|
| CapsiAlil® | Repelente e Insecticida natural elaborado a partir de ingredientes de la familia de plantas Liliaceae y Solanaceae entre otras. | Colombia , Costa Rica, Ecuador, México, República Dominicana, Paraguay, Perú. | Acaros, polilla guatemalteco, araña roja, paratarioza mosquita, broca, cogollero, etc. | Gulupa, café maíz, arroz, tomate, aguacate, piña, arándano, banano, plátano, etc. |

| | | | | |
|-----------|--|---|--|--|
| EcoSwing® | Fungicida natural con ingredientes activos de plantas de la familia Rutaceae entre otros | Colombia, Chile, Perú, Paraguay, México, Ecuador, Republica Dominicana, Costa Rica. | Moho gris, mildew polvoso, botrytis, cenicilla, pudrición acida, pudrición de corona, etc. | Fresa, rosas, arroz, gulupa, piña, frambuesa, banano, melón etc. |
| L'EcoMix® | Insecticida de origen vegetal resultado de la mezcla de nueve plantas grado alimenticio | ColombiA, Costa Rica, Ecuador, Perú. | Minador, mosca blanca, prodiplosis, monalonion | Crisantemo, tomate, aguacate, melón, espárragos, papa, |

Nota: Eco flora, (2021).

En Colombia el ente regulador ICA, mediante una resolución 3079 de 1995 acogió el término de bioinsumos, pero fue hasta el 2004 que se estableció por la resolución 375 del 27 de febrero del 2004 una norma nacional que dicta las disposiciones sobre el extracto de plantas en el uso de bioinsumos y extractos vegetales de usos agrícolas (ICA, 2004). Lo cual establece el propósito de estos productos de origen biológico. Aunque en un panorama internacional el tema de registro de los productos de características biológicas como insumos es complejo y afecta el desarrollo de las importaciones y exportaciones.

En el largo plazo se observa que los diferentes países, incluido Colombia, están haciendo el cambio a esta mejor alternativa, como lo menciona Nicolás Cock presidente de ECOFLORA el uso de plaguicidas químicos, aunque sigue teniendo relevancia, en cuestión de crecimiento anual se encuentra que los bioplaguicidas van tomando cada vez más relevancia, teniendo entre el

18% y 20% de crecimiento anual, mientras los plaguicidas químicos crecen de 2% a 3% a nivel mundial (AGRONEGOCIOS, 2021).

7.4. Importaciones de plaguicidas 2016 – 2020 en Colombia

Las exportaciones e importaciones de los plaguicidas mostrarán cuales países tienen una mayor relevancia en el ingreso de plaguicidas al mercado colombiano, como también principales destinos de los plaguicidas del país, también se tendrá acceso a la variación de cada año desde el 2016 hasta el 2020, donde se encuentran las cifras de valor en dólares de importación y las cantidades en kilos brutos de cada país como los son China, Estados Unidos, Panamá, Alemania y Suiza. Vale la pena aclarar que el presente apartado se concentra sólo en plaguicidas, debido a que los bio, no tienen una partida y por tanto no se puede definir su participación exacta. Sin embargo, la información permitirá identificar los principales exportadores.

En la tabla 3. Se destaca China con la cantidad de importación a Colombia por kilos brutos más alto y en consecuencia el valor de sus importaciones representa el valor más alto, donde se mantiene dentro del rango de 25 a 35 millones de dólares, en el caso de Estados Unidos los años 2017 – 2019 fueron tres años en que disminuyó su valor en las importaciones de herbicidas estando entre 8 millones en el 2017 y 9 millón de dólares en 2019. Panamá en el año 2016 mantenía el valor de sus importaciones en 6 millones pero en los siguientes años tuvo un crecimiento a 12 millones e incluso 17 millones de dólares en 2020. También se encuentra Alemania y Suiza estos dos países cada uno no supera los 6 millones de dólares en su valor de importaciones pero sigue siendo dos de los cinco países con mayor volumen en importaciones de herbicidas a Colombia.

Tabla 3.

Importaciones de herbicidas país destino Colombia 2016 – 2020.

| país | 2016 | | 2017 | | 2018 | | 2019 | | 2020 | |
|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|---------------|
| | valor USD | kilos brutos | valor USD | kilos brutos | valor USD | kilos brutos | valor USD | kilos brutos | valor USD | kilos brutos |
| China | 28.551.840,73 | 11.436.083,22 | 35.508.177,33 | 13.413.740,60 | 29.738.640,34 | 8.897.968,77 | 25.752.786,35 | 8.452.153,08 | 34.549.141,47 | 10.717.655,92 |
| Estados Unidos | 15.329.975,35 | 2.182.364,53 | 8.290.802,38 | 705.283,88 | 6.062.125,09 | 315.176,24 | 9.607.152,30 | 394.853,70 | 12.669.177,09 | 607.230,00 |
| Panamá | 6.514.748,60 | 794.305,37 | 6.560.026,68 | 1.181.627,23 | 12.925.483,73 | 3.802.959,07 | 12.662.240,11 | 4.060.229,47 | 17.155.506,98 | 4.771.401,86 |
| Alemania | 5.887.868,91 | 2.392.408,80 | 6.360.521,91 | 1.449.640,85 | 6.393.457,31 | 1.724.218,06 | 5.408.516,69 | 1.393.415,58 | 6.836.172,28 | 1.837.706,78 |
| Suiza | 2.567.488,52 | 134.896,45 | 4.625.223,66 | 899.840,82 | 3.418.475,37 | 192.063,35 | 3.641.390,38 | 268.851,77 | 2.600.507,43 | 283.987,83 |

Nota: Legis Comex, (2020).

En las importaciones de fungicidas el país con mayor valor de importaciones esta Alemania con un rango entre 2016 – 2020 entre 16 millones a 18 millones de dólares, el siguiente país es Panamá, el cual en el año 2019 muestra un crecimiento con un valor de 21 millones de dólares esto debido al aumento de su volumen de kilos brutos, los países con menor valor de importaciones de fungicida dentro de estos cinco países son Suiza y Estados Unidos que no supera los 10 millones en el valor de importaciones por ende se puede deducir que la demanda es más fuerte Alemania, China y Panamá el país más cercano.

Tabla 4.

Importación fungicidas país destino Colombia 2016 – 2020.

| país | 2016 | | 2017 | | 2018 | | 2019 | | 2020 | |
|----------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | valor USD | kilos brutos |
| China | 12.258.748,34 | 2.558.365,35 | 12.628.405,51 | 2.535.930,00 | 13.350.117,48 | 2.356.185,15 | 13.837.270,75 | 2.204.326,73 | 16.402.090,88 | 2.957.307,74 |
| Estados Unidos | 7.061.936,67 | 888.396,67 | 6.208.637,69 | 999.812,10 | 6.914.520,97 | 1.485.086,57 | 4.000.028,54 | 1.359.705,31 | 6.916.926,07 | 2.225.686,75 |
| Panamá | 13.541.228,34 | 397.698,29 | 17.121.253,07 | 536.787,92 | 13.021.182,65 | 512.815,90 | 21.642.413,06 | 1.034.722,28 | 18.863.985,72 | 1.302.688,97 |
| Alemania | 16.250.463,83 | 1.786.378,68 | 19.821.894,38 | 1.778.998,92 | 15.897.278,07 | 1.725.630,03 | 17.681.685,03 | 1.896.578,48 | 18.944.066,10 | 1.771.734,49 |
| Suiza | 2.676.435,56 | 213.621,50 | 3.914.179,26 | 326.367,75 | 3.535.135,13 | 292.455,74 | 2.647.054,86 | 242.209,64 | 5.531.020,15 | 368.400,75 |

Nota: Legis Comex, (2020).

En la tabla 5, se puede analizar la importación de insecticidas en este caso a diferencia de los anteriores plaguicidas se encuentra que Estados Unidos, es el país con mayor valor de importaciones llegando incluso a los 27 millones de dólares en el año 2020, también cabe resaltar que China muestra un fuerte crecimiento en el valor de sus importaciones, pasando de 9 millones de dólares en el 2016 a 13 millones de dólares en el 2020, por otro lado la oferta que disminuyó en los últimos años fue Alemania pasando de 18 millones de dólares en 2016 a 7 millones en 2020, por lo cual se puede concluir que el país con mayor demanda de insecticidas para Colombia es Estados Unidos.

Tabla 5.

Importación de insecticidas país destino Colombia 2016 – 2020.

| país | 2016 | | 2017 | | 2018 | | 2019 | | 2020 | |
|----------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | valor USD | kilos brutos |
| China | 9.271.958,50 | 1.535.031,38 | 9.121.733,92 | 1.486.507,16 | 10.076.889,95 | 1.365.785,21 | 12.694.497,30 | 1.817.379,17 | 13.014.301,87 | 1.953.364,69 |
| Estados Unidos | 24.767.606,87 | 1.193.802,17 | 18.942.535,29 | 1.070.463,54 | 20.686.296,24 | 1.022.660,97 | 26.137.459,58 | 1.139.259,00 | 27.995.709,77 | 1.171.378,44 |
| Panamá | 18.289.758,88 | 458.410,83 | 16.000.482,19 | 274.561,50 | 12.653.953,91 | 345.789,41 | 12.010.225,01 | 466.742,39 | 10.236.278,78 | 587.289,90 |
| Alemania | 18.190.649,17 | 835.482,29 | 11.344.845,55 | 596.352,00 | 10.650.732,20 | 497.396,41 | 7.234.674,80 | 334.603,77 | 7.067.843,83 | 324.628,31 |
| Suiza | 8.785.750,51 | 2.734.786,52 | 5.300.206,56 | 1.872.647,42 | 5.279.787,74 | 2.178.193,01 | 7.885.371,23 | 2.729.496,49 | 9.792.330,83 | 3.461.032,28 |

Nota: Legis Comex, (2020).

7.5. Exportaciones de plaguicidas 2016 – 2020 en Colombia

Continuando con el análisis se pasa a revisar las exportaciones de Colombia en donde se encuentran países latinoamericanos en la tabla 6. En la exportación de herbicidas resalta Ecuador llegando a 11 millones de dólares en el 2018 y en el 2020 con 6 millones de dólares, en caso de México la demanda de herbicidas tuvo su mayor aumento en el año 2020 llegando a 9 millones de dólares con 1 millón de kilos brutos, cabe resaltar Brasil que muestra un bajo valor de importaciones como también bajo nivel de kilos brutos, por lo cual Colombia representa una baja oferta a este país teniendo en cuenta que es uno de los más grandes en América e incluso mostrando una baja en la demanda pasando de 2 millones de dólares a 400 mil dólares, un país que se ha mantenido estable en su demanda es Costa Rica sin bajar de 3 millones de dólares en los años 2017 al 2020.

Tabla 6.

Exportaciones de herbicidas país origen Colombia 2016 - 2020

| país | 2016 | | 2017 | | 2018 | | 2019 | | 2020 | |
|------------|---------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | valor USD | kilos brutos | valor USD | kilos brutos | valor USD | kilos brutos | valor USD | kilos brutos | valor USD | kilos brutos |
| México | 8.031.135,21 | 1.123.087,62 | 7.117.756,05 | 1.114.938,66 | 5.461.111,52 | 977.735,45 | 5.683.924,04 | 913.480,24 | 9.322.259,28 | 1.695.324,46 |
| Perú | 4.778.103,38 | 868.382,57 | 3.240.896,33 | 365.440,77 | 3.809.925,18 | 535.558,72 | 5.208.291,24 | 723.520,09 | 6.537.954,66 | 909.867,87 |
| Ecuador | 10.253.981,31 | 1.584.614,99 | 9.618.378,40 | 1.266.957,50 | 11.202.566,70 | 2.550.017,06 | 6.914.943,29 | 1.441.607,66 | 6.171.716,52 | 695.855,57 |
| Costa Rica | 4.888.912,79 | 808.799,78 | 3.910.709,16 | 599.805,38 | 3.413.964,49 | 620.742,29 | 3.719.981,10 | 626.331,36 | 3.750.141,45 | 680.774,30 |
| Brasil | 2.613.392,00 | 647.358,40 | 1.160.248,02 | 396.876,25 | 1.507.380,20 | 364.735,54 | 715.523,00 | 174.904,36 | 455.356,89 | 147.438,67 |

Nota: Legis Comex (2020)

En la tabla 7. Se puede observar las exportaciones de fungicidas, en el caso de este tipo de plaguicida se observan valores muy altos a comparación de los tipos de plaguicidas anteriores cifras superiores a los 10 millones de dólares, Brasil es el país con mayor valor de importación y también el mayor volumen de kilos brutos legando al 2020 con el mayor valor de 89 millones de dólares y mostrando un volumen de 35 millones de kilos brutos, a comparación de la importación de herbicidas, Brasil tiene una mayor demanda de fungicidas esto debido al tamaño de su territorio, después encontramos a Ecuador el cual es otro de los países con fuerte demanda de este tipo de plaguicidas aunque en el 2016 tenía un valor de 31 millones de dólares en el 2020 tuvo 24 millones de dólares, el siguiente país es México el cual el valor de sus importaciones no baja de los 10 millones de dólares llegando al 2020 a 22 millones de dólares, estableciendo así a Brasil como el país más fuerte en la demanda de fungicidas.

Tabla 7.

Exportaciones de fungicidas país origen Colombia 2016 - 2020

| país | 2016 | | 2017 | | 2018 | | 2019 | | 2020 | |
|------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | valor USD | kilos brutos | valor USD | kilos brutos | valor USD | kilos brutos | valor USD | kilos brutos | valor USD | kilos brutos |
| México | 23.572.719,47 | 4.642.073,11 | 21.414.705,23 | 5.758.531,44 | 19.156.776,58 | 4.656.008,98 | 23.473.422,96 | 6.176.612,94 | 22.297.287,63 | 7.945.344,54 |
| Perú | 10.741.419,93 | 1.083.507,50 | 10.261.629,08 | 1.100.707,70 | 7.760.700,00 | 969.211,49 | 6.647.548,66 | 1.033.196,99 | 7.246.782,72 | 1.115.598,39 |
| Ecuador | 31.910.464,57 | 5.288.910,88 | 28.520.196,86 | 4.436.513,67 | 25.295.290,22 | 4.330.191,34 | 27.579.661,95 | 5.615.753,67 | 24.970.973,53 | 5.781.879,27 |
| Costa Rica | 5.982.310,64 | 2.134.516,80 | 1.706.246,89 | 530.527,42 | 3.611.411,37 | 1.456.620,79 | 5.722.013,45 | 1.558.541,75 | 2.944.745,15 | 758.211,45 |
| Brasil | 26.753.084,00 | 6.331.703,52 | 27.595.554,77 | 9.003.458,74 | 32.440.196,00 | 11.433.760,65 | 73.048.393,78 | 30.340.038,11 | 89.849.714,79 | 35.328.668,07 |

Nota: Legis Comex (2020).

La Tabla 8, se enfoca en los insecticidas donde se observa a Brasil con un alto valor de exportaciones con 130 millones de dólares en el año 2016 una demanda superior al resto de los años y por ende se observa que en el año 2018 la demanda estuvo en ceros y para los años siguientes tuvieron una disminución, mientras México se mantuvo constante en su demanda superior a los 20 millones de dólares y en el 2020 alcanzando 1 millón de kilos brutos en exportaciones de Colombia con destino a México muy por encima a las cifras de los otros 4 países.

Tabla 8.

Exportaciones de insecticidas país origen Colombia 2016 - 2020

| país | 2016 | | 2017 | | 2018 | | 2019 | | 2020 | |
|------------|----------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | valor USD | kilos brutos | valor USD | kilos brutos | valor USD | kilos brutos | valor USD | kilos brutos | valor USD | kilos brutos |
| México | 18.961.371,19 | 957.866,99 | 22.992.237,91 | 697.805,93 | 28.592.049,56 | 847.610,64 | 21.666.845,32 | 739.600,84 | 24.332.097,04 | 1.065.945,89 |
| Perú | 6.632.503,97 | 308.258,18 | 4.942.634,10 | 264.066,34 | 9.548.926,07 | 318.407,80 | 12.177.185,12 | 341.161,67 | 10.648.617,41 | 332.727,99 |
| Ecuador | 7.545.006,45 | 403.409,07 | 9.094.213,02 | 513.603,83 | 8.008.165,02 | 400.266,76 | 10.590.605,82 | 466.701,38 | 9.633.294,59 | 457.216,89 |
| Costa Rica | 2.572.015,40 | 204.283,18 | 2.798.873,61 | 165.998,25 | 3.225.137,33 | 231.022,37 | 2.847.498,40 | 158.574,40 | 3.588.923,06 | 162.241,52 |
| Brasil | 130.572.805,80 | 4.339.486,78 | 89.786.098,00 | 2.948.063,07 | - | - | 63.199.455,10 | 3.589.989,62 | 479.263,80 | 31.418,65 |

Nota: Legis Comex (2020)

Para concluir con el capítulo 1 se puede evidenciar que la situación de los plaguicidas en Colombia tiene una alta participación en gran medida debido a países como China, Estados Unidos y Panamá que son fuertes en la oferta de plaguicidas a países latinos, en el caso de Colombia como exportador si se muestra que los países destino son Costa Rica, Brasil, México, Ecuador y Perú, en Colombia el sector de agroquímicos lleva 40 años esto hace que sea un sector fuerte en donde los principales productos de comercialización son químicos aunque en otros países se evidencia el cambio por medio de políticas en las que prohíben determinado activo químico, en Colombia estas cifras aumentan en los últimos 30 años esto evidencia el aumento de afectación al medio ambiente la razón del aumento es la alta demanda de productos agrícolas al ser un país con alto nivel de producción agrícola es por esto que al mercado nacional al no tener alternativas nuevas en este caso de plaguicidas que sean más sustentables mantienen un alto uso de estos químicos en el país.

Una de las empresas que en la actualidad muestran la aplicación y desarrollo es Eco flora como se muestra en la Tabla 2, evidencia la composición de sus productos y que tipos de bioplaguicidas se producen, así como Eco flora más adelante se puede desarrollar un nuevo modelo de empresas destinadas a la producción de bioplaguicidas esto basado en nuevas políticas con la prohibición de plaguicidas de alta toxicidad. Pero para llegar a esto es importante el comprobar la función y composición es por esto que el proceso ante el Ica requiere de pruebas y comprobación de efectividad por lo cual genera un proceso lento que puede tardar varios años, el Ica como ente rector de los plaguicidas es el encargado de aprobar su uso y efectividad también el encargado de prohibir plaguicidas que sean altamente tóxicos en Colombia hay

alrededor de 700 ingredientes activos de los cuales se puede derivar en diferentes formulaciones o productos, por lo cual hace que el impacto sea mayor y esto hace que sea un país de alta demanda de plaguicidas para atraer la alta oferta de plaguicidas de otros países. La situación de Colombia es favorable al reconocer sus exportaciones a países latinos países con alta producción agrícola lo cual puede generar un desarrollo de Colombia en bioplaguicidas al desarrollar políticas dirigidas a favorecer el proceso de certificación ante el ICA y poder establecer el termino bioinsumos como una alternativa más relevante en el país, en lo concerniente a la demanda de plaguicidas se observó que el comportamiento de Brasil en participación del mercado se concentra en mayor volumen por parte de los fungicidas para el año 2020 con un volumen superior a los 30 millones, mientras México resalta con el volumen en herbicidas e insecticidas y en fungicidas como segundo país con mayor demanda, dejando ver que es un mercado óptimo para los tres tipos de plaguicidas.

8. Capítulo 2. Análisis mercados potenciales

En capítulo tiene por objetivo el dar conocer información referente al tamaño e importancia del sector agrícola en los mercados potenciales, es decir, México y Costa Rica además del consumo y producción de pesticidas y biopesticidas, se conocerán los datos de exportaciones e importaciones y se identificarán las políticas de utilización de productos ambientales amigables. Al final se presenta una ponderación por medio de la cual se busca establecer a través de una evaluación menos subjetiva cuál de los dos países es el mercado óptimo.

8.1. Sector agrícola en México

México cuenta con 19.8 millones de hectáreas y de estas tiene un gran porcentaje que es agrícola, por lo tanto, es la actividad que genera mayor valor con un 70% ya que es una actividad prioritaria y una de las más importantes del país. La agricultura en México provee una cantidad notable de empleos y además responde a las necesidades alimenticias de las personas mejorando la calidad de vida, esto genera que se preserven los entornos naturales y fortalece las zonas rurales del país. En México se requieren tres vistos buenos para poder autorizar un plaguicida de uso agrícola, así que es importante especificar su contenido, ya que uno de los requisitos es que cumplan con las características de uso que son cultivo, plaga, dosis y número de intervalos de aplicación para los que fueron creados. Además, otra característica es que deben cumplir con los estándares de minoración de riesgos a la salud humana y que cumplan con los riesgos al ambiente (Odepa, 2000).

Generalmente hablando de los cultivos y la actividad agrícola se puede notar que el 48% de los alimentos de México son agropecuarios y el resto provienen de la agroindustria según la secretaria de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA) el sector agrícola representa el 10% del PIB. SAGARPA Junto a la OCDE y la FAO dicen que los cultivos aumentarán su producción y crecimiento. Según el modelo de agricultura de la industria mexicana en las últimas décadas el uso de plaguicidas ha aumentado de una forma bastante preocupante ya que por un lado la aplicación de estos productos afecta varios factores entre esos la salud humana y el medio ambiente además ha conducido casi al exterminio de prácticas milenarias de producción de alimentos sanos (Seminis, 2018).

Se debe mencionar que aunque no se tenga información exacta del porcentaje de plaguicidas en México y de cómo se utiliza diariamente en este país esto complica aún más el impacto de monitorio de la salud de las personas comunidades y además el medio ambiente por otro lado

se muestra que gracias a la regulaciones internacionales y de otros países se ha hecho una lista de los 30 plaguicidas que han sido prohibidos en otros países por sus altos niveles de toxicidad para las personas polinizadores y el medio ambiente en general sin embargo se siguen dando estos productos que ya no son permitidos y se siguen permitiendo en el catálogo oficial de México poniendo en riesgo a los productores personas que trabajan en este sector y no solo eso sino la salud de las demás personas en general. Uno de los trabajos más importantes del Ministerio de Agroindustria analiza las perspectivas de las cadenas agroalimentarias así procede también a generar empleo en el país usando el sector agricultor, según estimaciones y cifras investigadas en 1,9 millones de personas ocupan las cadenas agroalimentarias esto representa el 10% del empleo total de México y el 31% si se considera la producción total de bienes. México es una de las agriculturas donde se implantaron plantas como el maíz, los frijoles los chiles, los tomates, las calabazas los aguacates, el cacao varias clases de especies y muchas más plantas sin embargo en México las exportaciones más importantes son las frutas tropicales como la sandía y verduras como el tomate y el 60% de las exportaciones legales de México van dirigidas a Estados Unidos (Bolsa de Comercio del Rosario, 2019)

8.2. Políticas verdes en México

México es uno de los países más contaminados dentro del continente, por lo que en los últimos años se ha buscado promover el Green marketing las cuales corresponden a acciones que desarrollan los ciudadanos, empresas, gobierno, entidades y agentes económicos para ayudar a la economía por medio de la generación de mercados verdes que conlleven a disminuir el impacto ambiental. Este incluye que diferentes procesos empresariales sean eco amigables desde la creación del producto, hasta su distribución y la entrega final al consumidor o cliente. Se ha buscado emplear incentivos para consumidores, empresas y empleados para que se acerquen a las prácticas amigables con el medio ambiente. El Green marketing permite realizar un análisis muy detallado tanto interno como externo de una organización este basándose en la responsabilidad social y el uso del marketing en el mismo desarrollando estrategias fuertes que permitan el desarrollo de acciones empresariales que contribuyen al medio ambiente así como el bienestar de consumidores y capital humano de la entidad. (GREENMARKETING, 2018).

Según un estudio realizado por Clean Air Institute Greenmarketing (2018) México tiene el segundo puesto del país con mayor número de muertes por contaminación atmosférica en América Latina y se registran 15 mil decesos por año debido a la contaminación ambiental.

Debido a la problemática ambiental el gobierno de México ha querido implementar para que las personas empiecen a tomar conciencia de la situación que se está viviendo en el mundo y además impulsar a los mexicanos a utilizar otros métodos de consumo no tan tradicionales que conlleven a mejorar los niveles y calidad de vida. Se han desarrollado proyectos de energía eólica y solar lo que ubica a México en el top 10 de las economías globales en implementar este tipo de proyectos verdes esto demuestra el interés de la implementación de actividades que permiten un desarrollo ambiental social y económico buscando una sociedad mejor.

El gobierno de México implemento políticas ambientales que son las acciones o las organizaciones o leyes implementadas por los gobiernos para ponerle más atención a los temas ecológicos en México cuentan con la ley de equilibrio ecológico y protección al ambiente, la ley general de cambio climático, la ley general de vida silvestre o la ley de desarrollo rural sustentable además de todo esto México también cuenta con instituciones como lo son la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) El instituto nacional de ecología y cambio climático (INEE) La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) o La Comisión Nacional de Agua (CONAGUA). Lo que se busca es establecer formas que controlen el uso y preservación de los recursos naturales. Semarnat es una de las instituciones que promueve la utilización de productos verdes muchas de las organizaciones nombradas promueven los productos verdes, pero Semarnat es una de las principales que favorecerían el proyecto de biopesticidas es la dependencia de gobierno que tiene como propósito fundamental, constituir una política de Estado de protección ambiental, que revierta las tendencias del deterioro ecológico y sienta las bases para un desarrollo sustentable en el país. A través de una visión que busca que exista un país en el que todos abriguen una profunda y sincera preocupación por cuidar y conservar todo cuanto la naturaleza ha dado a nuestra patria, conciliando el genio humano con el frágil equilibrio de los demás seres vivos y su medio ambiente para alcanzar el desarrollo sustentable que es lo que se quiere lograr con los pesticidas (informativa, 2020).

8.3. Sector agrícola Costa Rica

La agricultura de Costa Rica está bien diversificada ya que cuenta con una variedad de cultivos diferentes, además las plantaciones forestales representan la gran mayoría del uso de la tierra. En Costa Rica a pesar de la situación actual que se está viviendo en el mundo, la agricultura sigue funcionando de manera totalmente normal, hay alrededor de 93.000 fincas de

producción agrícola y pecuaria y unas 260.000 personas trabajan en el sector, lo que representa cerca del 5 % del empleo del país. Debido a que el sector agrícola es tan grande en el país las autoridades han prometido apoyo financiero al sector, además de esto el gobierno permite y autoriza que los bancos otorguen prórrogas a los créditos para personas cuya actividad ha sido afectada por la pandemia (Staff, 2020).

Además se puede evidenciar la extensión de siembra por hectáreas en Costa Rica donde resaltan cultivos como palma aceitera, café y la caña de azúcar el resto de las plantaciones están por debajo de las 64 mil hectáreas de siembra completando así 11 diferentes plantaciones agrícolas como se observa en la siguiente tabla donde encontraremos la extensión de siembra de Costa Rica en el 2019.

Tabla 9.

Extensión de siembra de cultivos en Costa Rica 2019.

| Cultivo | Extensión(hectareas) |
|----------------|----------------------|
| Aguacate | 4.072,51 |
| Banano | 53.056,29 |
| Café | 81.937,25 |
| Caña de azúcar | 64.196,06 |
| Chayote | 668,48 |
| Mango | 8.352,30 |
| Naranja | 17.475,52 |
| Palma aceitera | 87.148,10 |
| Palmito | 4.443,42 |
| Papaya | 2.666,00 |
| Plátano | 11.605,70 |

Nota. (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos , 2021)

En total la extensión de territorio que el país destina para la siembra de cultivos agrícolas es de 335.621 mil hectáreas, las cuales representan en kilómetros cuadrados 3.356,21 Km² el país de Costa Rica tiene una superficie de 51.100 Km² lo cual muestra que la extensión agrícola representa el 6,5 % de la superficie total del país del país.

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede observar también que es un país en donde más se usan plaguicidas, datos del Word Institute presentan a Costa Rica como el mayor consumidor de plaguicidas en el mundo con 51.2 kg por hectárea. En América Latina le siguen Colombia con 16.7 kg y Ecuador con 6 kg. Pero no es un puesto tan privilegiado ya que es el mayor

consumidor de plaguicidas químicos que causan daño lo que va en contradicción con la imagen que quieren proyectar de país verde y líder de protección ambiental. Hay descontrol en el uso de estos productos tóxicos que no solo afectan al medio ambiente si no también la salud humana (Clima, 2015).

8.4. Política y legislación ambiental en Costa Rica

Costa Rica incorpora los temas de protección y aprovechamiento de los recursos naturales en su legislación con la ley orgánica del ambiente y la ley general de salud estas dos leyes se convierten en los principales instrumentos regulatorios ambientales básicos del país. Por este motivo es uno de los mercados potenciales en esta investigación ya que sus políticas promueven una nueva tendencia para apoyo a empresas y productos que son una alternativa más sostenible, actualmente la ley orgánica del ambiente está siendo cuestionada por que no es lo suficientemente eficiente por la falta de sanciones penales a quienes la infringen, además existe la ley sobre uso racional de energía con esta se promueve el ahorro energético con incentivos económicos y reconocimientos a nivel nacional a quien la emplee (CEGESTI, 2000).

Costa Rica cuenta con un programa pago por servicios ambientales (PSA) y es uno de los más exitosos que ha implementado el país, este consiste en la entrega de un reconocimiento económico a los que tienen terrenos boscosos lo suficiente rentables como para que se comprometan a cuidarlos y conservarlos en lugar de talarlo o explotarlo. En Costa Rica se promulgó la ley forestal 7575 que reconoció la protección de los bosques, agua, biodiversidad y de la belleza natural con fines turísticos es un servicio ambiental prestado por un particular a la totalidad de la población (Sostenible, 2014).

8.5. Uso de plaguicidas en México y Costa Rica

La importancia de identificar como se encuentra el uso de los diferentes plaguicidas permite identificar si es mercado tiene un crecimiento o decrecimiento en su demanda, pero además si hay espacio para introducir nuevos productos como los Bio. En algunos países de América como Estados Unidos o Costa Rica, la estandarización de una sub partida para los productos orgánicos está en proceso, para posteriormente a nivel global establecerse esta nomenclatura específica, por lo cual la diferenciación de uso de plaguicidas orgánicos no es clara en los países latinos.

Por otra parte, Costa Rica se evidencia el consumo de plaguicidas en la Figura 1, muestra un nivel continuo en el consumo desde 2014 y 2018 de insecticidas con 2 mil ciento una toneladas,

herbicidas 4 mil quinientas setenta y nueve toneladas y fungicidas con 5 mil ochocientas setenta y una, se puede identificar que el mayor uso se enfoca en fungicidas.

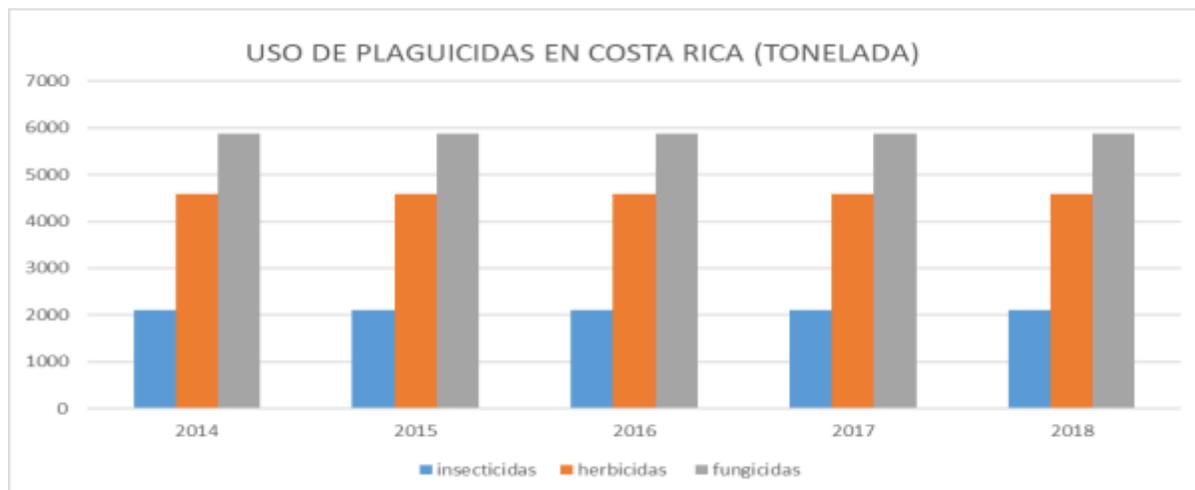


Figura 1. Uso de plaguicidas en Costa Rica, Elaboración propia a partir de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2021)

En la Figura 2, México al igual que Costa Rica refleja altas cantidades de fungicidas al superar las 25 mil toneladas entre 2014 y 2018, los insecticidas en el año 2018 son mayores a las 20 mil toneladas en comparación con Costa Rica y, en el caso de los insecticidas y herbicidas se observa un crecimiento en su uso dentro de este país por lo cual puede ser una oportunidad en el ingreso para su versión orgánicos.

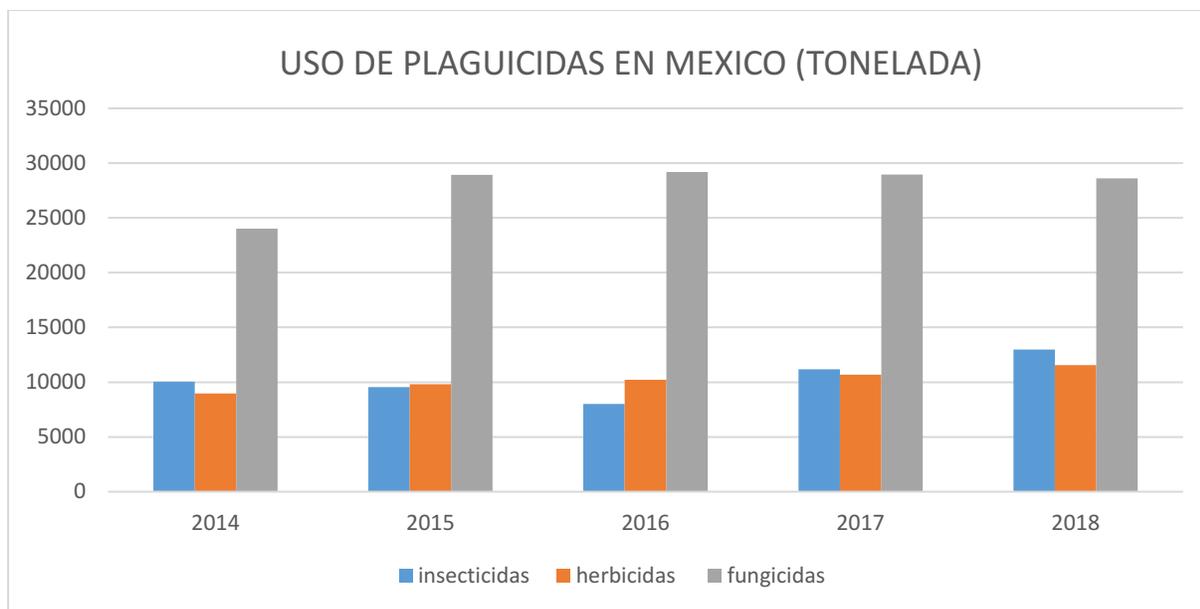


Figura 2. Uso de plaguicidas en México. Elaboración propia a partir de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2021)

8.6. Importaciones y exportaciones

Las cifras de las exportaciones e importaciones de Costa Rica y México, muestra el volumen en kilos netos y en dólares lo cual brinda una comparativa entre los dos países, analizando las importaciones y exportaciones de Herbicidas, Fungicidas e Insecticidas. Observando el comportamiento de cada país en el año 2020.

En el caso de México, los herbicidas de país origen Colombia representan un valor de importaciones por \$1.587.520 y un volumen en kilos de 219.953 lo cual pone a Colombia como el cuarto país en exportaciones a México, en la importación de los insecticidas Colombia representa un volumen de importación de 1.101.062 kilos y un valor de \$15.429.157 dólares, colocando a Colombia en el segundo puesto de países exportadores con destino a México. En el caso de los fungicidas se observa que Colombia tiene el puesto 6 como lugar de origen de fungicidas con destino a México con un volumen de 352.097 kilos y un valor en importaciones de \$2.880.629 con un porcentaje de 5,32 % de las importaciones totales del 2020 (Trade map, 2021).

Ahora con México, en la Tabla 7. Se observa que muestra una fuerte demanda de insecticidas con 8.413.496 de kilos netos y fungicidas con un volumen de 6.922.336 de kilos netos y un

valor de importaciones de \$90.576.868 dólares en insecticidas y \$54.124.451 en fungicidas logrando así en efecto un mayor valor de importaciones para estos tipos de plaguicidas.

Tabla 10.

Importación de México año 2020

| México | Herbicidas | Insecticidas | Fungicidas |
|---------------------|-------------|--------------|--------------|
| Valor importaciones | \$2.656.848 | \$90.576.868 | \$54.124.451 |
| Kilos netos | 1.646.265 | 8.413.496 | 6.922.336 |

Nota: (Legis Comex, 2021)

Continuando con el análisis de importaciones, Costa Rica muestra un alto volumen en kilos netos de importación en los tres tipos de plaguicidas enfocando su demanda en Herbicidas e Insecticidas, encontrando así una diferencia con los fungicidas de 2.240.000 de kilos netos, por otro lado en comparación a México, Costa Rica muestra el valor más alto en los insecticidas con \$54.510 dólares, después sigue los fungicidas con \$46.909 dólares y por último los herbicidas con \$41.865 dólares.

Tabla 11.

Importación de Costa Rica año 2020

| Costa Rica | Herbicidas | Insecticidas | Fungicidas |
|---------------------|------------|--------------|------------|
| Valor importaciones | \$41.865 | \$54.510 | \$46.909 |
| Kilos netos | 9.997.000 | 9.704.000 | 7.464.000 |

Nota: (Legis Comex, 2021)

Así mismo en México (Tabla 12), los insecticidas son el plaguicida con más fuerza en oferta con una cifra de \$64.247.090 dólares en el valor de sus importaciones y en su volumen de kilos netos con 73.218.522 Kg, se resalta la tendencia de una alta oferta de en este país en referencia a insecticidas en el comercio internacional y mostrando baja oferta de kilos netos de herbicidas y fungicidas.

Tabla 12.

Exportaciones de México 2020.

| México | Herbicidas | Insecticidas | Fungicidas |
|---------------------|-------------|--------------|--------------|
| Valor exportaciones | \$1.196.890 | \$64.247.090 | \$17.786.033 |
| Kilos netos | 201.779 | 73.218.522 | 13.132.936 |

Nota: (Legis Comex, 2021)

En la siguiente Tabla 13, se puede ver el producto de los fungicidas con mayor valor de exportaciones y herbicidas y fungicidas en un valor igualado no superior a los \$22.000 mil dolares en cuestion de cantidad por kilos netos se observa mas fuerte los fungicidas, pero teniendo en cuenta las exportaciones de Mexico el valor y cantidad se puede deducir la fuerte presencia de Mexico en comparacion a Costa Rica.

Tabla 13.

Exportaciones de Costa Rica 2020.

| Costa Rica | Herbicidas | Insecticidas | Fungicidas |
|---------------------|------------|--------------|------------|
| Valor exportaciones | \$22.769 | \$22.430 | \$30.955 |
| Kilos netos | 7.749.000 | 3.288.000 | 11.315.000 |

Nota: (Legis Comex, 2021)

Si se observa con atención en las anteriores tablas se muestra como en lo referente a importaciones México muestra una demanda más alta que costa rica, pero dentro de los productos que importa el mayor volumen en cantidades son los insecticidas el cual a su vez representa un alto valor en sus importaciones, demostrando que México puede ser una oportunidad en la importación de insecticidas, por otra parte en sus exportaciones son fuertes en oferta de insecticidas y fungicidas y mostrando una baja oferta en lo referente a herbicidas con esto se puede identificar que el mercado de México esta mayormente enfocado en demanda y oferta de insecticidas y fungicidas.

8.7. Partida arancelaria y arancel

La partida o nomenclatura aparte de dar una descripción del producto también ayuda a establecer bajo qué arancel están los plaguicidas es por esto que se establece por país la partida arancelaria y su gravamen teniendo en cuenta a Colombia como país origen de los plaguicidas.

Tabla 14.

Partida arancelaria y arancel Costa Rica

| Partida arancelaria | Arancel |
|---|---------|
| <ul style="list-style-type: none"> 3808.91: Insecticidas (excepto los productos de la subpartida 3808.50) | 2,05 % |
| <ul style="list-style-type: none"> 3808.93: herbicidas productos anti-brotes y reguladores del crecimiento de plantas (excepto los productos de la subpartida 3808.50) | 0% |
| <ul style="list-style-type: none"> 3808.92: Fungicidas (excepto los productos de la subpartida 3808.50) | 0% |

Nota: (Trade map, 2021)

Tabla 15.

Partida arancelaria y arancel México

| Partida arancelaria | Arancel |
|---|---------|
| <ul style="list-style-type: none"> 3808.91.99: insecticidas (exc. mercancías de subtítulo 3808.50); los demás. | 0% |

| | |
|---|----|
| <ul style="list-style-type: none"> • 3808.93.01: Herbicidas, productos anti-brote, y reguladores de crecimiento de plantas (exc. mercancías de subtítulo 3808.50): herbicidas, excepto lo comprendido en la fracción 3808.93.03 • 3808.93.02: Herbicidas, productos anti-brote, y reguladores de crecimiento de plantas (exc. mercancías de subtítulo 3808.50): reguladores de crecimiento vegetal. | 0% |
| <ul style="list-style-type: none"> • 3808.92.99: Fungicidas (exc. mercancías de subtítulo 3808.50: los demás. • 3808.92.02: Fungicidas (exc. mercancías de subtítulo 3808.50 : etilen bis ditiocarbamato de manganeso con ión de cinc (mancozeb) • 3808.92.01: Fungicidas (exc. mercancías de subtítulo 3808.50: formulados a base de: carboxin; dinocap; dodemorf; acetato de fentin; fosetil al; iprodiona; kasugamicina, propiconazol; vinclozolin. | 0% |

Nota: (Trade Map , 2021)

8.8. Barreras no arancelarias

Las normas son vitales en la protección y prohibición de diferentes productos en importación y exportación. En este caso los plaguicidas, según el Servicio Fitosanitario del Estado de Costa Rica, (2021) El decreto 38713-MAG-S-MINAE-MTSS del 2014, relacionado al carbofuran estableciendo que su formulación, exportación, distribución, transporte, almacenamiento mezcla, venta y registro están prohibidos (parr. 22) así como este decreto se encontró también la prohibición para el aldicarb, endosulfan, y alachlor, esto debido a su impacto como agentes contaminantes y perjudiciales, además de prohibición también dentro de este tipo de barrera no arancelaria está el registro, uso y control direccionados a dos objetivos, los cuales son mencionados por la Procuraduría General de la República, (2016) regular los plaguicidas sintéticos que se registran con ingredientes activos para uso en agricultura y regular el proceso

de registro aprobación de venta y utilización de los plaguicidas dando un visto bueno de su uso sin perjudicar a las personas o medio ambiente (parr. 28-29).

El etiquetado es un aspecto a tener en cuenta en el cual se especifica la información técnica referente al producto los aspectos a tener en cuenta son:

- Propiedades físicas y químicas

En esta parte debe ir estipulado el estado físico de del producto como color y PH dejando claro si la sustancia está en estado líquido o pulverizado.

- Método de aplicación

Cada tipo de plaguicida va enfocado a un cultivo en por lo cual su aplicación por lo general es sobre el cultivo en forma de aspersión o riego esto se debe agregar en la etiqueta.

- Información sobre seguridad

Es lo referente a los utensilios de seguridad para los consumidores del producto en el momento de la aspersión o riego, debido a que son plaguicidas que se pueden comercializar representan un nivel de toxicidad para el ser humano Las tonalidades de los colores para identificar la categoría toxicológica de los plaguicidas de acuerdo a la clasificación toxicológica de plaguicidas de la organización mundial de la salud OMS, (2009) deben ser: Para la categoría Ia, el rojo extremadamente toxico (199-C), Para la categoría Ib., el rojo altamente toxico (199-C), Para la categoría II, el amarillo ligeramente toxico ©, Para la categoría III, el azul poco peligroso (293-C), Para la categoría IV, el verde no ofrecen peligro (347-C). (p.8)

- Tipo de envase del producto

En la etiqueta se establece el material del envase y este por medio de la norma NOM-232-SSA1-2006 por la cual establece que capacidad tiene el envase, también se tendrá en cuenta el tamaño para colocar la etiqueta en ambas caras del envase una sola cara del envase será utilizada al ser el envase de mayor tamaño abarcando el 75 % del envase cuando son de 4 a 5 kilogramos cuando son 18 litros o 28 kilogramos, la etiqueta será 25% de la superficie.

Con esto se busca que el producto sea claro y conciso para el consumidor y poder minimizar su impacto o problemáticas en su uso, como especificaciones de ingredientes activos, en su correcto uso también se resaltara el peso del mismo, en el caso de productos a granel la etiqueta no será necesaria, aparte de la parte técnica es importante el registro de la marca y los productos en el país destino en este caso Costa Rica, el SFE deja claro el tener un registro de todo producto agroquímico que sea importado o exportado.

En México, se encuentra una regulación por entidades como la Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), encargada de emitir los registros sanitarios, La secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la cual se ampara en el carácter técnico referente a los plaguicidas (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático INECC. 2020, parr. 7). En este caso estas entidades nacionales también tiene en cuenta los criterios de las sustancias según la FAO en donde comparan los plaguicidas registrados con los de esta organización internacional, allí se muestra si los plaguicidas son altamente peligrosos y también en que países se encuentran prohibidos en la información técnica al igual que en Costa Rica se tiene en cuenta las propiedades fisicoquímicas, propiedades toxicológicas y ecotoxicológicas y sus propiedades físicas relacionadas a su uso, en esta parte estas características referentes al producto se regulan por medio de la norma NOM-045-SSA 1-1993, el registro sanitario será directamente con SAMANART.

Otro de los factores que influye sobre los plaguicidas es la diferencia entre su peligrosidad y riesgo debido a que lo que se busca en punto de vista teórico y práctico es que los plaguicidas tengan un buen uso según CropLife (citado en los plaguicidas altamente peligrosos en Mexico, 2017). Al tener sus productos en otros países las las empresas transnacionales requieren de una mayor implicación en el perfil de sus productos y conocimiento de las condiciones del mercado con respectivas evaluaciones y pruebas (p. 102-103).

Lo cual muestra un alto compromiso de organizaciones al momento de exportar a otro país este tipo de plaguicidas químicos, colocando una barrera no arancelaria al establecer más requisitos y acciones por parte de las empresas para realizar exportaciones con destino a México, como pruebas y controles de los productos.

8.9. Matriz ponderación de variables

La matriz de ponderación permite evaluar los dos países en estudio, a partir de dar valores porcentuales y calificaciones a cada una de las variables analizadas a lo largo del capítulo. La intención es encontrar el país con mejor proyección para ser seleccionado y establecer para éste, la estrategia de ingreso al mercado.

En la tabla se muestra el porcentaje de importancia que se le asignó a las variables en un rango entre el 0 % al 100%, la importancia de este porcentaje es darle una valoración a cada variable lo cual muestra la importancia que tiene cada variable, como se observa el mayor porcentaje se le asignó a política y legislación ambiental con 35% comprendiendo que los

bioplaguicidas representan una nueva alternativa que van en pro de las acciones de los países respecto a aplicar políticas ambientales, el segundo criterio de mayor importancia es consumo de plaguicidas con 30% debido a que la demanda de plaguicidas representa un criterio importante para el ingreso de los bioplaguicidas a un nuevo mercado, en el tercer lugar está la importancia del sector agrícola con 15% en cada país y por último se encuentra aranceles y barreras no arancelarias con 10% teniendo en cuenta que en los dos países el comportamiento con el arancel es igual y las barreras arancelarias son dictadas por la OMS por lo cual su aplicación es para los dos países.

Además, en la tabla también se muestra la calificación que se le da a cada país con relación a cada una de las variables. En el caso de México alcanza la calificación final más alta con 4,65 por lo tanto es el país con mayor viabilidad para el proyecto, este resultado es en coherencia a la evaluación de cada ítem como se explica a continuación: las calificaciones que se otorgan a cada ítem van de 1 a 5 estableciendo, siendo 1 lo más bajo y 5 la calificación más alta, en el ítem de barreras no arancelarias se calificaron de igual manera con 5 para ambos países, ya que son muy parecidas, en política y legislación ambiental a Costa Rica se le dio una calificación de 5 más alta que México con 4 debido a sus políticas ambientales son más viables en relación al medio ambiente, en el ítem de aranceles México tiene una calificación más alta con un 5 esto debido a el valor de sus aranceles, México en comparación con Costa Rica es uno de los países con más consumo de plaguicidas por lo tanto tiene un mayor calificación en el ítem de consumo y lo mismo pasa con el sector agrícola, donde México cuenta con mayor calificación.

Después de asignar porcentajes y calificaciones a cada variable y país, se busca consolidar el valor final con una multiplicación entre el porcentaje (%) la calificación (calif.), de cada variable, lo cual da un resultado por ítem (TT), la suma de todos los ítem otorga finalmente la calificación total en la columna 7, por ende se tendrá en cuenta el porcentaje de importancia de cada ítem en cada país para el ingreso de plaguicidas a esos mercados y la calificación que se determina a criterio según de la información contenida de cada ítem, es así como se concluye que México obtiene una calificación total de 4,65 y Costa Rica 4,45 con esta información se puede deducir y concluir que el país más óptimo es México con una diferencia de 0,20 en su calificación.

Tabla 16.

Ponderación de variables

| variables | barreras no arancelarias | | | política y legislación ambiental | | | aranceles | | | consumo de plaguicidas | | | sector agrícola | | | total |
|------------|--------------------------|--------|-----|----------------------------------|--------|------|-----------|--------|-----|------------------------|--------|-----|-----------------|--------|------|-------|
| | % | calif. | TT | % | calif. | TT | % | calif. | TT | % | calif. | TT | % | calif. | TT | |
| Costa Rica | 10% | 5 | 0,5 | 35% | 5 | 1,75 | 10% | 4 | 0,4 | 30% | 4 | 1,2 | 15% | 4 | 0,6 | 4,45 |
| Mexico | 10% | 5 | 0,5 | 35% | 4 | 1,4 | 10% | 5 | 0,5 | 30% | 5 | 1,5 | 15% | 5 | 0,75 | 4,65 |

Nota: elaboración propia.

9. Capítulo 3. Estrategia de internacionalización en México

9.1. Requisitos de ingreso al mercado mexicano

En este capítulo un aspecto importante es reconocer los requisitos de ingreso al mercado, de la misma manera que en otros países se tiene en cuenta que se requiere de una documentación al ingreso de los plaguicidas como el pago de derechos, pólizas de seguro, la autorización de importación en la cual se mencionara información referente a los plaguicidas como tipo de plaguicida y fracción arancelaria mencionadas en el capítulo 2, autorización de COFEPRIS, cantidad, unidad de medida y datos de lugar de origen de la mercancía también se tendrán en cuenta los pagos de derechos los cuales se establece el banco y fecha de pago. (ventanilla unica, 2021).

También se tiene en cuenta que el puerto más cercano es el de Manzanillo en donde su tiempo de recorrido se establece en 6 días desde el puerto de Buenaventura, ésta ruta no establece ninguna parada teniendo en cuenta su cercanía, las paradas estarán sujetas a paradas de emergencia, esto debido a que hace parte de las rutas con destino a Asia y Norte América, por esta razón es el más óptimo para el recorrido a México.



Figura 3. Mapa recorrido. Google Maps (2021)

En la anterior figura se observa la ubicación geográfica de los puertos la ubicación en cada país tanto en México como en Colombia, a nivel mundial no se establece una normatividad diferente entre bioplaguicidas y plaguicidas debido a esto los bioplaguicidas también requieren cumplir el requisito de las “Tremcards” usadas por conductores lo cual establece un código de

seguridad en caso de emergencias con las sustancias que puedan llevar los conductores en sus vehículos de transporte (FAO, 2001).

En el caso del transporte marítimo se tiene en cuenta que su manipulación y transporte estará aislado por esto las personas que manipularán el desembarque y embarque ya cuentan con la regulación para estos procesos desde el movimiento de carga hasta las inspecciones, las navieras que se encontraron son AGENCIA OCEANICA LTDA y naviera COSCO, por otro lado se encuentra MAERSK COLOMBIA S.A. como naviera y agencia ambas con representación en México (blue water reporting, 2021).

9.2. Municipio con mayor productividad agrícola

México es un país con 12 estados y 35 municipios, de los municipios que resaltan con mayor superficie cosechada esta San Fernando (195.052), Culiacán (178.793), Guasave (156.912), Rio Bravo (156.896) y Mexicali (155.685), estos representan los municipios con mayor superficie cosechada por hectárea. El total de México en superficie cosechada es 2.561.247 de hectáreas. (SIAP. 2013)

Además los principales productos por municipio son: de San Fernando (sorgo de grano), Culiacán (maíz grano), Guasave (maíz grano), Rio Bravo (sorgo grano) y Mexicali (trigo grano), es importante conocer el cultivo de cada municipio ya que los plaguicidas van dirigidos a suelos de producción agrícola, a nivel nacional se observa por ejemplo, que el maíz grano representa el 19% de los cultivos en los 35 municipios seguido está el aguacate con 11%, luego el sargo grano con 7%, la uva y el trigo grano con 6% y con 5% se encuentra la papa y el tomate rojo, al final con un 3% están algodón, zarzamora y esparrago (SIAP. 2013, párr. 4). Por ende los municipios que más proyección tienen en demanda de plaguicidas son San Fernando, Culiacan y Guasave, el aropuerto que se puede identificar a donde puede llegar los plaguicidas es el aeropuerto internacional General Servando Canales o Matamoros, el cual en recorrido terrestre de San Fernando al areopuerto esta en 1 hora y 46 minutos. (Google Maps, 2021)

En el municipio de Culiacan está el aeropuerto internacional de Culiacan el cual se encuentra dentro del municipio, a diferencia de San Feranando, Culiacan se encuentra más cercano a la costa del Oceano Pacifico con cercanía al Puerto de Mazatlan con un recorrido de 2 horas con 49 minutos con vehiculo terrestre desde el puerto hasta el municipio de Culiacan, Guasave es otro de los municipios de México el cual tiene cercanía al Puerto de Mazatlan con 4 horas y 15 minutos, en cambio la cercanía de el aeropuerto de Culiacan es de 1 hora y 52 minutos debido

a esto, éstos dos municipios al los municipios mas importantes de México en lo que se refiere a producción agrícola se muestra como dos dónde se realizaría el ingreso en el mercado de plaguicidas (Google maps, 2021).

9.3. Mercado al cual va dirigido

En el estado de Sinaloa hay algunos municipios que se destacan por la producción de plaguicidas como se mencionó anteriormente, México la agricultura es una de las actividades mas importantes en el estado pero una de las regiones agrícolas mas importantes en cuanto a superficie y producción es el valle culiacan al cual se enfoca en la parte central del estado, se practica principalmente una agricultura tecnificada y una de sus características es la dependencia en el uso de agroquímicos para evitar pérdidas por el ataque de plagas.

Se estima que en Sinaloa se aplica cerca del 30 % del total de plaguicidas utilizados en la zona noroeste de México. Los cultivos agrícolas predominantes en el Valle de Culiacán durante el ciclo O-I (octubre a marzo) son tomate, chile, pepino y berenjena, mientras que en el ciclo P-V (abril a septiembre) son maíz y sorgo (Morales Zepeda 2007, SIAP 2010). Para el periodo 2009-2010, el ciclo O-I presentó una extensión de cultivo de 194 372 ha, mientras que en el ciclo P-V se tuvo una extensión aproximada de 137 ha (CONAGUA 2011).

Los plaguicidas más utilizados en México, en zonas específicas como el estado de Nayarit y en la zona costera del Golfo de México (Campeche, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz) corresponden principalmente a los compuestos de tipo insecticida, herbicida y fungicida (Benítez y Bárcenas 1996, González Farias 2003, Albert 2005, González Arias et al. 2010). Esto también se ha observado para el estado de Sinaloa, en el Distrito de Riego 063: Guasave (DR 063; Hernández Antonio y Hansen 2011) y en una zona predominantemente hortícola (Astorga Rodríguez 2011).

9.4. Plaguicidas biológicos empleados en el Valle de Culiacán

Entre las principales alternativas contra el uso de plaguicidas está el control biológico mediante bacterias y hongos antagonistas a las plagas presentes en los valles agrícolas. Se ha reportado que, de los insecticidas usados en México, el 6.2 % corresponde a los de tipo biológico. Así, por ejemplo, se han utilizado las siguientes especies en el cultivo de hortalizas: *Bacillus thuringiensis*, *Trichogramma* sp., *Phaeoacremonium nidulans* y *Bauveria bassiana* (Pérez Olvera *et al.* 2011).

9.5. Distribuidores en el país de México

A continuación, se nombran algunos distribuidores importantes de Sinaloa especialmente de Culiacán que está dedicado a la producción, comercialización y distribución de insumos y especialidades de alta calidad para el sector agropecuario incluyendo plaguicidas químicos. Se escogió estos distribuidores para la estrategia de ingreso al mercado ya que son de los distribuidores más conocidos además son los principales de Culiacán:

Distribuidor: ABS PROMOTORA DE MEXICO S.A. DE C.V

Sucursal: CULIACAN

Distribuidor: AGRICOLA DE SERVICIOS S.A. DE C.V.

Sucursal: CULIACÁN

Distribuidor: FERROXCO, S.A. DE C.V.

Sucursal: CULIACÁN

Distribuidor: PROAGRO DEL NOROESTE S.A. DE C.V.

Sucursal: CULIACÁN

Distribuidor: PRODUCTORA DE FERTILIZANTES DEL NOROESTE S.A. DE C.V.

Sucursal: CULIACÁN

Conclusiones

El proyecto propuso establecer la viabilidad de exportación de biopesticidas de origen colombiano a dos de los países de mayor producción agrícola en Centro América: México y Costa Rica. Los biopesticidas los cuales como se ha explicado desde un principio tienen la función de reducir plagas, malas hierbas y hongos de una manera más sostenible. Se estudió cual es el país más favorable al cual se puede llegar basado en análisis desde sus políticas, barreras y estadísticas del comercio exterior, en el caso de los plaguicidas en Colombia es evidente el crecimiento esto debido a nuevas formulaciones. Al tener un sector fuerte en producción con ingredientes activos químicos, se destaca una empresa por sus productos no tóxicos con su función como insecticida y fungicida es ECOFLORA.

A los productos amigables con el medio ambiente se les hace un proceso donde se verifica su utilidad y su impacto positivo en los que se muestra un fuerte argumento para su producción y distribución en el mercado nacional, por esto a futuro se proyecta nuevas alternativas teniendo en cuenta el impacto positivo de evitar la contaminación y toxicidad al ser humano gracias a los bioinsumos de denominación establecida por el ICA. Sin embargo, los bio, deben competir con los plaguicidas de empresas de alto nivel como BAYER, que tienen una alta participación en el país y tipo de plaguicida: insecticida, fungicida y herbicida, esto genera que los bioplaguicidas no alcancen una alta oferta mostrando así un crecimiento pequeño, pero no por ello dejan de ser un producto atractivo para explotar y posicionar tanto en el mercado nacional como internacional.

En el comercio internacional se muestra los países con mayor participación en el mercado de los plaguicidas, incluso se puede encontrar la dependencia de Colombia con algunos países como China y Estados Unidos, lo que indica que en futuro estas empresas tendrán que cambiar su producción a nuevas alternativas siempre y cuando la demanda de los bioplaguicidas siga en crecimiento. En las exportaciones de Colombia se observa que la mayor oferta está en los países de América Central y Sur como Ecuador, México, Perú etc. lo cual representa una fortaleza al comprender que la capacidad agrícola de estos países permite generar una oferta mayor de bioplaguicidas ayudar a consolidar en el continente el comercio en pro del medio ambiente, otro factor favorable, es la cercanía esto hace que el desarrollo logístico ayude a disminuir costos y tiempos que es un factor importante para las nuevas alternativas de plaguicidas.

Finalmente se eligió a México como mejor alternativa de exportación de biopesticidas según la información encontrada es uno de los países donde más se usan plaguicidas químicos, pero donde también se prohíben muchos de ellos por todos los impactos negativos que causa como la afectación en la salud y el medio ambiente. México resalta también ya que cuenta con una gran cantidad de cosechas, además de que la agricultura es una de las actividades más destacadas. Se escogió Sinaloa ya que es uno de los estados que tiene más municipios con mayor consumo de plaguicidas pero como tal se escogió como mercado principal el valle de Culiacán, el cual es seleccionado ya que es un municipio donde abunda la agricultura y las cosechas, además el porcentaje de uso de plaguicidas es el más alto por esta razón es una buena alternativa y es un buen mercado otorgando una nueva alternativa cambiando un producto químico que afecta la salud humana y el medio ambiente por otro con una perspectiva totalmente diferente para los trabajadores y personas que trabajan en el sector agricultor.

Referencias

- Agronegocios. Biopesticidas para Cultivos Saludables (s.f.). Agronegocios. Recuperado de <https://www.agronegocios.co/agricultura/biopesticidas-para-cultivos-saludables-2621609>
- Aguilar A. O. y ostén V. R. J. (2016) La huella de los plaguicidas en México. Greenpeace. Recuperado de: https://www.greenpeace.org/static/planet4-mexico-stateless/2018/11/30b49459-30b49459-plaguicidas_en_agua_ok_em.pdf
- Ambiental, R. I. (2011). SCIELO. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992011000200003
- Blue Water Reporting. (2021). rutas marítimas en el pacifico de los países que conforman la asociación de estados del caribe. Recuperado de: <https://www.cocatram.org.ni/rutaspacifico/reportes/general/>
- Blue water reporting. (2021). rutas marítimas en el pacifico de los países que conforman la Asociación de estados del caribe. Obtenido de [cocatram.org.ni: http://www.cocatram.org.ni/rutaspacifico/reportes/general/](http://www.cocatram.org.ni/rutaspacifico/reportes/general/)
- Bolsa de Comercio del Rosario. (2019). Bolsa de comercio de rosario. Obtenido de <https://www.bcr.com.ar/es/print/pdf/node/75425>
- Bolsa de Comercio del Rosario. (2019). Bolsa de comercio de rosario. Recuperado de: <https://www.bcr.com.ar/es/print/pdf/node/75425>
- CEGESTI. (2000). Obtenido de https://www.sica.int/busqueda/busqueda_archivo.aspx?Archivo=odoc_5353_2_20122005.htm#:~:text=En%20general%2C%20la%20legislaci%C3%B3n%20ambiental,y%20rec onocimientos%20a%20nivel%20nacional.
- colmena informativa (2021) recuperado de: <http://www.colmenainformativa.com/la-politica-ambiental-en-mexico/>
- Corporación grupo semillas. (25 de junio de 2004). semillas en la colombia campesina. Obtenido de <https://www.semillas.org.co/es/los-plaguicidas-en-colombia#:~:text=Adem%C3%A1s%20de%20amenazar%20la%20salud,otros%20efectos%20t%C3%B3xicos%20al%20nacer.>
- Corzo A. V. (2015). “Glifosato puede causar cáncer: OMS”. El Espectador. Recuperado de: <https://www.elespectador.com/noticias/el-mundo/glifosato-puede-causar-cancer-oms/>

- dane. (2021). Boletín Técnico insumos. Bogotá D.C. Dane.
- Diccionario de especialidades Agroquímicas Fertilizante – Agroquímico DEAQ (2021).
Recuperado de: <https://www.agroquimicos-organicosplm.com/distribuidores/sinaloa-23-15>
- FAO. (2001). FAO.ORG. Obtenido de <http://www.fao.org/3/y2766s/y2766s.pdf>
- FAO. (2001). FAO.ORG. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/y2766s/y2766s.pdf>
- Fernández, C., & Juncosa, R. (2002). Biopesticidas: ¿La agricultura del futuro? VirtualPro.
Obtenido de: <https://www.virtualpro.co/biblioteca/biopesticidas-la-agricultura-del-futuro>
- Gallardo Cuadros, D. V. (2018). Green Marketing (Trabajo de Grado, Universidad Santo Tomas)
Recuperado de: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/14083/2018dianagallardo.pdf?se>
- Google maps. (2021). Google Maps. Obtenido de <https://www.google.com/maps/place/M%C3%A9xico/@22.5328531,-120.8529587,4z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x84043a3b88685353:0xed64b4be6b099811!8m2!3d23.634501!4d-102.552784?hl=es>
- Google Maps. (2021). Google maps. Obtenido de <https://www.google.com/maps/dir/san+fernando+mexico/Aeropuerto,+87395+Heroica+Matamoros,+Tamps.,+M%C3%A9xico/@25.3533509,-98.1155876,10z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x867af2a31cac15b1:0x7e3494f7e31faf3!2m2!1d-98.1502433!2d24.8419162!1m5!1m1!1s0x866f>
- Googlemaps. (2021). Recuperado de: <https://www.google.com/maps/place/M%C3%A9xico/@22.5328531,-120.8529587,4z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x84043a3b88685353:0xed64b4be6b099811!8m2!3d23.634501!4d-102.552784?hl=es>
- GREENMARKETING. (2018). Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/14083/2018dianagallardo.pdf?se>
- Ica costa rica. (2010). Obtenido de <http://orton.catie.ac.cr/REPDO/A7612E/A7612E.PDF>
- IMF Business School (2021). Sabes que es el Desarrollo Sostenible. [Entrada de Blog]
Recuperado de: <https://blogs.imf-formacion.com/blog/corporativo/gestion-empresarial/que-es-desarrollo-sostenible/>

- Informativa, c. (2020). Colmena informativa. Obtenido de <http://www.colmenainformativa.com/la-politica-ambiental-en-mexico/>
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático INECC. (2020). Perspectivas de las importaciones y las exportaciones de plaguicidas en México. Recuperado de: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/559746/PerspectivasImportacionesExportacionesPlaguicidas.pdf>
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático INECC. (2020). www.gob.mx. Obtenido de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/559746/PerspectivasImportacionesExportacionesPlaguicidas.pdf>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2021). INEC, Costa Rica. Obtenido de https://www.inec.cr/agropecuaria/actividad-agricola?keys=&shs_term_node_tid_depth=All&field_perodo_tid=All&field_anio_documento_value%5Bvalue%5D%5Bdate%5D=
- Legis Comex. (2021). legiscomex.com. Obtenido de <https://www-legiscomex-com.recursosselectronicos.uniagustiniana.edu.co/>
- Legiscomex. (2017). Recuperado de: <https://www.legiscomex.com/Documentos/abccomercio-teoria-competitiva>
- Legiscomex. (2021). Recuperado de: <https://www-legiscomex-com.recursosselectronicos.uniagustiniana.edu.co/>
- Legiscomex. (2021). Recuperado de:
- México, G. d. (s.f.). Gobierno de México. Obtenido de Gobierno de México: <https://www.gob.mx/tramites/ficha/permiso-de-importacion-de-plaguicidas-y-nutrientes-vegetales/COFEPRIS728>
- Min. Ambiente (2020). ¿Que son los negocios verdes? Recuperado de: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/negocios-verdes-y-sostenibles/negocios-verdes>
- Miren, A. (2002). Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible. Ecosistemas revista de Ecología y Medio Ambiente, 11(2) Recuperado de: <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/614>
- Naciones Unidas. (2020). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/>

- Odepa. (2000). Odepa. Obtenido de <https://www.odepa.gob.cl/odepaweb/publicaciones/NodosExcelencia/SectorAgropecuarioMexico.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2011). FAO.org. Obtenido de <http://www.fao.org/in-action/agronoticias/detail/es/c/508248/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2021). FAO.org. Obtenido de <http://www.fao.org/faostat/es/#data/RP>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2021). FAO.org. Recuperado de: <http://www.fao.org/faostat/es/#data/RP>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2011). Agro noticias: Actualidad Agropecuaria de América Latina y el Caribe. Recuperado de: <http://www.fao.org/in-action/agronoticias/detail/es/c/508248/>
- Organización Mundial de la Salud (2016) Recuperado de: <https://www.who.int/features/qa/87/es/>
- Organización Mundial de la Salud. (2021). World Health Organization. Obtenido de https://www.who.int/occupational_health/publications/es/pwh1sp.pdf
- Organización mundial de la salud OMS. (2009). the WHO recommended classification of pesticides by hazard. Obtenido de https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44271/9789241547963_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Organización Mundial de la Salud. (2020). Recuperado de: https://www.who.int/ipcs/assessment/public_health/pesticides/es/
- Procuraduría general de la república. (2016). PGR procuraduría general de la república. Obtenido de http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=83342&nValor3=106963&strTipM=TC#ddown
- RAPAM. (2017). los plaguicidas altamente peligrosos en México. texoco: RAPAM.
- Revista semillas (2015) Los Plaguicidas en Colombia. Recuperado de: <https://www.semillas.org.co/es/los-plaguicidas-en-colombia#:~:text=Adem%C3%A1s%20de%20amenazar%20la%20salud,otros%20efectos%20t%C3%B3xicos%20al%20nacer.>

- Salud, O. M. (2016). Plaguicidas en Colombia. Obtenido de <https://www.who.int/features/qa/87/es/>
- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2019). Niega Semanart importación de mil toneladas de glifosato bajo el principio precautorio para la prevención de riesgos. Recuperado de: <https://www.gob.mx/semarnat/prensa/niega-semarnat-importacion-de-mil-toneladas-de-glifosato-bajo-el-principio-precautorio-para-la-prevencion-de-riesgos>
- Seminis. (2018). Seminis. Obtenido de <https://www.seminis.mx/el-gran-potencial-de-la-industria-agricola-mexicana/>
- Servicio Fitosanitario del Estado MAG-costa rica. (29 de 04 de 2021). sfe.org.cr. Obtenido de <https://www.sfe.go.cr/SitePages/Normativa/InicioNormativa.aspx>
- SIAP. (30 de septiembre de 2013). SIAP informa una mirada al panorama agroalimentario de mexico y el mundo. Obtenido de <http://www.campomexicano.gob.mx/boletinsiap/014-e.html>
- SIAP. (30 de septiembre de 2013). SIAP informa una mirada al panorama agroalimentario de mexico y el mundo. Obtenido de <http://www.campomexicano.gob.mx/boletinsiap/014-e-ampliado.html>
- Sostenible, f. d. (15 de octubre de 2014). Obtenido de <https://www.fbs.go.cr/noticias/politicas-ambientales-sostenibles-en-costa-rica>
- TIEMPO, E. (s.f.). El Tiempo, págs. <https://www.tiempo.com/noticias/actualidad/plaguicidas-medio-ambiente-y->
- Trade Map. (23 de abril de 2021). Trademap.org. Obtenido de https://www.trademap.org/Product_SelCountry_TS.aspx?nvpm=1%7c188%7c%7c%7c%7c3808%7c%7c%7c6%7c1%7c1%7c2%7c2%7c1%7c1%7c2%7c1%7c1
- Trade map. (1 de mayo de 2021). www.Trademap.org. Obtenido de https://www.trademap.org/Product_SelCountry_TS.aspx?nvpm=3%7c188%7c%7c%7c%7c380850%7c%7c%7c8%7c1%7c1%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1%7c1%7c1
- Trademap. (2019). Recuperado de: https://www.trademap.org/Country_SelProduct.aspx?nvpm=3%7c%7c%7c%7c%7c380891%7c%7c%7c6%7c1%7c1%7c1%7c1%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1

Trademap. (2021). Obtenido de:

https://www.trademap.org/Product_SelCountry_TS.aspx?nvpm=1%7c188%7c%7c%7c%7c3808%7c%7c%7c6%7c1%7c1%7c2%7c2%7c1%7c1%7c2%7c1%7c1

Ventanilla única. (2021). México gobierno de la republica ventanilla única. Obtenido de

<https://www.ventanillaunica.gob.mx/Beta/TramitesyRequisitos/SEMARNAT/VUCEM031818>