

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE AGRONOMÍA



**“VALORACIÓN DEL CONOCIMIENTO DE LOS
PRODUCTORES DE HORTALIZAS SOBRE EL MANEJO
SUSTENTABLE DE PLAGAS AGRÍCOLAS EN LA
PARROQUIA IZAMBA”**

DOCUMENTO FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN COMO
REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE INGENIERO AGRÓNOMO

AUTOR:

JESSICA GABRIELA QUIÑA TELENCHANA

TUTOR:

DR. CARLOS VÁSQUEZ FREYTEZ

CEVALLOS- ECUADOR

2023

“VALORACIÓN DEL CONOCIMIENTO DE LOS PRODUCTORES DE HORTALIZAS SOBRE EL MANEJO SUSTENTABLE DE PLAGAS AGRÍCOLAS EN LA PARROQUIA IZAMBA”

REVISADO POR:

.....

Ing. Carlos Vásquez Freytez, Ph D.

TUTOR

APROBADO POR LOS MIEMBROS DE CALIFICACIÓN:

Fecha:

16/03/2023

Ing. Patricio Núñez, PhD.

PRESIDENTE DE TRIBUNAL

16/03/2023

Ing. Valle Velastegui Edgar Luciano.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

16/03/2023

Dr. Mera Andrade Rafael Isaías

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

AUTORIA DE LA INVESTIGACIÓN

El suscrito, **JESSICA GABRIELA QUIÑA TELENCHANA**, portador de cédula de ciudadanía número: 1805545280, libre y voluntariamente declaro que el Informe Final del Proyecto de investigación titulado: “**VALORACIÓN DEL CONOCIMIENTO DE LOS PRODUCTORES DE HORTALIZAS SOBRE EL MANEJO SUSTENTABLE DE PLAGAS AGRÍCOLAS EN LA PARROQUIA IZAMBA**” es original, auténtico y personal. En tal virtud, declaro que el contenido es de mi sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indican las fuentes de información consultadas.



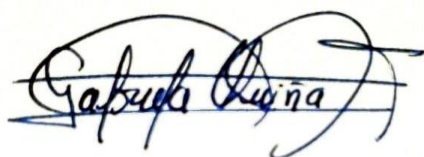
JESSICA GABRIELA QUIÑA TELENCHANA

DERECHO DE AUTOR

Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación titulado “**VALORACIÓN DEL CONOCIMIENTO DE LOS PRODUCTORES DE HORTALIZAS SOBRE EL MANEJO SUSTENTABLE DE PLAGAS AGRÍCOLAS EN LA PARROQUIA IZAMBA**” como uno de los requisitos previos para la obtención del título de grado de Ingeniero Agrónomo, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que este documento esté disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este Informe Final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este Informe Final, o de parte de él.



JESSICA GABRIELA QUIÑA TELENCHANA

DEDICATORIA

Desde hace tiempo llevo tras este sueño, que hoy se cristaliza con la bendición de Dios y el apoyo de mi familia.

Con gratitud y cariño dedico este proyecto a mis padres Carlos y Georgina por ser el pilar fundamental en las decisiones que he tomado en mi vida ya que siempre he recibido su apoyo incondicional, por enseñarme que los mejores resultados se los obtiene con trabajo arduo, siendo honrada, humilde y siempre dando lo mejor de mí. Sin duda les debo todo lo que soy.

A mis hermanos y sobrinos, me siento afortunada por contar con ustedes porque hemos compartido buenos y malos momentos, por su apoyo incondicional, por sus consejos y ánimo para seguir adelante.

A mis amigos ya que cumplieron un papel fundamental para conseguir este sueño.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, estoy agradecida con Dios por la buena salud, el bienestar y por las bendiciones otorgadas durante mi vida estudiantil, que fueron necesarias para cumplir este objetivo. Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a todas las autoridades y personal administrativo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, por brindarme todas las facilidades necesarias durante todo el proceso de formación profesional.

Mi más sincero agradecimiento al Dr. Carlos Vásquez, por la amistad y los conocimientos impartidos en mi transcurso escolar y sobre todo el apoyo brindado dentro del desarrollo del proyecto final de investigación. También me gustaría expresar mi gratitud a cada uno de mis profesores por su orientación, enseñanzas y consejos a lo largo de mi carrera académica.

ÍNDICE GENERAL

AUTORIA DE LA INVESTIGACIÓN	iii
DERECHO DE AUTOR.....	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
CAPÍTULO I.....	1
MARCO TEÓRICO.....	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1. <i>Antecedentes Investigativos</i>	2
1.2. <i>Objetivos</i>	13
Objetivo general:.....	13
Objetivos específicos:	13
1.3. <i>Categorías fundamentales</i>	7
1.3.1. La actividad agrícola en la parroquia Izamba	7
1.3.2. Las plagas y el uso de plaguicidas químicos.....	7
a. <i>Conocimiento de los riesgos a la salud y al ambiente</i>	8
b. <i>Factores que influyen en la percepción de los riesgos en el uso de plaguicidas sintéticos</i>	9
1.3.3. Factores que influyen en la selección de las estrategias de manejo de plagas	10
1.3.4. Conocimiento y adopción de métodos de manejo sustentable de manejo de plagas agrícolas	11
a. <i>El conocimiento de los métodos sustentable para el manejo de plagas</i> 11	
b. <i>Adopción de métodos sustentables para el manejo de plagas</i>	12
CAPÍTULO II	14
METODOLOGÍA	14

3.1. Ubicación del estudio.....	14
3.2. Modalidad de la investigación.....	14
3.3. Tipo de investigación.....	14
3.4. Población y muestra.....	14
1.1. Cálculo del tamaño de la muestra.....	14
3.5. Recolección de la información.....	15
3.6. Diseño de la encuesta.....	15
3.7. Análisis de la información.....	16
CAPÍTULO III.....	17
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	17
3.1. Información familiar del entrevistado.....	17
3.2. Actividades agrícolas.....	17
3.3. Riesgo del uso de agroquímicos.....	22
3.3.1. Percepción sobre los plaguicidas.....	22
3.3.2. Percepción del agricultor sobre los riesgos ambientales y de salud causado por plaguicidas.....	26
3.4. Problemas de salud debido al uso de agrotóxicos.....	30
3.5. Uso de métodos de control alternativos para el manejo de las plagas agrícolas, capacitación y apoyo institucional.....	33
CAPÍTULO IV.....	37
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	37
4.1. CONCLUSIONES.....	37
4.2. RECOMENDACIONES.....	37
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39
ANEXOS.....	45
ENCUESTA A LOS AGRICULTORES.....	¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características socioeconómicas de los productores de hortalizas de la parroquia Izamba.....	17
Tabla 2. Área sembrada y productividad de los productos agrícolas en la parroquia Izamba, período diciembre 2022 – febrero 2023	21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Información sobre las actividades agrícolas de los productores de hortalizas relacionado con la toma de decisiones (A), comercialización (B), venta del producto (C) y fuente de información, parroquia Izamba (diciembre 2022 – febrero 2023).....	19
Figura 2. Principales cultivos hortícolas producidos en la parroquia Izamba, período diciembre 2022 – febrero 2023	20
Figura 3. Principales causas señaladas para explicar la aparición de plagas en los últimos tres años entre los productores de hortalizas en la parroquia Izamba, período diciembre 2022-febrero 2023.....	22
Figura 4. Percepción de los productores de hortalizas de la parroquia Izamba con relación al uso de productos químicos para el manejo de plagas.....	23
Figura 5. Percepción de los productores de hortalizas de la parroquia Izamba con relación al uso de productos químicos para el manejo de plagas.....	24
Figura 6. Percepción de los productores de hortalizas de la parroquia Izamba con relación al uso de productos químicos para el manejo de plagas.....	25
Figura 7. <i>Percepción de los agricultores productores de hortalizas de la parroquia Izamba sobre el riesgo del uso de plaguicidas sobre la salud de los humanos</i>	<i>27</i>
Figura 8. <i>Percepción de los agricultores productores de hortalizas de la parroquia Izamba sobre el riesgo del uso de plaguicidas sobre la animales y enemigos naturales</i>	<i>28</i>
Figura 9. Percepción de los agricultores productores de hortalizas de la parroquia Izamba sobre el riesgo del uso de plaguicidas sobre el ambiente	29
Figura 10. Principales problemas de salud derivados de la mala aplicación de plaguicidas químicos (A) y las medidas de protección comúnmente usadas por los productores hortícolas de la parroquia Izamba	30
Figura 11. <i>Apreciación sobre la necesidad de uso de plaguicidas por los productores de hortalizas de la parroquia Izamba.....</i>	<i>32</i>
Figura 12. <i>Uso de otras prácticas alternativas para el manejo de plagas por productores de hortalizas de la parroquia Izamba.....</i>	<i>33</i>

Figura 13. <i>Principales alternativas agrosustentables usadas por los horticultores de la parroquia Izamba</i>	33
Figura 14. Conocimiento sobre los agentes biológicos de control por los productores de hortalizas de la parroquia Izamba.....	35

RESUMEN

La producción agrícola se enfrenta constantemente a problemas fitosanitarios, tales como el ataque de plagas, lo cual pone en riesgo la productividad de los cultivos. Por ello, una de las prácticas más comúnmente usadas para el manejo de las plagas es el uso de plaguicidas químicos a pesar de los consabidos efectos negativos para la salud humana y el ecosistema. En el presente estudio se intentó valorar el conocimiento de los productores de hortalizas sobre el manejo de plagas agrícolas en la parroquia Izamba. Para el estudio se aplicó una encuesta estructurada con preguntas abiertas y cerradas a los productores. Se observó que un alto porcentaje de los agricultores considera que, aunque existen beneficios derivados del uso de los plaguicidas químicos, también señalaron aspectos negativos como la necesidad de capacitación para su manejo y además son potencialmente peligrosos al manipularlos y dañinos al ambiente. También, se evidenció que los agricultores conocen sobre otras alternativas de control, puesto que el 71% de los encuestados dijo aplicar alguna otra alternativa de manejo de plagas, entre las cuales señalaron uso de prácticas culturales, prácticas de control biológico y/o trampas con feromonas, así también el uso de extractos botánicos de fabricación casera. Dada la importancia de evaluar el nivel de conocimiento de los agricultores sobre los riesgos del uso de productos químicos en el manejo de plagas agrícolas, se sugiere desarrollar investigaciones similares en diferentes rubros agrícolas de la provincia de Tungurahua de manera de modo de poder desarrollar estrategias de educación sobre el mejor uso de esta estrategia.

Palabras clave: Izamba, producción hortícola, control químico, control biológico.

ABSTRACT

Agricultural production constantly faces phytosanitary problems, such as pest attacks, which put crop productivity at risk. Therefore, one of the most commonly used practices for pest management is the use of chemical pesticides despite the well-known negative effects on human health and the ecosystem. In the present study, an attempt to assess the knowledge of vegetable producers about the management of agricultural pests was made in the Izamba parish. For the study, a structured survey with open and closed questions was applied to the producers. A high percentage of farmers considered that, although there are benefits derived from the use of chemical pesticides, they also pointed out negative aspects such as the need for training for their management and that they are also potentially dangerous when handling them and harmful to the environment. Also, it was evidenced that farmers know about other control alternatives, since 71% of the respondents said they applied some other pest management alternative, among which they indicated the use of cultural practices, biological control practices and/or traps with pheromones, as well as the use of homemade botanical extracts. Given the importance of evaluating the level of knowledge of farmers about the risks of the use of chemical products in the management of agricultural pests, it is suggested to develop similar investigations in different agricultural items in the province of Tungurahua in order to develop strategies of education on the best use of this strategy.

Keywords: Izamba, horticultural production, chemical control, biological control.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

INTRODUCCIÓN

La producción agrícola se enfrenta constantemente a problemas fitosanitarios, tales como el ataque de plagas, especialmente insectos, ácaros, agentes patógenos y malezas, lo cual pone en riesgo la productividad de los cultivos. Las pérdidas en los cultivos agrícolas por efecto de plagas, enfermedades y malezas pueden llegar a alcanzar niveles económicos, sin embargo, su efecto puede disminuirse o reducirse mediante la aplicación de estrategias adecuadas de protección de cultivos (Oerke, 2006). Una de las prácticas más comúnmente usadas para el manejo de las poblaciones de plagas es el uso de plaguicidas químicos con el fin de minimizar el efecto sobre el rendimiento de los cultivos, los cuales, si bien pueden promover el incremento de la producción y la productividad agrícola, también pueden provocar efectos negativos para la salud humana y el ecosistema. Por lo general, estos problemas sobrevienen por el uso indebido e indiscriminado de los plaguicidas, lo cual es particularmente cierto cuando los agricultores no son capacitados adecuadamente de manera de hacerlos conscientes de estos problemas potenciales (Ntow et al., 2006).

Es por ello que, se requiere saber el conocimiento de los agricultores sobre los tipos de plagas, pero más aún, resulta establecer cuáles son las prácticas o estrategias usadas frente a la necesidad de proteger a sus cultivos de manera efectiva del ataque de plagas (Ajayi, 2000). La parroquia Izamba resalta por su importancia en la producción de diferentes rubros hortícolas, entre los que se pueden mencionar col, coliflor, brócoli, entre otros, los cuales figuran entre los cultivos de hortalizas comerciales más importantes y que representan una fuente importante de ingresos para la economía de la región. Esta especialización en la producción de ciertos rubros agrícolas ha provocado que el problema de ataque plagas sea cada vez más severo, lo que ha traído como consecuencia la dependencia de diferentes insumos, como fertilizantes y plaguicidas químicos para asegurar el rendimiento y prevenir plagas y enfermedades. Adicionalmente, otros factores, tales como el monocultivo y la prevalencia de condiciones climáticas favorables a las plagas y enfermedades han exacerbado los problemas fitosanitarios en la zona, las cuales ha conllevado a un mayor uso de

plaguicidas químicos, con mezclas de varios productos, provocando problemas de resistencia de plagas, convirtiendo la situación en un círculo vicioso y, aparentemente sin solución a corto plazo.

El uso excesivo de plaguicidas se convierte así en uno de los principales factores de contaminación del agua, suelo, aire, así como también sobre la fauna silvestre, la salud del agricultor y del consumidor. De acuerdo con Oo et al., (2012), el uso actual de plaguicidas en la producción de hortalizas debe cambiar a una forma racional y consciente de manera de preservar el ambiente y la salud de las personas. Es por ello que, el diagnóstico del nivel de conocimiento que tienen los agricultores sobre el impacto del control químico es el primer paso para comprender las razones por las que los agricultores abusan de los plaguicidas en la producción de sus cultivos. Además, es importante evaluar el conocimiento que ellos tienen sobre otras alternativas de manejo de plagas más agro sustentables, como el control biológico, uso de bioinsumos, manejo de la resistencia de plantas, entre otros, y saber si conocen sus formas de aplicación de modo de obtener los mayores beneficios de sus potencialidades.

Por lo tanto, la investigación fue diseñada para estudiar el conocimiento y la percepción de los agricultores sobre plaguicidas, plagas y manejo de plagas y sus prácticas sobre el uso de los productos químicos, con lo cual se podrán diagnosticar las principales debilidades sobre el manejo de plagas en los productores de hortalizas en Izamba, lo cual podría servir como elemento de base para establecer correctivos que conlleven a la concientización de los agricultores de la zona y, más a largo plazo, podrían extrapolarse las experiencias a zonas productoras de la provincia de Tungurahua.

1.1. Antecedentes Investigativos

De acuerdo con Ali et al., (2020), para proteger la salud de los agricultores, el medio ambiente y mejorar la sostenibilidad del control químico de plagas es fundamental comprender el comportamiento de los agricultores en el uso de plaguicidas, sin embargo, los estudios sobre los niveles de conocimiento y conciencia de los agricultores y las prácticas de uso de plaguicidas suelen ser limitados. Es por ello que los autores realizaron una encuesta en 917 hogares agrícolas en diferentes regiones de Bangladés para analizar cuál el conocimiento de los agricultores sobre el

uso de pesticidas. Dentro de sus principales hallazgos se incluyen la falta de uso de equipos de protección, lo cual varió entre agricultores y regiones, tampoco se hacía la eliminación correcta de los envases vacíos de plaguicidas. Sin embargo, demostraron que después de un programa de capacitación los agricultores tendieron a respetar las cantidades y dosis recomendadas por los agentes de extensión o la etiqueta del producto, usar plaguicidas de baja toxicidad y además el uso de equipos de protección durante la aplicación. Ventajosamente, la mayoría de los productores de hortalizas estaban bien informados sobre los efectos nocivos de los plaguicidas sobre calidad de los productos agrícolas, el medio ambiente y la salud humana, pero no así en los productores de arroz o de cultivos mixtos.

En este mismo orden de ideas, al considerar la falta de información sobre los factores que influyen en el comportamiento sobre bioseguridad en el uso de plaguicidas en Marruecos, Khadda et al., (2021) realizaron una encuesta en 15 comunidades rurales para evaluar las actitudes, el conocimiento y las prácticas con respecto al uso de plaguicidas y observaron que la mayoría de los encuestados no han sido capacitados sobre el uso seguro de plaguicidas y que casi el 50% usa plaguicidas catalogados como probables cancerígenos en humanos (como glifosato, malatión), además que no conocían las mínimas condiciones de seguridad para el almacenamiento y eliminación de los restos de estos productos. Además, demostraron que, aunque los agricultores conocían los efectos negativos de los plaguicidas sobre su propia salud y sobre el medio ambiente, ellos no usaban las medidas de protección adecuadas, lo cual mostró estar influenciado por la experiencia, el beneficio de los servicios del consejo agrícola, el seguimiento de la capacitación y el nivel educativo. Por último, las consecuencias sobre la salud detectadas fueron la discapacidad visual (46 %), seguida de mareos (44,3 %), dolor de cabeza (39,4 %) y sudoración excesiva (34,4 %), y el 30,2 % de los participantes identificaron problemas respiratorios consecuentes.

Así mismo, África es uno de los continentes donde se usa una gran cantidad de productos químicos de alta toxicidad, lo que representa grandes riesgos para la salud y el medio ambiente. En tal sentido, Demi y Sicchia (2021) intentaron determinar los factores que motivan a los pequeños agricultores en Ghana a usar agroquímicos, cuáles medidas de seguridad o prácticas de uso de químicos aplican y las implicaciones para

la salud entre los pequeños agricultores en Ghana, para lo cual entrevistaron a 105 agricultores, además de discusiones en grupos focales. Además, se recopilaron las observaciones de los participantes, se facilitaron talleres. Con ello demostraron que entre los principales factores importantes que influyeron en agricultores para usar agroquímicos se incluyen la política gubernamental, la escases o alto costo de la mano de obra, la competencia entre los agricultores, además de los efectos ambientales y las actividades de las ONG. El estudio además reveló una alta incidencia de intoxicación por agroquímicos y una baja calidad en el manejo de estos problemas en la zona en estudio.

Mehmood et al.,(2021) consideran que el diagnóstico del conocimiento de los agricultores sobre el riesgo que representan los plaguicidas podría contribuir con la disminución de los problemas derivados del control químico. Es por eso que, al analizar las percepciones de los agricultores sobre los residuos de plaguicidas a partir de datos de 209 cultivadores de hortalizas en Punjab, Pakistán, ellos encontraron que los aspectos más importantes que influyen en el nivel de conciencia de los agricultores incluyen su nivel educativo, el trabajo familiar, la proporción de alimentos que consumen ellos mismos, los efectos en la salud, la capacitación, el conocimiento y la conciencia del manejo integrado de plagas (MIP). Estos resultados podrían tener implicaciones significativas para los responsables del desarrollo de políticas agrícolas debido a que la actitud de los agricultores, incluido el uso excesivo de plaguicidas, se fortalecen al ser respaldadas por las normas sociales que, a su vez, están restringidas por la conciencia y el conocimiento de los agricultores y, es por ello que los agricultores que se resisten a recibir información de los agentes de extensión agrícola deberían ser el foco de atención, sobre todo para mostrarles los alcances del manejo integrado de plagas (MIP) con programas de capacitación.

De manera similar en un estudio hecho en Pakistán, Bakhtawer y Sumera (2021) intentaron conocer el estado del conocimiento actual, la actitud y las prácticas comunes de los agricultores sobre el uso de insecticidas contra plagas en el triángulo industrial de la provincia de Punjab mediante el uso de un cuestionario con el que se colectó información sobre el conocimiento del el uso de métodos químicos, métodos biológicos y su combinación. Los resultados mostraron que casi la totalidad (93%) de los agricultores desconocían el modo de acción de los insecticidas y su composición

química, tampoco tenían conocimiento sobre el control biológico y no habían recibido ningún tipo de asistencia por parte del agente de extensión, provocando problemas de resistencia y brote de plagas secundarias, además de problemas de salud y contaminación ambiental. De acuerdo con los autores, el escaso conocimiento de las plagas, el uso excesivo de insecticidas, la percepción incorrecta sobre la aplicación de insecticidas y el desconocimiento sobre el control biológico demuestran la necesidad de implementar programas de concientización para garantizar la aplicación del manejo integrado de plagas (MIP) y la agricultura sostenible.

En un estudio realizado en Camerún, Abang et al., (2013) indagaron sobre el conocimiento de los agricultores sobre las plagas, las cantidades y los principales ingredientes activos utilizados, y la capacitación recibida en la producción de hortalizas y se encontró que las aplicaciones semanales es una práctica común, sin embargo, entre 45 y 59% no era capaz de identificar los insectos plaga y enfermedades que intentaban controlar. Además, se encontró que los agricultores pueden aplicar hasta 9 litros de plaguicidas al año, hasta 49 kg y 49 paquetes de productos químicos, dependiendo del tamaño de la unidad de producción, lo cual provocaba problemas de salud que solo era notada como un problema por el 20%. También se observaron una serie de problemas como malas prácticas de almacenamiento, falta de asesoría técnica sobre prácticas de uso de plaguicidas y su efecto en la salud, lo cual aumenta el peligro del uso indebido de plaguicidas y el costo de la producción de hortalizas. Los autores concluyen que es necesario mostrar otras alternativas de manejo de plagas, menos costosas y más seguras y crear conciencia sobre los peligros del mal manejo de los plaguicidas.

Como parte inicial de un programa para promover las prácticas agrícolas sustentables y seguras en Ghana, Ntow et al., (2006) evaluaron las percepciones de los agricultores sobre el uso y aplicación de plaguicidas en la producción de hortalizas mediante el uso de una encuesta aplicada a 137 agricultores. Los autores encontraron que la aplicación de prácticas inadecuadas en el manejo y uso de plaguicidas provocaron posibles síntomas de intoxicación entre aquellos agricultores que generalmente no usaban equipo de protección y, más preocupante aún fue el hecho que los agricultores de menos de 45 años fueron más vulnerables, probablemente porque fumigaron más que los agricultores mayores de 45 años. Sin embargo, los agricultores

no asociaron la eficiencia del control de plagas con el uso de moléculas más tóxicas, por lo que se recomienda el desarrollo de programas de capacitación bien dirigidos para agricultores sobre la necesidad y el uso seguro de plaguicidas.

Istriningsih et al. (2022) sostienen que falta de conocimiento y uso de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) para el uso seguro de plaguicidas continúa siendo un problema entre los agricultores de Indonesia. Por ello se plantearon evaluar el conocimiento de los agricultores sobre las BPA para el uso seguro de plaguicidas y su aplicación en cinco provincias de ese país, mediante la aplicación de una encuesta a 298 agricultores. De manera interesante, los resultados demuestran que un alto nivel de conocimiento no significa que los agricultores aplicarán este conocimiento en la práctica: particularmente relevante en cuanto al uso de guantes y máscaras, limpieza de las boquillas obstruidas soplándolas y desecho de recipientes vacíos de manera adecuada. Por otra parte, el efecto de la exposición a plaguicidas sobre la salud humana confirma que algunos agricultores no están implementando las BPA, por lo que se recomienda el desarrollo de programas de capacitación técnica con enfoque participativo para mejorar el conocimiento de los agricultores sobre el beneficio de la adopción de las BPA para el uso seguro de plaguicidas.

De manera concordante, Bloom et al., (2021) señalaron que la falta de aplicación de las buenas prácticas agrícolas provoca la disminución de los polinizadores, sin embargo no está claro si los agricultores comparten esta opinión y adaptan sus prácticas de manejo para promover los polinizadores. En ese sentido, aplicaron encuestas a productores de cucurbitáceas dependientes de polinizadores en cuatro estados del medio oeste de EE. UU. De un total de 93 encuestas, solo el 39% de los agricultores aseguró que las poblaciones de polinizadores tendrían a disminuir y el 17% les dio importancia a los efectos a la exposición a plaguicidas y la disminución de los polinizadores, quienes eran personas jóvenes, con menos años en la agricultura y que dependían de los ingresos externos al sistema agrícola, frente a un 44 y el 39 % que se mostraron neutrales o escépticos.

1.2. Categorías fundamentales

1.2.1. La actividad agrícola en la parroquia Izamba

De acuerdo con Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural De Izamba (2019), los principales sectores productivos en la parroquia Izamba establecidos en función de la especialización económica funcional son la agricultura, ganadería y silvicultura, el comercio en diversos volúmenes (menor y mayor), transporte y almacenamiento y, finalmente las actividades relacionadas con el turismo. Entre las principales actividades agrícolas se incluye la siembra de hortícolas y legumbres de ciclo corto, los cuales en su mayoría son comercializados en su totalidad en los mercados locales o a través de intermediarios, sin embargo, generalmente la recuperación de la inversión es lenta por lo que se hace necesaria la organización de la comunidad para capacitarlos con miras a mejorar las condiciones de producción (Cepeda, 2013).

La necesidad de capacitación también se evidencia en el bajo conocimiento de los agricultores con relación al uso y manejo de los pesticidas, así como los riesgos de salud, no solo al agricultor sino también al ambiente (Martínez y Quishpe, 2011). De acuerdo con estos autores, aunque este grupo de agricultores maneja el cultivo mediante la aplicación de tecnologías productivas, la toma de decisiones productivas muestra deficiencias relacionadas con la comercialización y otros aspectos que afectan negativamente el proceso productivo.

1.2.2. Las plagas y el uso de plaguicidas químicos

Una plaga agrícola incluye a cualquier organismo que causa una pérdida económica mediante el daño causado en los cultivos, por lo que se hace necesario el uso de tácticas de manejo de sus poblaciones, lo cual es hecho principalmente a base del uso productos químicos (Pandya, 2018). Así, este tipo de productos se han convertido en parte esencial de la actividad agrícola moderna, a pesar de los efectos deletéreos tanto sobre la salud humana como del ambiente, por lo que se requieren de estudios que evalúen tanto su impacto eco-toxicológico como el efecto del conocimiento del agricultor que puede estar influenciado por las percepciones y actitudes predominantes (Damalas y Koutroubas, 2018).

Así, el establecimiento del conocimiento y percepción que tienen los agricultores sobre los riesgos de los plaguicidas representa un gran desafío puesto que estos factores son influidos por el entorno, el cual es determinado por la cultura, creencias y actitudes del agricultor (Damalas y Koutroubas, 2018). En agricultores es importante determinar la percepción del riesgo del uso de plaguicidas en la salud y ambiente de manera de mitigar sus efectos sobre la salud de los agricultores y la contaminación ambiental (Shammi et al., 2020), por lo que, es de primordial necesidad hacer monitoreos continuos de las capacitaciones y nivel educativo de los agricultores sobre los aspectos de uso de plaguicidas y su impacto en áreas rurales (Yang et al., 2014).

a. *Conocimiento de los riesgos a la salud y al ambiente*

El mal uso de los productos químicos para el control de plagas ha constituido un grave problema para la agricultura, debido a las consecuencias sobre la salud humana y el ambiente, sobre todo porque se ha demostrado que esta última tiene un efecto a largo plazo sobre la vida humana, por lo que se hace necesaria la regulación no solo de los procesos de obtención de los plaguicidas sintéticos sino también su uso, almacenamiento, transporte y manejo de los residuos (Manandhar, 2013).

Esta situación se agrava debido a que la mayoría de los agricultores desconocen sobre las medidas de seguridad para el uso de plaguicidas y, consecuentemente de los riesgos que estos implican (Manandhar, 2013), por lo que es imprescindible incrementar la conciencia y el conocimiento de los agricultores sobre estos aspectos de manera de mejorar la seguridad (Damalas y Koutroubas, 2018).

Aunque en algunos casos, los agricultores pueden tener nociones acerca del impacto negativo de los plaguicidas agrícolas sobre la salud y, posiblemente sobre el ambiente, su conocimiento respecto a la toxicidad y sus implicaciones dentro de los organismos vivos es aún escaso, debido a que probablemente no tiene la capacidad de comprender los manuales de instrucción de los productos químicos, tendiendo al mal uso de estos con la idea de incrementar el rendimiento de sus cultivos (Fan et al., 2015). Por ello, la creación de redes de extensión agrícola para fomentar la conciencia de los impactos del uso de los plaguicidas y la capacitación de los agricultores en prácticas

adecuadas de manejo y uso de agroquímicos es un reto para promover el uso responsable de estos productos químicos (Abdollahzadeh et al., 2016).

Entre los tópicos a ser abordados en las capacitaciones se deberían incluir el uso de equipos de protección personal, tales como uso de lentes, overol, respirador y botas además de guantes y mascarillas, para minimizar los efectos de los plaguicidas en la salud (Bakhtawer, 2021; Bhandari et al., 2020). Adicionalmente, se requiere un amplio conocimiento sobre las plagas y el potencial de uso del control biológico como parte de las estrategias de un programa de manejo integrado de plagas (MIP), lo cual requiere del apoyo financiero para la investigación sobre técnicas alternativas como agricultura orgánica, MIP, buenas prácticas agrícolas para la promoción del manejo sostenible en la agricultura (Bakhtawer, 2021; Shammi et al., 2020).

b. *Factores que influyen en la percepción de los riesgos en el uso de plaguicidas sintéticos*

Varios estudios han sido realizados para determinar los factores que influyen sobre la percepción de los agricultores sobre el riesgo del uso de los plaguicidas sintéticos entre los cuales se incluyen el nivel de educación, así como la edad, género y nivel de ingresos del agricultor. Por un lado, se ha encontrado que el nivel educativo permitiría a los agricultores comprender mejor los riesgos potenciales de los residuos químicos, mientras que con relación a la edad, en algunos casos la experiencia en labores agrícolas de fumigación pudieran estar relacionadas con un mayor conocimiento sobre el riesgo de los productos químicos (Wang et al., 2017). Por otra parte, en cuanto al género, no se han encontrado diferencias entre hombres y mujeres en cuanto a los riesgos percibidos por pesticidas investigaciones (Houbraken et al., 2016; Yang et al., 2014), sin embargo, los hombres parecen asumir con más responsabilidad que las mujeres la compra y aplicación de los plaguicidas, lo que se asocia con los roles que desempeñan en la familia (Yang et al., 2014).

Por último, el nivel de ingresos también se ha relacionado con la percepción del riesgo de los agricultores, puesto que las percepciones de riesgo de los residuos de plaguicidas disminuyen a medida que aumentan los niveles de ingresos, posiblemente debido a que la obtención de mayores ingresos le permitiría a los agricultores adquirir productos alternativos como sustitutos de los plaguicidas (Wang et al., 2017).

1.2.3. Factores que influyen en la selección de las estrategias de manejo de plagas

El efecto del ataque de las plagas sobre el rendimiento y calidad de los productos agrícolas son factores que determinan la selección de las estrategias de manejo de plagas por parte de los agricultores, sin embargo, otros factores tales como el precio del cultivo y/o producto comercial, disponibilidad y costos de aplicación de las diferentes estrategias, efectividad de la medida de control y la seguridad de la familia y trabajadores (Hurley y Mitchell, 2020).

Estudios previos han demostrado que el uso de las estrategias de MIP pueden llegar a ser un excelente opción para el manejo de las plagas en cultivos, sin embargo, su implementación está basada en el conocimiento sobre las plagas, la compatibilidad con el cultivo y, principalmente, en la eficiencia de control y efecto sobre el rendimiento del cultivo (Abrol y Shankar, 2012). De acuerdo con Wyckhuys y O'Neil (2007), la adopción del MIP requiere de la consideración de los sistemas agrícolas y del conocimiento popular por lo que es necesario examinar el contexto ambiental del conocimiento agroecológico local y su efecto sobre la toma de decisiones sobre el manejo de plagas. Este conocimiento agroecológico local se refiere conocimientos prácticos, creencias y tradiciones adquiridos por generaciones como producto de las interacciones entre los habitantes de una comunidad y el ecosistema (Zalles, 2017).

Adicionalmente, las características socioeconómicas del agricultor, su nivel de educación y el tiempo de trabajo en la agricultura también influyen sobre la influyen en la percepción y el conocimiento de los agricultores sobre prácticas alternativas de manejo de plagas, como el control biológico y los enemigos naturales (Martínez-Sastre et al., 2020). Además, una vez más, el conocimiento ecológico local puede influir la percepción de los agricultores sobre los enemigos naturales, lo que impone de programas de educación de los agricultores para mostrar las ventajas de la adopción del control biológico, con el fin de promover una agricultura que contribuya con la preservación del conocimiento ecológico local y la creación o mantenimiento de redes de agricultores sobre el control biológico (Martínez-Sastre et al., 2020).

1.2.4. Conocimiento y adopción de métodos de manejo sustentable de plagas agrícolas

a. El conocimiento de los métodos sustentable para el manejo de plagas

El uso indebido de plaguicidas sintéticos ha provocado una serie de problemas ambientales y de salud, lo cual ha puesto en evidencia la necesidad de búsqueda de estrategias sustentables que respetan los principios ecológicos, tales como el MIP, las cuales intentan promover una agricultura sustentable mediante la disminución de la degradación del ambiente, así como los efectos de contaminación de los productos cultivados y los riesgos económicos y a la salud (Abrol y Shankar, 2012). De esta forma, la tendencia en el manejo de plagas es la aplicación de tácticas ecológicamente sostenibles a través de un MIP bio-intensivo, que involucra la participación activa del agricultor mediante la observación del cultivo para analizar y tomar decisiones basadas en las condiciones reales del cultivo (Rao y Murthy, 2019).

En este sentido, dado que el establecimiento de un plan de manejo de plagas con un enfoque ecológicamente amigable requiere que los agricultores conozcan los procesos que ocurren en el agroecosistema, se ha incentivado el desarrollo de enfoques para mejorar la toma de decisiones de los agricultores, con base en el análisis del agroecosistema, el equilibrio de los enemigos naturales y la plaga y el efecto perjudicial de los plaguicidas en el equilibrio ambiental de manera de promover una agricultura sostenible (Abrol y Shankar, 2012). Así, Wyckhuys et al., (2019) sostienen que el control biológico de insectos puede contribuir con la restauración y sostenimiento de la agricultura en el mundo, requiriéndose implementar programas de extensión que incluyan campañas de concientización de los agricultores y sistemas de cooperación para la identificación de especies con potencial de biocontrol.

Aun cuando los agricultores pueden estar conscientes de los riesgos que conlleva el uso de los plaguicidas sintéticos, muchos de ellos no toman conciencia de la necesidad de la aplicación de medidas de seguridad en el almacenamiento, manejo y aplicación de estos productos y, más aún, deben aplicar la estrategia química como consecuencia de la disponibilidad o conocimiento de otras alternativas, de allí la importancia de promover el MIP, junto con capacitaciones sobre el manejo seguro y uso racional de los agroquímicos (Bhandari et al., 2020).

b. *Adopción de métodos sustentables para el manejo de plagas*

Entre los factores que favorecen la adopción de la tecnología bio-orgánica destacan la implementación de un servicio de extensión eficiente que facilite la transferencia y adopción de tecnologías, la creación y participación en cooperativas agrícolas que promuevan la capacitación de los agricultores de manera de facilitar la adopción de la tecnología bio-orgánica, así como la facilidad de acceso a la información y la educación para favorecer la comprensión y adopción de medidas de conservación (Ikuerowo y Tehinloju, 2021).

Con respecto a la preferencia del control biológico, Abdollahzadeh et al., (2016) examinaron las motivaciones en agricultores de arroz en Irán y encontraron que el mayor nivel de educación de los agricultores se relacionó con las motivaciones para el mantenimiento de la salud, mientras que la participación en programas de extensión se relacionó con la preferencia de motivaciones no económicas y la pertenencia a asociaciones rurales o grupos de productores se asoció con motivaciones relacionadas con la aceptación social. Adicionalmente, los agricultores que incluían mano de obra familiar en sus cultivos o que percibían los plaguicidas como productos dañinos a la salud tuvieron preferencia por motivaciones para el mantenimiento de la salud y protección del ambiente.

También se ha considerado la influencia del género en las motivaciones para la adopción del control biológico. Al respecto, el estudio realizado Abdollahzadeh et al. (2016) destacó que las mujeres estaban más motivadas para utilizar el control biológico que los hombres considerando el mantenimiento de la salud, mientras que los hombres manifestaron más motivación por el beneficio económico y la aceptación social. Los autores señalaron como posible explicación el hecho de que los hombres tengan mayores oportunidades de obtener beneficios de la aceptación social y las ventajas económicas.

1.3. Objetivos

Objetivo general:

Valorar el conocimiento de los productores de hortalizas sobre el manejo de plagas agrícolas en la parroquia Izamba.

Objetivos específicos:

- Identificar el grado de conocimiento sobre los riesgos del uso de plaguicidas químicos en los productores de hortalizas en la parroquia Izamba.
- Establecer los factores que influyen sobre el uso de medidas de manejo de plagas en los productores de hortalizas en la parroquia Izamba.
- Indagar el conocimiento sobre la existencia y eficiencia de los métodos sustentables de manejo de plagas de los productores de hortalizas de la parroquia Izamba.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1. Ubicación del estudio

El estudio fue realizado en Izamba, localidad situada al oeste de Quillán Loma y al este de Atahualpa con una altitud promedio de 2.552 metros (GAD Izamba, 2021).

2.2. Modalidad de la investigación

El presente estudio fue conducido como una investigación de campo, mediante la aplicación de una encuesta estructurada, diseñada para determinar las apreciaciones y conocimientos de los agricultores sobre las prácticas de manejo de plaga en la zona de estudio (Hernández-Sampieri et al., 2014).

2.3. Tipo de investigación

La presente investigación siguió un enfoque de tipo no experimental, transversal. De acuerdo con Hernández-Sampieri et al., (2014), este tipo de investigación tiene como objetivo diagnosticar la incidencia de una o más variables dentro de una población de estudio, por lo tanto, se consideran estudios que se encargan de describir una realidad.

2.4. Población y muestra

La población de estudio es el conjunto de personas u objetos que van a ser estudiados para conocer el comportamiento de una variable en una investigación, mientras que la muestra es un subconjunto representativo de la población sobre el cual se tomarán los datos por el investigador (Luis, 2004; Hernández-Sampieri et al., 2014).

2.5. Tamaño de la muestra

$$n = \frac{Z^2 * p * q}{e^2} = 65$$

2.6.Recolección de la información

Para el estudio se aplicó una encuesta estructurada con preguntas abiertas y cerradas a productores de hortalizas de Izamba. La selección de la muestra fue realizada mediante un muestreo no probabilístico de tipo discrecional, el cual garantiza la probabilidad que todos los individuos de ser seleccionados para el estudio (Otzen y Manterola, 2017). Para ello, fue convocada una reunión con los agricultores para explicar el objetivo del estudio y posteriormente seleccionar a los participantes a quienes se aplicó la encuesta. Para la selección, en primer lugar, todos los participantes fueron enumerados y posteriormente se hicieron fichas numeradas que fueron colocadas en una caja, para finalmente ir sacando fichas hasta completar el tamaño de la muestra (Hernández-Sampieri et al., 2014).

2.7. Diseño de la encuesta

La encuesta se corresponde a un instrumento validado en productores agrícolas en Brasil, la cual fue diseñada con seis secciones que se describen a continuación:

Sección 1: Información familiar del entrevistado en la que se recolectó información sobre identificación del entrevistado, sexo, fecha de nacimiento y nivel de educación.

Sección 2: Actividades agrícolas y la toma de decisiones; se preguntó sobre quien o quienes toman las decisiones en cuanto a la producción agrícola, destino y forma de comercialización de la producción.

Sección 3. Problemas de plaga observados en los cultivos: en esta sección se obtuvo información relacionada con el tipo de cultivos, nombre de plagas asociadas y medidas sanitarias tomadas por el agricultor y la percepción de los agricultores respecto al uso de agroquímicos

Sección 4: Riesgo del uso de agroquímicos, con lo cual se determinó el nivel de conciencia del agricultor respecto a los posibles efectos negativos de los agroquímicos sobre la salud y el ambiente.

Sección 5: Uso de métodos de control alternativos para el manejo de las plagas agrícolas: con esto se obtuvo información sobre el conocimiento de los agricultores sobre otros métodos de manejo de plagas, tales como control biológico, uso de extractos de plantas, entre otros bioplaguicidas.

Sección 6: Capacitación y apoyo institucional: con esto se determinó si los agricultores reciben capacitación continua sobre el manejo de plagas y si cuentan con apoyo de financiamiento de cooperativas agrícolas

La encuesta se encuentra adjunta al final de este documento (Anexo 1).

2.8. Análisis de la información

Los datos de la encuesta fueron codificados para luego realizar un análisis estadístico mediante el software estadístico SPSS mediante cálculo de frecuencias y relación de variables a través de prueba de chi cuadrado de Pearson ($p < 0,05$).

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Información familiar del entrevistado

Del total de encuestados, el 56,9% eran agricultores hombres y el 43,1% mujeres, ambos con edad promedio de 40,8 años, aunque la mayor proporción se encontraba en el rango entre 28,1 y 42,7 años y con un 47,7% de la muestra dijeron tener educación secundaria, seguido de 29,2% con educación primaria y 21,5% con estudios universitarios (Tabla 1).

Tabla 1. Características socioeconómicas de los productores de hortalizas de la parroquia Izamba

Variable	n (porcentaje)
<i>Género</i>	
Femenino	28 (43,1 %)
Masculino	37 (56,9 %)
<i>Edad</i>	
	40,8 ± 12,16
≤ 28	11 (16,9 %)
28,1 – 42,7	31 (46,2 %)
42,8 – 57,3	16 (24,6 %)
≥ 57,4	8 (12,3 %)
<i>Grado de instrucción formal</i>	
Primaria	19 (29,2 %)
Estudios secundarios	31 (47,7 %)
Superior	14 (21,5 %)
No respondió	1 (1,5 %)

3.2. Actividades agrícolas

Con relación a las actividades agrícolas de los productores de hortalizas de la parroquia Izamba se encontró que la toma de decisiones en el 49,2% de los casos es hecha en forma conjunta entre el agricultor (a) y su esposa (o) y en el 47,7% de los casos es hecha por el propio agricultor sin consultar con su pareja, tal como se muestra en la figura 1A. En cuanto a la comercialización, se observó que la mayor parte de los

productos agrícolas (>60%) es destinada para comercialización, la cual es principalmente dirigida al mercado local y solo una pequeña porción es destinada para exportación o vendida en la propia comunidad (Fig. 1B-C).

Finalmente, las principales fuentes de información o consejos agrícolas usadas por agricultores detectadas fueron la consulta a ingeniero agrónomos (42,0 %), almacén agrícola (32,7 %), seguido de otras fuentes menos frecuentes como familia, amigos y vecinos (18,0 %), internet y otros recursos en línea (3,3 %), medios de comunicación (3,3 %) y líderes agrícolas de la comunidad (0,7 %) (Fig. 1D).

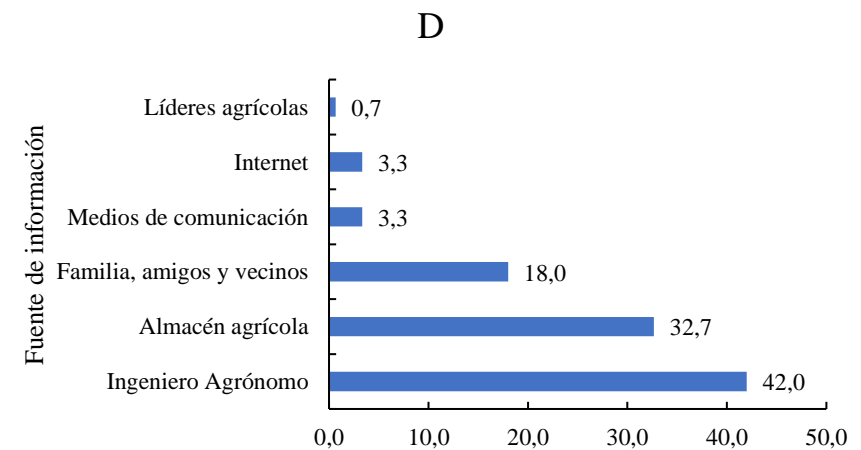
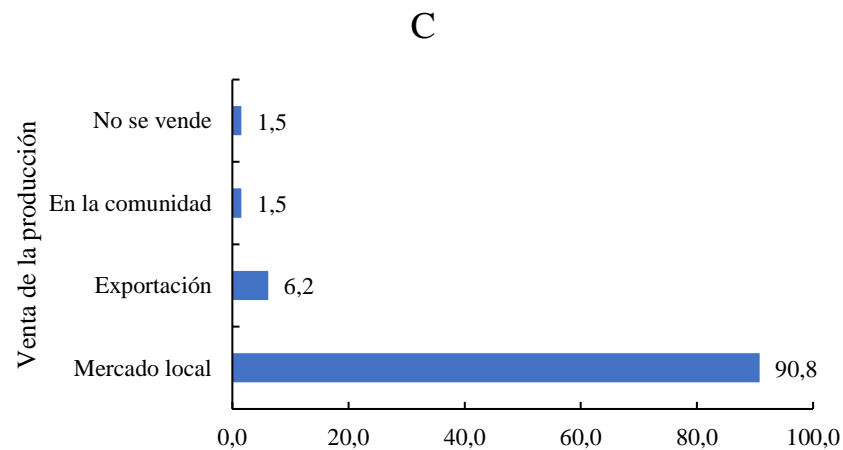
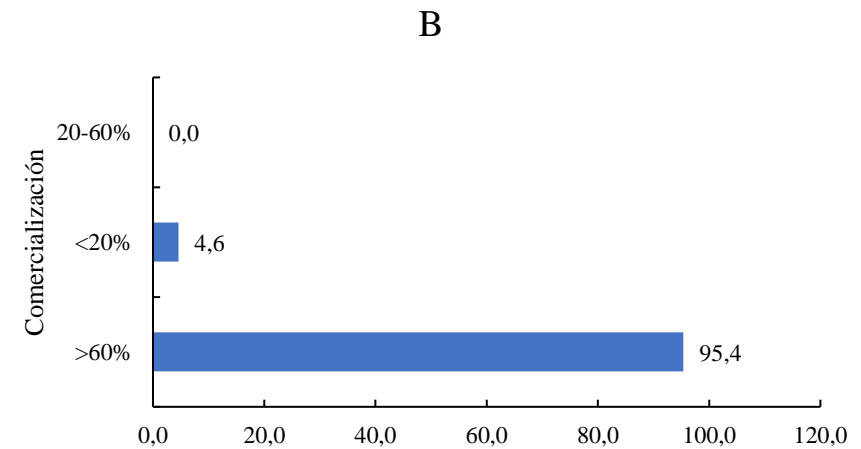
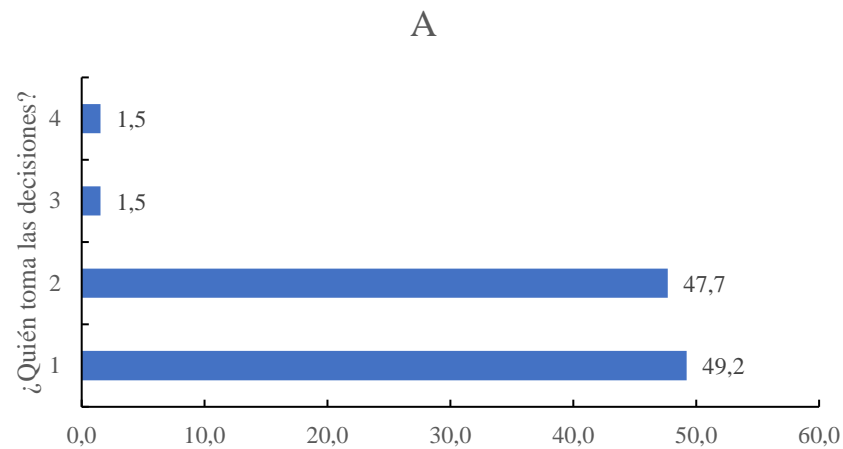


Figura 1. Información sobre las actividades agrícolas de los productores de hortalizas relacionado con la toma de decisiones (A), comercialización (B), venta del producto (C) y fuente de información, parroquia Izamba (diciembre 2022 – febrero 2023)

Con respecto a los principales cultivos hortícolas producidos por agricultores de la parroquia Izamba se encontraron principalmente cuatro especies: el 30,9% representada por productores de tomate (*Solanum lycopersicum* Lam.) (variedades Pietro injerto, Cita, Dominique, Hemoneta y Danielita), mientras que el 25,9% produce brócoli (*Brassica oleracea* var. *italica* Plenck) (variedades Avenger y Safiro), el 22,2% produce lechuga (*Lactuca sativa* L.) (con variedades Estrellita, Winter, Patagonia, CoolGuard y Colombiana) y el 20,9% pimiento (*Capsicum annuum* L.) (cinco variedades Coach, Bolón Cortez, Bolón Nathaly, Zara e Iguazú) (Fig. 2).

En cuanto a la producción de tomate se encontró un área promedio de siembra de 1612,0 m² con valores mínimos y máximos de 30 a 2100 m² con una productividad de 20.414,5 kg, en brócoli el área promedio de siembra fue de 2105,8 m² (30-18.000 m²) y productividad de 5779,9 Kg y en lechuga, esta presenta un área sembrada de 2291,9 m² con una producción de 6262,0 kg (Tabla 2). Así mismo, se detectó una variedad de plagas del grupo de insectos, nematodos y moluscos asociados con estos cultivos para lo cual los agricultores aplicaban principalmente control químico a base de Abamectina, Thiametoxan, Acetamiprid, Sulfaxaflor, Methomil, Tryclan, Deltamethrina, Lambda-cyhaltrina, Flubendiamina, Spinosad, entre otros.

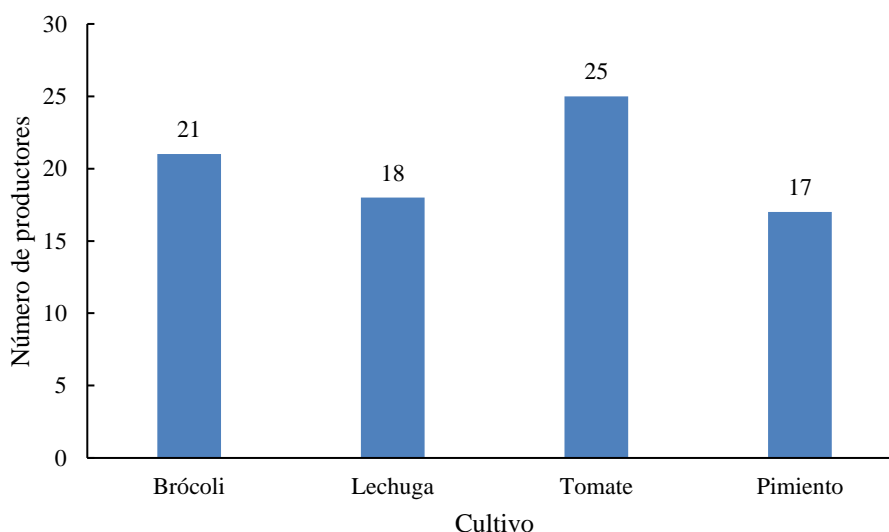


Figura 2. Principales cultivos hortícolas producidos en la parroquia Izamba, período diciembre 2022 – febrero 2023

Tabla 2. Área sembrada y productividad de los productos agrícolas en la parroquia Izamba, período diciembre 2022 – febrero 2023

Cultivo	Área (m ²)	Productividad (Kg)	Superficie dañada (%)	Principales plagas
Brócoli	2105,8	5779,9	16,6	Lepidoptera: palomilla, <i>Plutella xylostella</i> , <i>Agrotis</i> sp., <i>Pieris</i> sp. Diptera: minador Hemiptera: áfidos, mosca blanca Thysanoptera: Thrips
Lechuga	2291,9	6261,0	17,2	Lepidoptera: <i>Agrotis</i> sp., Diptera: Minador Hemiptera: áfidos, mosca blanca Thysanoptera: Thrips Moluscos: babosas Nematodos
Tomate	1612,0	20414,5	18,2	Lepidoptera: <i>Tuta absoluta</i> Hemiptera: Mosca blanca Diptera: minador Nematodos
Pimiento	1720,0	21820,8	19,2	Hemiptera: <i>Bactericera cockerelli</i> , mosca blanca Thysanoptera: Thrips

Cuando fueron cuestionados respecto al comportamiento de las plagas en los últimos 3 años, la mayoría respondió que ellos consideran que el ataque de plagas ha aumentado principalmente debido a cambio climático (n= 49; 38,3%), mayor resistencia a pesticidas químicos (n= 31; 24,2 %), aparición de nuevas plagas (n= 26; 20,3 %), menor eficiencia de los plaguicidas químicos (n= 20; 15,6 %) y por último, la mayor resistencia de las plagas (n= 2; 1,6%) (Fig. 3).

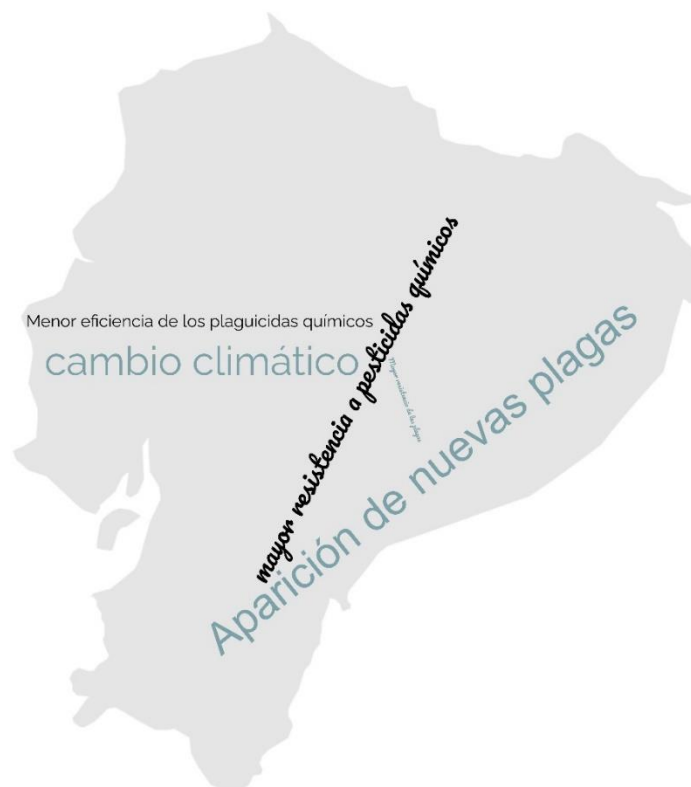


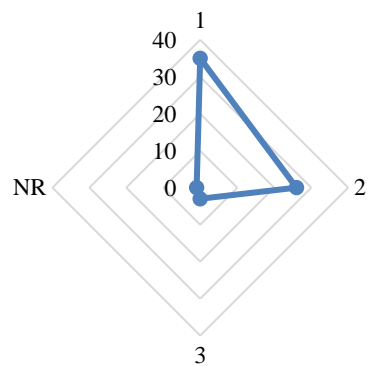
Figura 3. Principales causas señaladas para explicar la aparición de plagas en los últimos tres años entre los productores de hortalizas en la parroquia Izamba, período diciembre 2022-febrero 2023

3.3. Riesgo del uso de agroquímicos

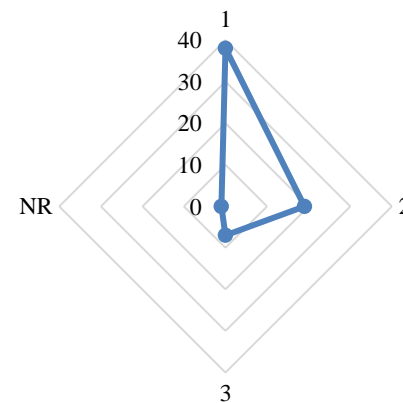
3.3.1. Percepción sobre los plaguicidas

Al indagar sobre la percepción de los agricultores sobre los plaguicidas químicos se observó que un alto porcentaje considera que entre las bondades de este tipo de productos es que son eficaces en el control de plagas y enfermedades y el control de varias plagas, además aumentan la productividad y se encuentran fácilmente en cualquier almacén agrícolas (Fig. 4 A-D). Por otra parte, señalaron varios aspectos negativos como que se requiere capacitación especializada, potencialmente peligrosos al manipularlos y dañinos al ambiente (Fig. 5 A-C). Finalmente, las opiniones estuvieron divididas en cuanto al costo, rapidez en el efecto y la facilidad de manejar y aplicar (Fig. 6 B-D)

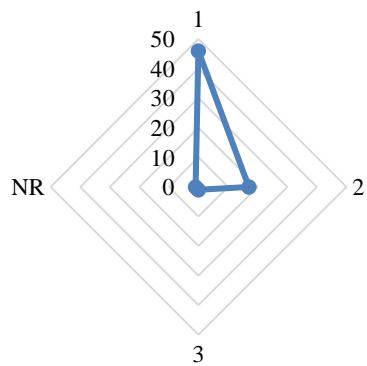
A. Son eficaces en el control de plagas y enfermedades



B. Son efectivos para el control de varias plagas



C. Se encuentran fácilmente en cualquier almacén agrícolas



D. Aumentan la productividad

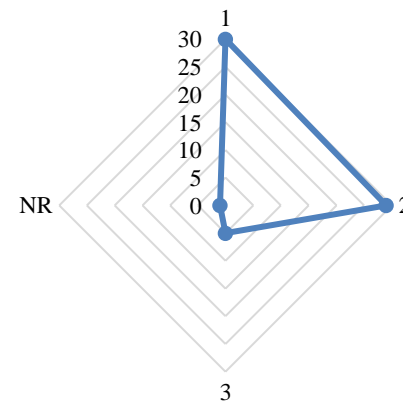
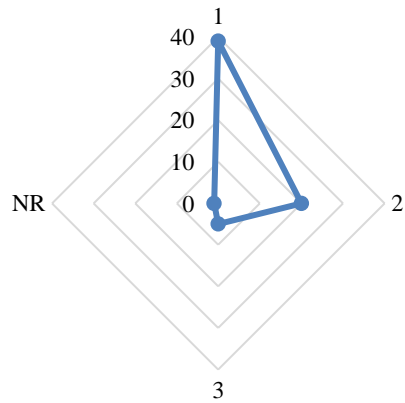
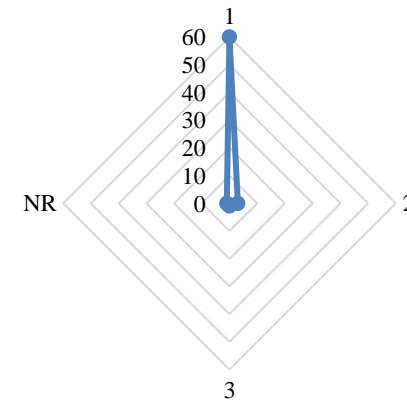


Figura 4. *Percepción de los productores de hortalizas de la parroquia Izamba con relación al uso de productos químicos para el manejo de plagas*

A. Se requiere capacitación especializada



B. Potencialmente peligrosos al manipularlos



C. Potencialmente dañinos al ambiente

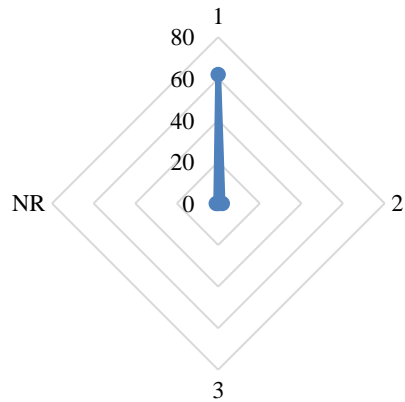
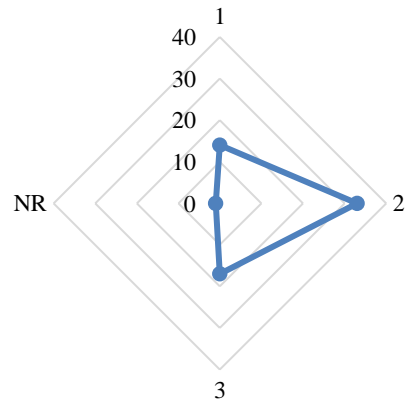
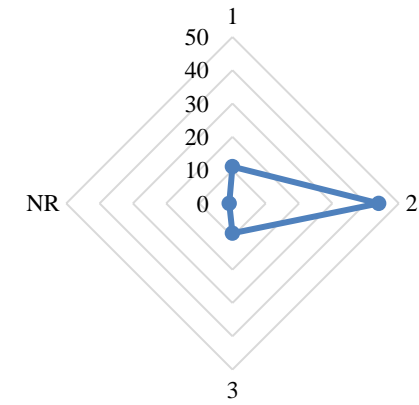


Figura 5. *Percepción de los productores de hortalizas de la parroquia Izamba con relación al uso de productos químicos para el manejo de plagas*

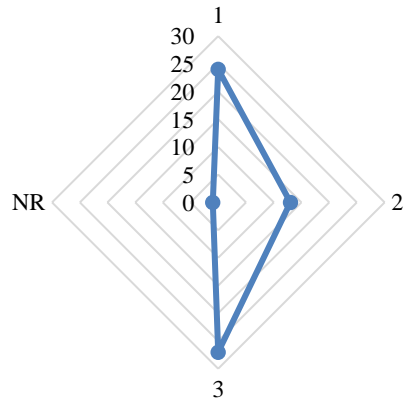
A. Estimulan el crecimiento de las plantas



B. Son costosos



C. Surten efecto rápido



D. Son difícil de manejar y aplicar

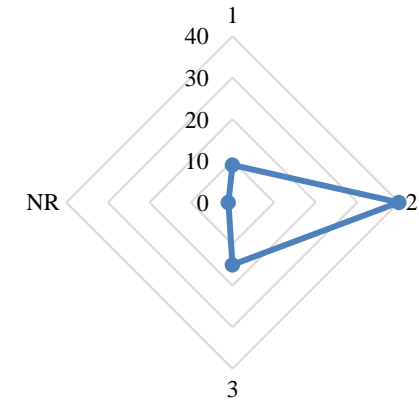


Figura 6. *Percepción de los productores de hortalizas de la parroquia Izamba con relación al uso de productos químicos para el manejo de plagas*

3.3.2. *Percepción del agricultor sobre los riesgos ambientales y de salud causado por plaguicidas*

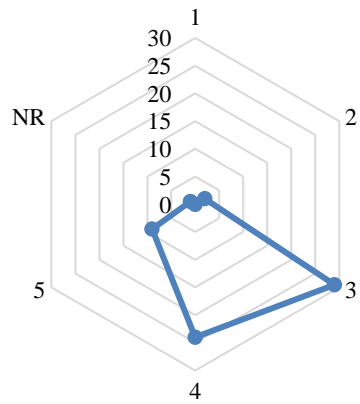
En general, la apreciación de los productores de hortalizas de la parroquia Izamba demuestran tener conciencia sobre el riesgo del uso de plaguicidas químicos sobre la salud del aplicador y la seguridad de los alimentos, mientras que consideran que existe un riesgo menor en cuanto a la salud de otras personas en la finca y de los vecinos cercanos a su unidad de producción (Fig. 7).

Con relación a su preocupación por el potencial efecto sobre la fauna, se encontró que consideran que los mayores riesgos ocurren sobre los enemigos naturales, seguido de la fauna silvestre pero no consideran que los productos químicos representen un riesgo para los animales domésticos (Fig. 8).

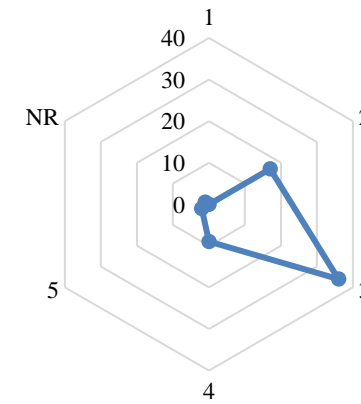
Por último, con respecto a los factores ambientales, los agricultores mostraron preocupación por el efecto negativo de los productos químicos sobre la calidad del aire, suelo y agua (Fig. 9).

Los estudios sobre el riesgo de los plaguicidas han demostrado diferencias entre la percepción del riesgo entre los agricultores, las cuales en muchos casos han sido explicadas por las diferencias en el nivel de conocimiento, sin embargo no se ha explorado sobre las razones subyacentes de formas particulares de pensar sobre los riesgos de los plaguicidas, sobre todo debido a que los pequeños agricultores han demostrado que adquieren conocimientos a partir de sus propias experiencias, adaptando sus prácticas al uso de plaguicidas, lo cual es una base potencial para transformar las nociones de seguridad de los plaguicidas y las estrategias de reducción de riesgos (Ríos-González et al., 2013).

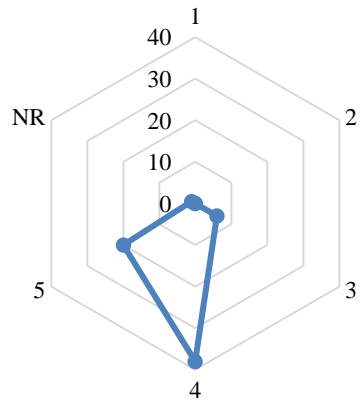
A. Salud del aplicador



B. Salud de otras personas en la finca



C. Seguridad de los alimentos



D. Salud de los vecinos

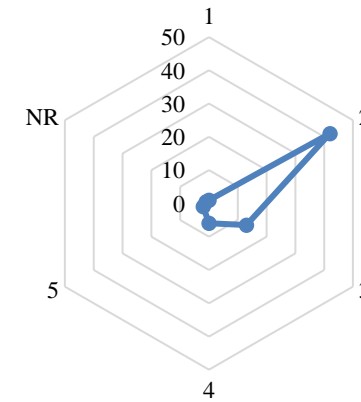


Figura 7. *Percepción de los agricultores productores de hortalizas de la parroquia Izamba sobre el riesgo del uso de plaguicidas sobre la salud de los humanos*

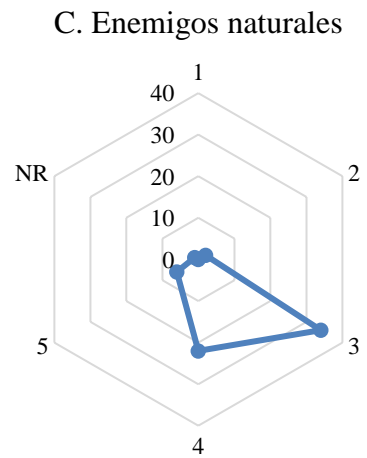
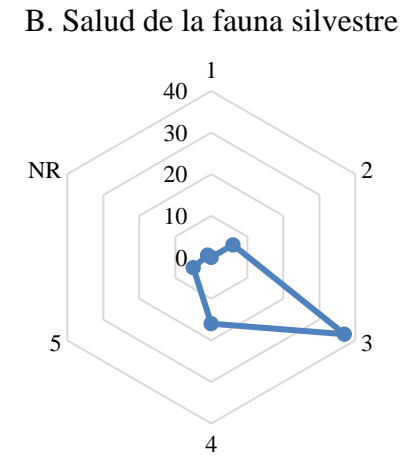
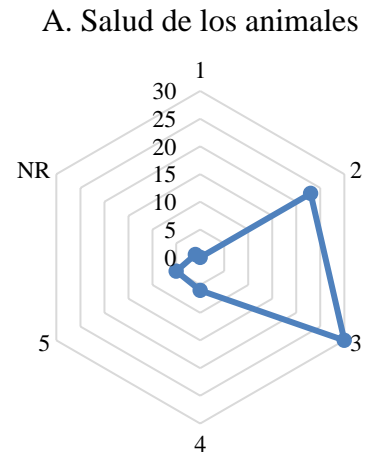


Figura 8. *Percepción de los agricultores productores de hortalizas de la parroquia Izamba sobre el riesgo del uso de plaguicidas sobre la animales y enemigos naturales*

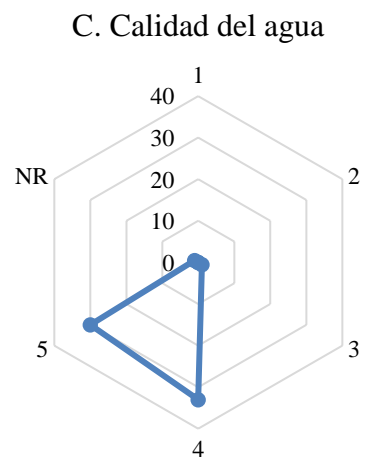
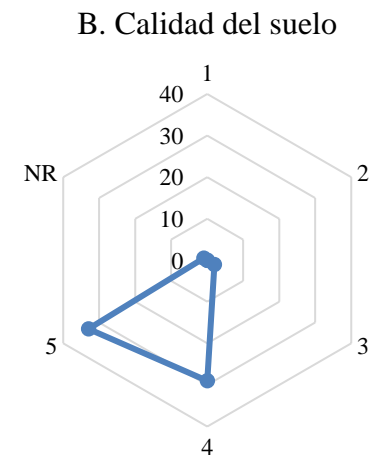
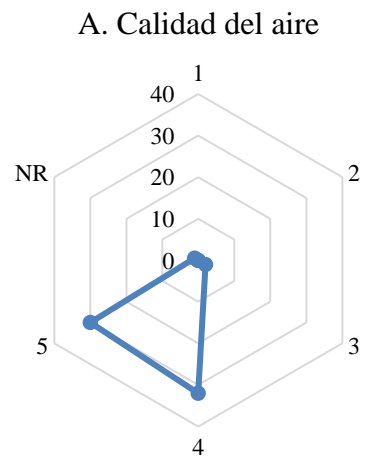


Figura 9. Percepción de los agricultores productores de hortalizas de la parroquia Izamba sobre el riesgo del uso de plaguicidas sobre el ambiente

3.4. Problemas de salud debido al uso de agrotóxicos

Entre los problemas de salud derivados de la mala aplicación de los plaguicidas químicos, los agricultores señalaron que principalmente han observado problemas de irritación de la piel después de la aplicación y dolor de cabeza, mientras que la presencia de mareos y vómitos se han presentado con menor frecuencia (Fig. 10A). Como respuesta al uso indebido de plaguicidas, los agricultores dicen usar equipos de protección de diferentes tipos, entre los cuales se incluyen el uso de botas, guantes y mascarillas (Fig. 10B).

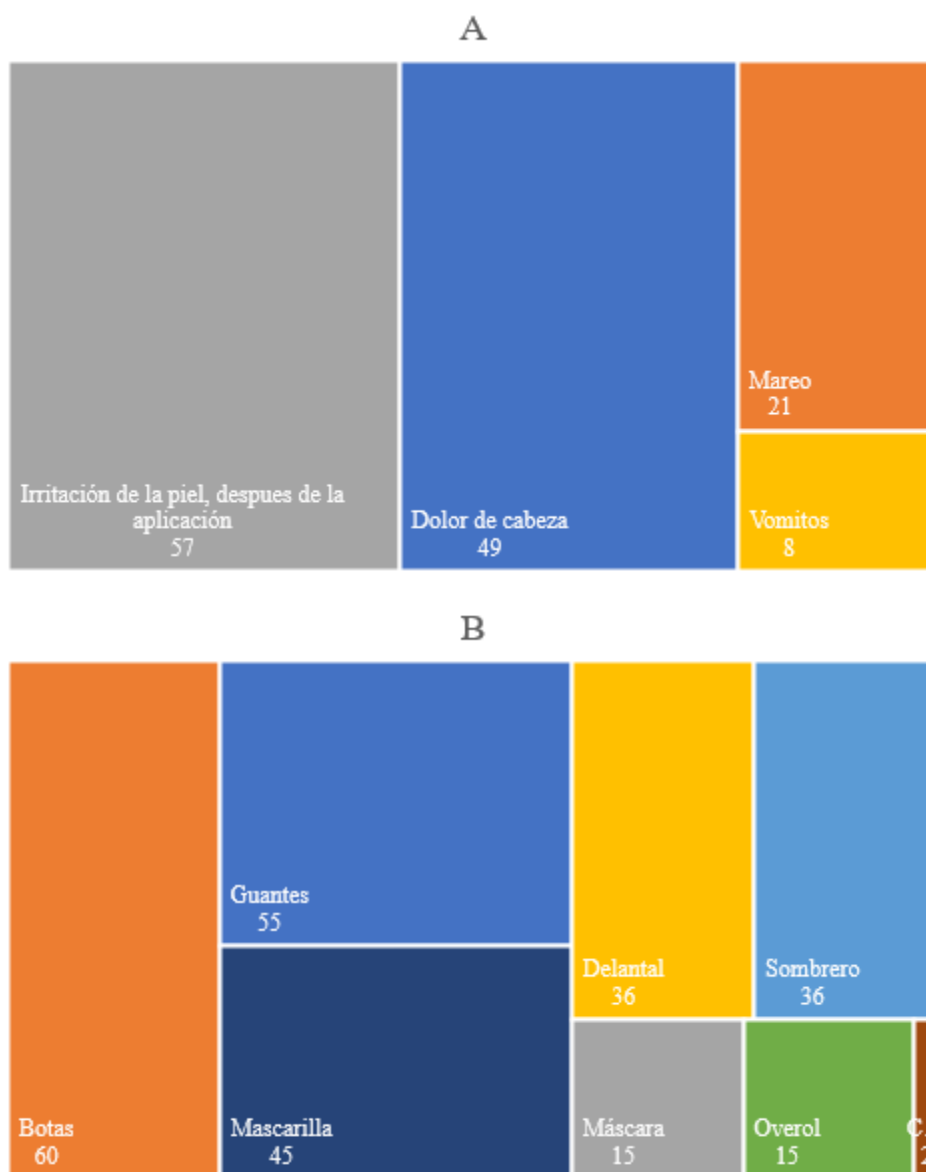


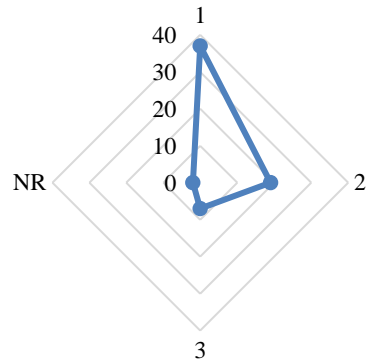
Figura 10. Principales problemas de salud derivados de la mala aplicación de plaguicidas químicos (A) y las medidas de protección comúnmente usadas por los productores hortícolas (B) de la parroquia Izamba

A pesar de los conocidos efectos negativos de los productos plaguicidas químicos no solo sobre la salud del ser humano sino también sobre la fauna benéfica y los factores ambientales, muchos de los agricultores encuestados consideran que este tipo de insumo es necesario para asegurar una buena producción agrícola, aun cuando reconocen que estos daños pueden llegar a ser severos y que, además, dicen conocer sobre otras alternativas al uso de plaguicidas en la producción agrícola (Fig. 11).

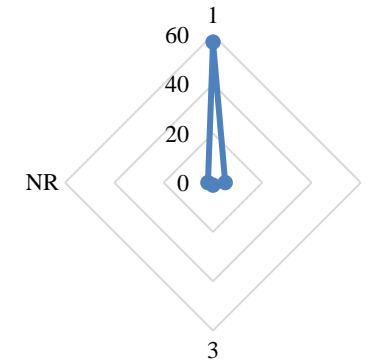
Con el objetivo de incrementar la producción, es común observar el uso de plaguicidas químicos en la agricultura moderna como estrategia para el manejo de plagas, sin embargo su uso indiscriminado trae consigo impactos negativos severos sobre los factores ambientales y la salud humana, incluso con los llamados plaguicidas seguros también se han observado efectos nocivos a largo plazo, tales como bioacumulación y biomagnificación, por lo que deberían ser manejados y usados con mucha precaución (Poudel et al., 2020).

Los riesgos ambientales asociados con el uso de los plaguicidas químicos van desde impactos a corto plazo (irritación de la piel y los ojos, dolores de cabeza, mareos y náuseas) hasta impactos crónicos (cáncer, asma y diabetes), sin embargo, el riesgo potencial es difícil de determinar debido a que sobre este inciden varios factores, tales como tiempo y nivel de exposición, toxicidad y persistencia del plaguicida y las características ambientales del área (Kim et al., 2017). Por lo tanto, es deseable el desarrollo de alternativas ecológicas a los plaguicidas y técnicas de Manejo Integrado de Plagas (MIP) para reducir los impactos de los plaguicidas.

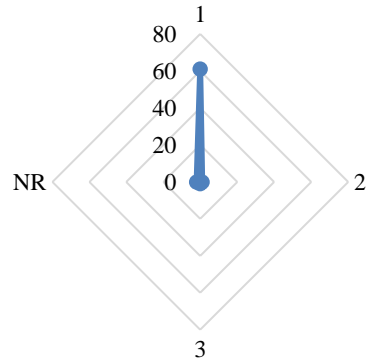
A. Los plaguicidas son necesarios en la producción agrícola



B. El uso de plaguicidas pueden ser dañinos para su salud



C. Los efectos dañinos de los plaguicidas pueden ser serios



D. Existen otras alternativas al uso de plaguicidas en la producción agrícola?

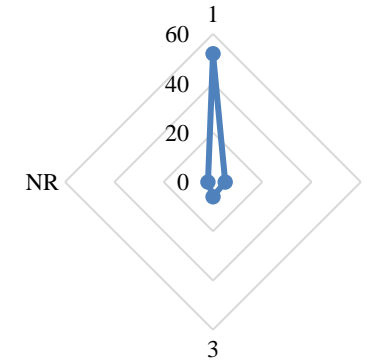


Figura 11. *Apresiasi sobre la necesidad de uso de plaguicidas por los productores de hortalizas de la parroquia Izamba*

3.5. Uso de métodos de control alternativos para el manejo de las plagas agrícolas, capacitación y apoyo institucional

De manera concomitante con lo señalado en la sección anterior en la cual se evidenció que entre los agricultores encuestados existe el conocimiento de otras alternativas de control, diferente al uso de productos químicos, se encontró que un 71% de los encuestados aplicó alguna otra alternativa de manejo de plagas, entre las cuales señalaron uso de prácticas culturales (variedades resistentes, cultivos trampas) (Fig. 12), prácticas de control biológico como bioplaguicidas botánicos, enemigos naturales (parasitoides y/o depredadores) y/o trampas con feromonas, así también el uso de extractos botánicos de fabricación casera (Fig. 13).

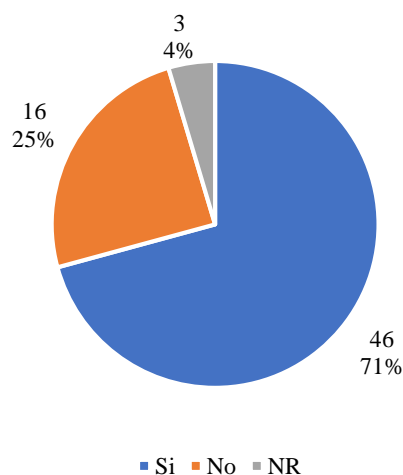


Figura 12. *Uso de otras prácticas alternativas para el manejo de plagas por productores de hortalizas de la parroquia Izamba*

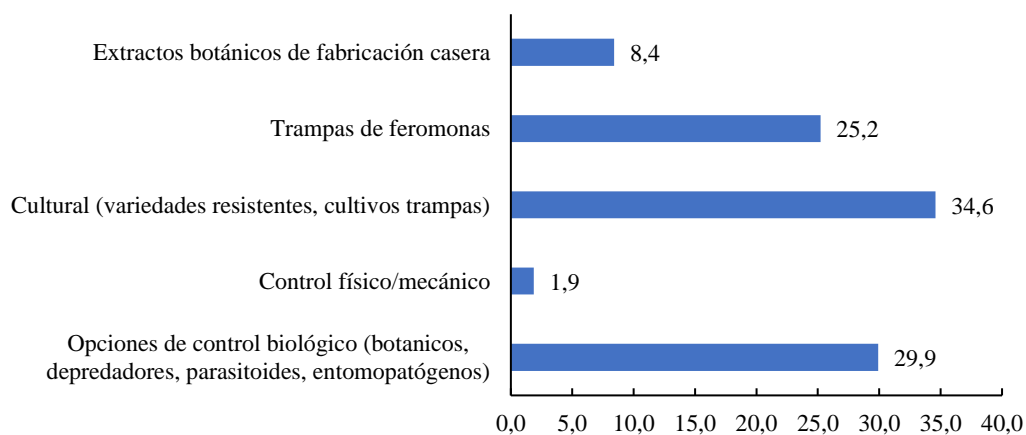
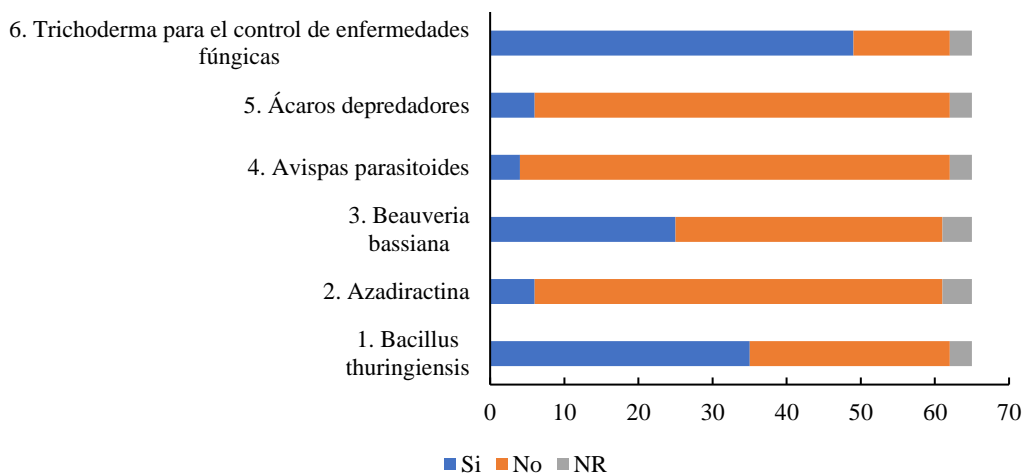


Figura 13. *Principales alternativas agro-sustentables usadas por los horticultores de la parroquia Izamba*

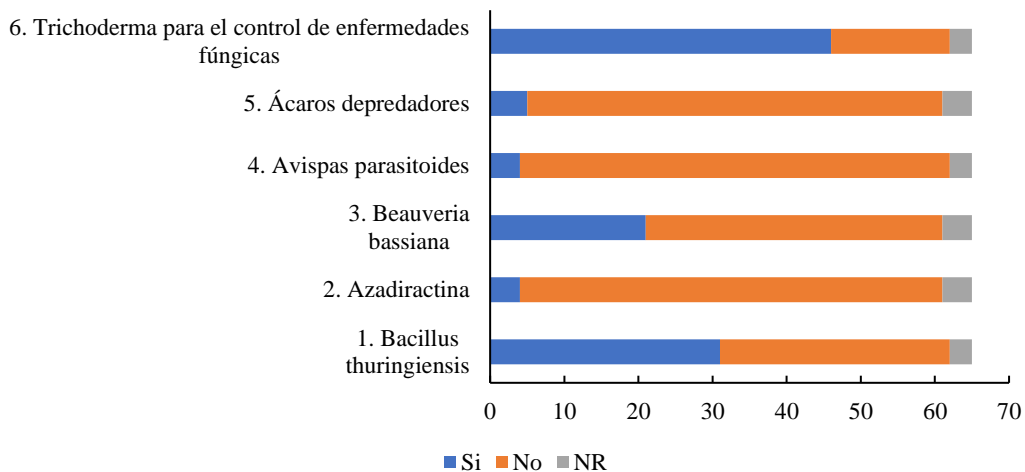
Finalmente, con relación al conocimiento y uso de alternativas agrosustentables, la más conocidas y aplicadas son las prácticas culturales (34,6%), seguido de los productos de control biológico a base de *Trichoderma* y *Bacillus thuringiensis* que es usado por el 29,9%) de los agricultores, mientras que el uso de enemigos naturales como ácaros depredadores y avispas parasitoides resaltaron entre las estrategias menos conocidas y, por lo tanto, menos usadas por ellos (Fig. 14). Adicionalmente, se encontró que cuando los agricultores incluyeron el uso de productos a base de *Trichoderma* y *Bacillus thuringiensis* señalaron estar satisfechos con los beneficios obtenidos en cuanto a su eficiencia para el control de la plaga para la cual fue aplicado, mientras que se detectó un muy bajo nivel de satisfacción frente a estrategias como uso de ácaros depredadores, avispas parasitoides, uso de *Beauveria bassiana* y azadiractina (Fig. 14).

Trichoderma ha sido utilizado como agente de control biológico de varios agentes fitopatógenos e insectos y ácaros plaga debido a su capacidad no solo de suprimir el crecimiento de los fitopatógenos mediante la producción de compuestos secundarios, sino también a su potencial para promover el crecimiento de las plantas. Debido a que produce enzimas como quitinasa, proteasas y β -1,3-glucanasa, que indican la resistencia de la planta contra los agentes fitopatógenos, traduciéndose así en mejoras en la agricultura sostenible (Al-Ani, 2018). Aunque, a nivel mundial se reportan unas cinco especies de *Trichoderma* por sus diferentes actividades como biofertilizante, biopesticida y biorremediación, las especies *Trichoderma viridae* y *Trichoderma harzianum* son usados más frecuentemente en la elaboración de productos comercializados por los beneficios en la agricultura, sin embargo, es necesario fomentar aún más su uso en el campo (Thapa et al., 2020).

Conocimiento sobre agentes de control biológico



Uso de los agentes de control biológico



Efectividad de los agentes de control usados

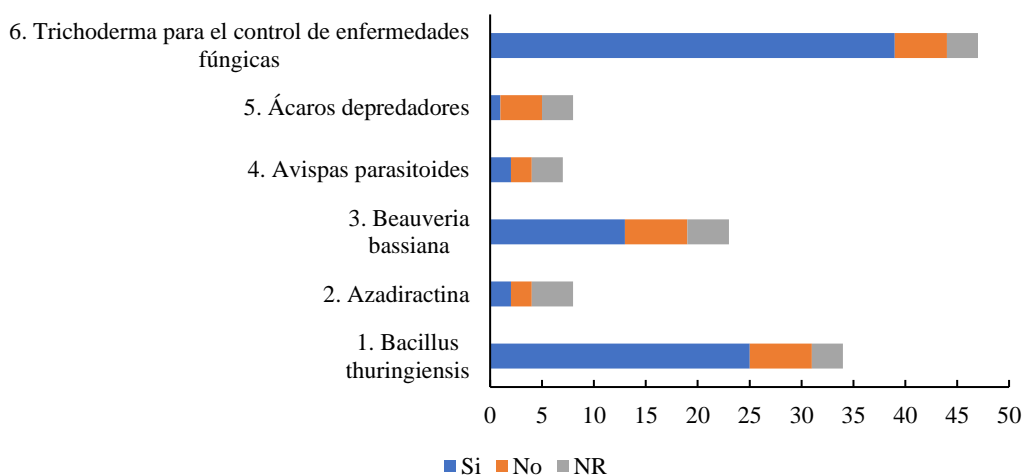


Figura 14. Conocimiento sobre los agentes biológicos de control por los productores de hortalizas de la parroquia Izamba

Por otra parte, *Bacillus thuringiensis*, una bacteria del suelo capaz de sintetizar inclusiones cristalinas paraesporales que contienen proteínas cristalinas (*Cry*) y citolíticas (*Cyt*) que poseen propiedades plaguicidas contra una amplia gama de órdenes de insectos y nematodos (Anil et al. 2018). De acuerdo con estos autores, durante la etapa de crecimiento vegetativo, esta bacteria secreta proteínas insecticidas, que tienen actividad insecticida contra lepidópteros, coleópteros y algunos homópteros y más recientemente, se ha demostrado la producción de una proteína aun poco estudiada conocida como proteína insecticida secretada (*Sip*) con actividad insecticida contra insectos coleópteros.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

La percepción de los agricultores sobre el uso de los plaguicidas químicos mostró conclusiones contrastantes, puesto que, por un lado un alto porcentaje considera que existen beneficios asociados con el uso de este tipo de productos tales como la eficiencia en el control de plagas y enfermedades de diferentes grupos y especies, posibilidad de incremento de la productividad y la fácil disponibilidad para su adquisición, sin embargo, también son conscientes de varios aspectos negativos como la especialización requerida para su aplicación, su potencialidad de daño a la salud y al ambiente.

Se encontró que la principal estrategia de control es el control químico y entre los factores que influyen sobre el uso de esta medida de manejo de plagas en los productores de hortalizas en la parroquia Izamba se incluyen la eficiencia de control de la práctica de manejo usada, además del costo y su efecto sobre la productividad del cultivo. Por otra parte, aunque los agricultores no parecen estar muy preocupados por los efectos sobre la salud y el ambiente derivados de su uso de la principal, se observó que si existe conocimiento sobre los daños potenciales del uso de los plaguicidas químicos por lo que algunos siguen ciertas normas incipientes de protección

Se evidenció que entre los agricultores encuestados existe el conocimiento de otras alternativas de control, diferente al uso de productos químicos, tales como el uso de prácticas culturales (variedades resistentes, cultivos trampas), prácticas de control biológico como bioplaguicidas botánicos, enemigos naturales (parasitoides y/o depredadores) y/o trampas con feromonas, así también el uso de extractos botánicos de fabricación casera.

4.2. RECOMENDACIONES

Dada la importancia de evaluar el nivel de conocimiento de los agricultores sobre los riesgos del uso de productos químicos en el manejo de plagas agrícolas, se

sugiere desarrollar investigaciones similares en diferentes rubros agrícolas de la provincia de Tungurahua de manera de modo de poder desarrollar estrategias de educación sobre el mejor uso de esta estrategia.

Dada la heterogeneidad en el nivel de educación de los agricultores de la región sería recomendable establecer planes de capacitación continua en los que se muestre de manera simple y fácilmente comprensible para cada agricultor sobre la forma de uso correcto y seguro de los plaguicidas químicos, además de mostrar las potencialidades de los otros métodos de control no químicos, con el fin de promover una agricultura más respetuosa con el ambiente y la salud tanto del productor como del consumidor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abang, A., Kouame, C., Abang, M., Hannah, R., Fotso, A., y Author, C. (2013). Vegetable growers perception of pesticide use practices, cost, and health effects in the tropical region of Cameroon. *International Journal of Agronomy and Plant Production*, 4(5), 873–883.
<https://doi.org/https://hdl.handle.net/10568/76441>
- Abdollahzadeh, G., Sharifzadeh, M. S., y Damalas, C. A. (2016). Motivations for adopting biological control among Iranian rice farmers. *Crop Protection*, 80, 42–50. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2015.10.021>
- Abrol, D. P., y Shankar, U. (2012). History, overview and principles of ecologically-based pest management. In D. P. Abrol y U. Shankar (Eds.), *Integrated Pest Management: Principles and practice* (pp. 1–26). CABI.
<https://doi.org/10.1079/9781845938086.0001>
- Ajayi, O. O. C. (2000). Pesticide Use Practices, Productivity and Farmers' Health: The Case of Cotton–Rice Systems in Côte d'Ivoire, West Africa. In H. Waibel y C. Henckes (Eds.), *Pesticide Policy Project Publication Series* (Tercera). Publication of the Institute of Horticultural Economics.
- Al-Ani, L. K. T. (2018). Trichoderma: Beneficial Role in Sustainable Agriculture by Plant Disease Management. In D. Egamberdieva y P. Ahmad (Eds.), *Plant Microbiome. stress response* (Issue March, pp. 105–126). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-981-10-5514-0_5
- Ali, M. P., Kabir, M. M. M., Haque, S. S., Qin, X., Nasrin, S., Landis, D., Holmquist, B., y Ahmed, N. (2020). Farmer's behavior in pesticide use: Insights study from smallholder and intensive agricultural farms in Bangladesh. *Science of the Total Environment*, 747, 141160.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141160>
- Anil, Kashyap, L., Nath Goswami, T., Kumar Patel, V., y Kumar Sharma, R. (2018). *Bacillus thuringiensis* and insect pest management. In M. Arshad Anwer (Ed.), *Biopesticides and Bioagents: Novel Tools for Pest Management* (pp. 331–369).

CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781315365558-13>

- Bakhtawer, S. A. (2021). A cross sectional survey of knowledge, attitude and practices related to the use of insecticides among farmers in industrial triangle of Punjab, Pakistan. *PLoS ONE*, *16*(8 August), 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255454>
- Bakhtawer, y Sumera, A. (2021). A cross sectional survey of knowledge, attitude and practices related to the use of insecticides among farmers in industrial triangle of Punjab, Pakistan. *PLoS ONE*, *16*, 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255454>
- Bhandari, S., Paneru, S., Pandit, S., Rijal, S., Manandhar, H. K., y Ghimire, B. P. (2020). Assessment of pesticide use in major vegetables from farmers ' perception and knowledge in Dhading district , Nepal. *Journal of Agriculture and Natural Resources*, *3*(1), 265–281. <https://doi.org/10.3126/janr.v3i1.27180>
- Bloom, E. H., Bauer, D. M., Kaminski, A., Kaplan, I., y Szendrei, Z. (2021). Socioecological Factors and Farmer Perceptions Impacting Pesticide Use and Pollinator Conservation on Cucurbit Farms. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, *5*, 1–15. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.672981>
- Cepeda, F. (2013). *Desarrollo de las capacidades organizativas y cognitivas de los agricultores de Quillán Loma para la exportación de productos agrícolas.*
- Damalas, C. A., y Koutroubas, S. D. (2018). Farmers' behaviour in pesticide use: A key concept for improving environmental safety. *Current Opinion in Environmental Science y Health*, DOI: 10.10. <https://doi.org/10.1016/j.coesh.2018.07.001>.This
- Demi, S. M., y Sicchia, S. R. (2021). Agrochemicals Use Practices and Health Challenges of Smallholder Farmers in Ghana. *Environmental Health Insights*, *15*, 1–11. <https://doi.org/10.1177/11786302211043033>
- Fan, L., Niu, H., Yang, X., Qin, W., Bento, C. P. M., Ritsema, C. J., y Geissen, V. (2015). Factors affecting farmers' behaviour in pesticide use: Insights from a field study in northern China. *Science of the Total Environment*, *537*, 360–368.

<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.07.150>

- Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural De Izamba. (2019). *Contenidos principales del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Parroquial*. http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/1865015430001_PDyOT_IZAMBA_18_31-10-2015_18-09-59.pdf
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., y Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta). McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A.
- Houbraken, M., Bauweraerts, I., Fevery, D., Van Labeke, M. C., y Spanoghe, P. (2016). Pesticide knowledge and practice among horticultural workers in the Lâm Đông region, Vietnam: A case study of chrysanthemum and strawberries. *Science of the Total Environment*, 550, 1001–1009. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.01.183>
- Hurley, T. M., y Mitchell, P. D. (2020). The value of insect management to US maize, soybean and cotton farmers. *Pest Management Science*, 76(12), 4159–4172. <https://doi.org/10.1002/ps.5974>
- Ikuerowo, J. O., y Tehinloju, O. A. (2021). Factors Influencing Arable Crop Farmers' Willingness to Adopt Bio-Organic Technology in Ondo State, Nigeria. *Journal of Agricultural Extension*, 25(1), 21–30.
- Istriningsih, Dewi, Y. A., Yulianti, A., Hanifah, V. W., Jamal, E., Dadang, Sarwani, M., Mardiharini, M., Anugrah, I. S., Darwis, V., Suib, E., Herteddy, D., Sutriadi, M. T., Kurnia, A., y Harsanti, E. S. (2022). Farmers' knowledge and practice regarding good agricultural practices (GAP) on safe pesticide usage in Indonesia. *Heliyon*, 8(1), e08708. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08708>
- Khadda, Z. Ben, Fagroud, M., Karmoudi, Y. El, Ezrari, S., Berni, I., De Broe, M., Behl, T., Bungau, S. G., y Houssaini, T. S. (2021). Farmers' knowledge, attitudes, and perceptions regarding carcinogenic pesticides in fez meknes region (Morocco). *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18, 10879. <https://doi.org/10.3390/ijerph182010879>

- Kim, K. H., Kabir, E., y Jahan, S. A. (2017). Exposure to pesticides and the associated human health effects. *Science of the Total Environment*, 575, 525–535. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.09.009>
- Manandhar, D. N. (2013). Re: “Use of Pesticides in Nepal and Impact on Human Health and Environment.” *Journal of Agriculture and Environment*, 14, 171. <https://doi.org/10.3126/aej.v14i0.19797>
- Martínez-Sastre, R., García, D., Miñarro, M., y Martín-López, B. (2020). Farmers’ perceptions and knowledge of natural enemies as providers of biological control in cider apple orchards. *Journal of Environmental Management*, 266(April). <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110589>
- Martínez, J., y Quishpe, E. (2011). *Diagnóstico de situación dl uso de pesticidas en la producción agrícola en las parroquias de Izamba y San Buenaventura pertenecienets a las provincias de Tungurahua y Cotopaxi 2011* [Universidad Técnica de Cotopaxi]. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4501/1/PI-000727.pdf>
- Mehmood, Y., Arshad, M., Kaechele, H., Mahmood, N., y Kong, R. (2021). Pesticide residues, health risks, and vegetable farmers’ risk perceptions in Punjab, Pakistan. *Human and Ecological Risk Assessment*, 27(3), 846–864. <https://doi.org/10.1080/10807039.2020.1776591>
- Ntow, W. J., Gijzen, H. J., Kelderman, P., y Drechsel, P. (2006). Farmer perceptions and pesticide use practices in vegetable production in Ghana. *Pest Management Science*, 62(4), 356–365. <https://doi.org/10.1002/ps.1178>
- Oerke, E. C. (2006). Crop losses to pests. *Journal of Agricultural Science*, 144(1), 31–43. <https://doi.org/10.1017/S0021859605005708>
- Oo, M. L., Yabe, M., y Khai, H. V. (2012). Farmers’ Perception, knowledge and pesticide usage practices: A case study of tomato production in inlay lake. *Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu University*, 57(1), 327–331. <https://doi.org/10.5109/22087>
- Otzen, T., y Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a

- Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227–232.
<https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Pandya, I. Y. (2018). Pesticides and their applications in agriculture. *Asian Journal of Applied Science and Technology*, 2(2), 894–900. www.ajast.net
- Poudel, S., Poudel, B., Acharya, B., y Poudel, P. (2020). Pesticide use and its impacts on human health and environment. *Environment y Ecosystem Science (EES)*, 4(1), 47–51. <https://doi.org/10.26480/ees.01.2020>.
- Rao, C. S., y Murthy, L. (2019). Ecologically Sustainable Strategies for Pest Management. *Extension Digest*, 3(1).
- Ríos-González, A., Jansen, K., y Javier Sánchez-Pérez, H. (2013). Pesticide risk perceptions and the differences between farmers and extensionists: Towards a knowledge-in-context model. *Environmental Research*, 124, 43–53.
<https://doi.org/10.1016/j.envres.2013.03.006>
- Shammi, M., Sultana, A., Hasan, N., Rahman, M., y Islam, S. (2020). Pesticide exposures towards health and environmental hazard in Bangladesh : A case study on farmers ' perception. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 19(2), 161–173. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2018.08.005>
- Thapa, S., Sotang, N., Limbu, A. K., y Joshi, A. (2020). Impact of Trichoderma sp. in Agriculture: A Mini-Review. *Journal of Biology and Today's World*, 9(7), 1–5. <https://www.iomcworld.org/articles/impact-of-emtrichoderma-spem-in-agriculture-a-minireview-53635.html>
<https://www.iomcworld.org/abstract/impact-of-emtrichoderma-spem-in-agriculture-a-minireview-53635.html>
- Wang, J., Tao, J., Yang, C., Chu, M., y Lam, H. (2017). A general framework incorporating knowledge, risk perception and practices to eliminate pesticide residues in food: A Structural Equation Modelling analysis based on survey data of 986 Chinese farmers. *Food Control*, 80, 143–150.
<https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2017.05.003>
- Wyckhuys, K. A. G., y O'Neil, R. J. (2007). Local agro-ecological knowledge and its

relationship to farmers' pest management decision making in rural Honduras. *Agriculture and Human Values*, 24(3), 307–321.
<https://doi.org/10.1007/s10460-007-9068-y>

Wyckhuys, K. A. G., Pozsgai, G., Lovei, G. L., Vasseur, L., Wratten, S. D., Gurr, G. M., Reynolds, O. L., y Goettel, M. (2019). Global disparity in public awareness of the biological control potential of invertebrates. *Science of the Total Environment*, 660(2), 799–806. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.01.077>

Yang, X., Wang, F., Meng, L., Zhang, W., Fan, L., Geissen, V., y Ritsema, C. J. (2014). Farmer and retailer knowledge and awareness of the risks from pesticide use: A case study in the Wei River catchment, China. *Science of the Total Environment*, 497–498, 172–179.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.07.118>

Zalles, J. I. (2017). Conocimiento ecológico local y conservación biológica: la ciencia postnormal como campo de interculturalidad. *Íconos - Revista de Ciencias Sociales*, 59, 205. <https://doi.org/10.17141/iconos.59.2017.2587>

ANEXOS

ENCUESTA A LOS AGRICULTORES

Objetivo: Realizar un diagnóstico del manejo sustentable de plagas agrícolas por los agricultores de Izamba.

Aceptación de participación

¿Está de acuerdo en participar en esta investigación?

Si	[<input type="checkbox"/>]
No	[<input type="checkbox"/>]

NOTA: Al seleccionar SÍ, Ud. acepta completar este cuestionario y participar en la encuesta. Puede detener su participación en cualquier momento y solicitar que se eliminen sus datos. La información contenida en la presente encuesta será manejada con la mayor discreción y solo será usada con fines académicos.

¡Muchas gracias por su participación!

SECCIÓN 1: INFORMACIÓN FAMILIAR

2.1. Proporcione detalles sobre el entrevistado principal

Nombre del entrevistado		
Sexo	Masculino (...)	Femenino (...)
Edad:		
Nivel de escolaridad	1. Sin ningún estudio formal (...) 2. Primaria (...) 3. Estudios secundarios (...) 4. Superior (...)	

SECCIÓN 2: ACTIVIDADES AGRÍCOLAS Y TOMA DE DECISIONES

2.2. ¿Quién toma las decisiones sobre la actividad agrícola, por ejemplo, tipo de cultivo, variedades a usar?

[] Usted

[] Esposa

[] Decisión conjunta (marido y esposa)

[] Otra persona. Menciónela: _____

- 2.3. Especialización agrícola: ¿Cómo se distribuyen los cultivos en su propiedad?
- Alimentos [Más del 75% de la tierra utilizada para cultivos esencialmente con fines de alimentación]
- Cultivos para la venta [Más de 75% de la tierra destinada principalmente a cultivos de interés comercial]
- Ganadería [Más de 75% de la tierra destinada a la producción animal]

2.4. Comercialización: ¿Qué proporción de su producción agrícola se comercializa generalmente?

- Una pequeña parte (menos 20%)
- Una parte mediana (20-60%)
- La mayoría (más 60%)

2.5. ¿Dónde Ud. vende su producción?

- Se vende a personas particulares dentro de la comunidad
- Mercado local en la ciudad o ciudades cercanas
- Se destina a la exportación
- No se comercializa

2.6. ¿De dónde obtiene información/consejos agrícolas cuando los necesita?

- Familia, amigos o vecinos
- Líderes agrícolas de la comunidad
- Extensionista
- Medios de comunicación (televisión, radio o periódico)
- Internet y otros recursos en línea
- Almacén agrícola
- Otros Especificar

SECCIÓN 3: PROBLEMAS DE PLAGAS OBSERVADOS EN PRINCIPALES CULTIVOS Y PRÁCTICAS DE MANEJO

3.1. ¿Cuáles son los principales cultivos que usted sembró en los últimos ciclos?
Menciones máximo

Cultivo	Variedad usada	Área cultivada	Productividad

3.2. En el caso que usted solo tenga un cultivo, ¿consideraría sembrar otros cultivos en su propiedad si esto le sirviera para el manejo de las plagas?

Sí	[]
No	[]

¿Porqué?:

3.3. ¿Usted hace rotación de cultivos?

Si	[]
No	[]

3.4. ¿Usted tiene cultivos asociados en su propiedad?

Si	[]
No	[]

3.6. Para los principales cultivos que sembró, ¿Cuáles fueron las **principales plagas** durante el último ciclo de cultivo y que tipo de agroquímico usó para controlarlas?
Solo menciones aquellas *plagas más frecuentes o las que causen mayor daño*.

NOTA: UTILICE LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA DEBAJO Y QUE ESTÁN SEÑALADAS CON ASTERISCOS

a) Cultivo	b) Nombre de la plaga en el último ciclo [incluya en postcosech a si fuera el caso]	c) ¿Superficie de área cultivada afectada la última siembra?	d) Agroquímico usado para el manejo de la plaga	e) Costo	f) ¿Por qué seleccionó este agroquímico? Vea en *	h) ¿Número de aplicaciones por cultivo?	I) ¿Eficiencia del agroquímico? Vea en **
1	1.						
	2.						
	3.						
2.	1.						
	2.						
	3.						
3.	1.						
	2.						
	3.						

*** Selección de los agroquímicos.**

1. Precio
2. Disponibilidad
3. Uso previo
4. Recomendación de un amigo/familia
5. Recomendación de un vendedor
6. Recomendación del extensionista
7. Eficiencia
8. Facilidad de aplicación
9. Seguridad a la salud de personas, animales y ambiente
10. Otro (*especificar*)

**** Eficiencia del agroquímico**

- 1 = Muy eficiente
 2 = Buena
 3 = Razonable
 4 = Baja eficiencia
 = Muy baja eficiencia

3.7. ¿Cree usted que la aparición de plagas ha cambiado en los últimos 3 años?

- Aumento
 Disminuido
 No ha habido cambios

3.8. Si respondió (aumento) en la pregunta anterior, ¿Qué cree usted que causó este cambio?

- Menor eficacia de los plaguicidas químicos
 Mayor resistencia a pesticidas químicos
 Cambios climáticos
 Aparición de nuevas plagas
 Otros

3.9. En una escala del 1 al 3, ¿cuánto está de acuerdo con las siguientes afirmaciones sobre los productos químicos?:

1. De acuerdo
 2. No estoy de acuerdo ni en desacuerdo
 3. Desacuerdo

	1	2	3
1. Son eficaces en el control de plagas y enfermedades.			
2. Son efectivos para el control de varios tipos de plagas			
3. Son de efecto rápido			
4. Pueden aumentar la productividad			
5. Estimulan el crecimiento de las plantas			
6. Son costosos			
7. Se encuentran fácilmente en cualquier almacén agrícola			
8. Son difíciles de manejar y de aplicar			
9. Para su uso se requiere capacitación especializada			
10. Son potencialmente peligroso al manipularlos			
11. Son potencialmente dañinos al medio ambiente			

SECCIÓN 4: RIESGOS DE LOS AGROQUÍMICOS

4.1 Riesgos asociados al uso de plaguicidas ¿Cuál es su percepción de los riesgos ambientales y la salud humana causados por el uso de plaguicidas?

- | |
|---|
| <p>1. No existe riesgo</p> <p>2. Riesgo ligero</p> <p>3. Riesgo moderado</p> <p>4. Riesgo alto</p> <p>5. Riesgo extremadamente alto</p> |
|---|

	No hay riesgo ←————→ Extremadamente riesgoso				
	1	2	3	4	5
1. Riesgo a la salud del aplicador					
2. Riesgo a la salud de otras personas presentes en la propiedad					
3. Riesgo a la salud de otros agricultores vecinos					
4. Riesgo para los animales domésticos					
5. Riesgo a la salud de la vida silvestre nativa					
6. Riesgo a la seguridad alimentaria					
7. Daños a la calidad del agua					
8. Daños a la calidad del aire					
9. Daños a la calidad del suelo					
10. Daños a los enemigos naturales de las plagas					

4.2. Efectos en la salud. ¿Usted conoce a alguien que haya tenido problemas de salud después de aplicar plaguicidas?

Si	[]
No	[]

4.3. En caso afirmativo, ¿cuáles fueron los problemas de salud?

- Dolores de cabeza
- Mareos
- Irritación de la piel
- Vómito
- Otro (especificar)

4.4. ¿Usted usa algún equipo de protección cuando aplica plaguicida?

Si	[]
No	[]

4.5. ¿Cuál de los siguientes equipos o ropa utiliza para la aplicación de plaguicidas?

Guantes	[]	Overol	[]
Botas	[]	Mascarilla	[]
Máscara	[]	Camisa	[]
Delantal	[]		
Sombrero	[]		

4.6. Si no usa equipo de protección, ¿cómo califica usted el riesgo al que está expuesto?

Nivel de riesgo	Seleccione	Motivo
Sin riesgo		
Riesgo bajo		
Riesgo medio		
Riesgo alto		
Riesgo muy alto		

4.7. Apreciación que tiene el agricultor sobre los plaguicidas: En una escala del 1 al 3, ¿cómo describe su nivel de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones sobre el uso de pesticidas?:

1. De acuerdo
2. No estoy de acuerdo ni en desacuerdo
3. En desacuerdo

Pregunta	Seleccione	Motivo
1. Los plaguicidas son estrictamente necesarios en la producción agrícola		
2. El uso de pesticidas puede ser dañino para la salud		
3. Los efectos nocivos de los plaguicidas pueden ser graves		
4. ¿Existen otras alternativas al uso de plaguicidas en la producción agrícola?		

SECCIÓN 5: USO DE MÉTODOS DE CONTROL ALTERNATIVOS PARA EL MANEJO DE LAS PLAGAS AGRÍCOLAS

Definición: Los bioplaguicidas se derivan de organismos naturales como ciertos hongos, plantas y bacterias.

5.1. ¿Usted utilizó otras prácticas de manejo de plagas en el último cultivo?

Si	[<input type="checkbox"/>]
No	[<input type="checkbox"/>]

5.2. En caso de haber respondido afirmativamente la pregunta anterior, qué métodos fueron utilizados (marque todas las opciones que correspondan)

[] Opciones de control biológico (depredadores, parasitoides, entomopatógenos)

[] Físico/mecánico, ej. control manual

[] Culturales, por ejemplo, variedades resistentes, cultivos trampa

[_] Trampas con feromonas

[_] Preparaciones caseras (por ejemplo, extractos de plantas)

[_] Otros (especificar)

5.3. ¿Alguna vez ha oído hablar de alguno de estos productos orgánicos?

Biopesticidas	Descripción	¿Ha oído hablar o ha visto este producto?		Ha usado alguno de estos productos		Fueron eficientes en el control de la plaga para la cual la usó	
		Si	No	Si	No	Si	No
1. <i>Bacillus thuringiensis</i>	Bacterias en polvo utilizadas para el manejo de gusanos						
2. Azadiractina	Productos para el control de insectos a base de neem (excluye preparaciones caseras)						
3. <i>Beauveria bassiana</i>	Hongos para el manejo de insectos en hortalizas						
4. Avispas parasitas de otros insectos plaga	Para el manejo de insectos, especialmente orugas, pulgones, escamas						
5. Ácaros depredadores	Para combatir la araña roja, trips, mosca blanca.						
6. Hongo <i>Trichoderma</i> para combatir las enfermedades de plantas	Manejo de enfermedades causadas por el complejo de hongos del suelo, como el marchitamiento del tomate						

SECCIÓN 6: CAPACITACIÓN Y APOYO INSTITUCIONAL

6.1. ¿Ha participado en capacitaciones sobre cualquiera de los temas a continuación?

- | | Si | No |
|--|-----|-----|
| 1. Capacitación en el manejo integrado de plagas | [] | [] |
| 2. Capacitación sobre el uso correcto y seguro de agroquímicos | [] | [] |

6.2. ¿Usted o algún miembro de su hogar ha recibido servicios de asistencia de extensionistas en los últimos 12 meses?

- | | |
|----|-----|
| Si | [] |
| No | [] |

Si responde afirmativamente, ¿cuántas veces por cultivo recibió este tipo de servicios? _____ veces

6.3. ¿Usted pertenece a alguna Cooperativa Agrícola?

- | | |
|----|-----|
| Si | [] |
| No | [] |

.....**FIN**.....