



ORIGINAL

Knowledge and perception of farmers in La Concepción regarding environmental and biological risks of fungicide use

Conocimiento y percepción de agricultores en La Concepción sobre riesgos ambientales y biológicos del uso de fungicidas

Alexandra Patricia Abata Erazo¹  , Sandy Mishel Quispe Ruiz¹  

¹Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Tulcán. Ecuador.

Citar como: Abata Erazo AP, Quispe Ruiz SM. Knowledge and perception of farmers in La Concepción regarding environmental and biological risks of fungicide use. Salud, Ciencia y Tecnología - Serie de Conferencias. 2024; 3:111. <https://doi.org/10.56294/sctconf2024.111>

Enviado: 07-01-2024

Revisado: 17-05-2024

Aceptado: 09-12-2024

Publicado: 10-12-2024

Editor: Dr. William Castillo-González 

Autor para la correspondencia: Alexandra Patricia Abata Erazo 

ABSTRACT

This study investigated the knowledge and perception of farmers in the La Concepción parish regarding environmental and biological risks associated with the use of fungicides. The main objective was to understand how these farmers understand and manage these risks in their agricultural practices. To do so, a combined methodology was employed that included structured surveys and focus groups. Data were analyzed using descriptive and multivariate statistical techniques, as well as thematic content analysis. The results revealed moderate awareness of environmental risks, with soil contamination standing out as the most significant risk perceived by farmers. However, a discrepancy was observed between this awareness and the effective implementation of mitigation measures, with limited adoption of sustainable practices. In contrast, knowledge about biological health risks, especially respiratory problems, was higher. This difference underlines the need for improved information and training on the long-term effects of fungicides. The main conclusions of the study indicate that it is essential to strengthen farmers' education and training to improve the adoption of safer and more sustainable practices. It is recommended to develop specific educational resources and support the transition towards more sustainable agricultural practices.

Keywords: Environmental Risks; Risk Perception; Agricultural Health; Sustainable Practices.

RESUMEN

Este estudio investigó el conocimiento y la percepción de los agricultores de la parroquia La Concepción sobre los riesgos ambientales y biológicos asociados con el uso de fungicidas. El objetivo principal fue entender cómo estos agricultores comprenden y manejan estos riesgos en sus prácticas agrícolas. Para ello, se empleó una metodología combinada que incluyó encuestas estructuradas y grupos focales. Se analizaron los datos utilizando técnicas estadísticas descriptivas y multivariadas, así como análisis de contenido temático. Los resultados revelaron una conciencia moderada sobre los riesgos ambientales, destacando la contaminación del suelo como el riesgo más significativo percibido por los agricultores. Sin embargo, se observó una discrepancia entre esta conciencia y la implementación efectiva de medidas de mitigación, con una adopción limitada de prácticas sostenibles. En contraste, el conocimiento sobre los riesgos biológicos para la salud, especialmente problemas respiratorios, fue más alto. Esta diferencia subraya la necesidad de mejorar la información y la formación sobre los efectos a largo plazo de los fungicidas. Las principales conclusiones del estudio indican que es esencial fortalecer la educación y la capacitación de los agricultores para mejorar la adopción de prácticas más seguras y sostenibles. Se recomienda desarrollar recursos educativos específicos y apoyar la transición hacia prácticas agrícolas más sostenibles.

Palabras clave: Riesgos Ambientales; Percepción de Riesgo; Salud Agrícola; Prácticas Sostenibles.

INTRODUCCIÓN

Los plaguicidas son sustancias químicas creadas específicamente para eliminar o controlar organismos considerados plagas.⁽¹⁾ Aunque son herramientas valiosas en la agricultura y otras industrias, su uso también conlleva riesgos significativos para la salud humana, lo que subraya la necesidad de promover un uso seguro y de explorar alternativas más sostenibles para el control de plagas.⁽²⁾ Una estrategia efectiva en este sentido es combinar diferentes métodos de control, como el biológico y las barreras físicas, para reducir la dependencia de los plaguicidas químicos, minimizando así su impacto ambiental y protegiendo la salud de las personas.

El uso de plaguicidas implica riesgos graves para la salud, especialmente para quienes están expuestos directamente a ellos.⁽³⁾ Actividades como la mezcla y aplicación de estos productos, el consumo de alimentos contaminados con residuos, y la ingestión de agua con presencia de plaguicidas son fuentes de preocupación.

⁽⁴⁾ Estas prácticas han llevado a numerosos casos de intoxicaciones accidentales y, en algunos casos, incluso el uso rutinario de plaguicidas puede provocar efectos adversos en la salud tanto a corto como a largo plazo.⁽⁵⁾

Según datos de la Organización Mundial de la Salud, cada año tres millones de personas sufren intoxicaciones por plaguicidas a nivel mundial. En Ecuador, el Ministerio de Salud Pública ha informado que las intoxicaciones por plaguicidas han aumentado en un 24,4 % en los últimos cinco años. Un estudio realizado en cultivadores de frutas en Patate, Ecuador, evaluó clínica y epidemiológicamente los niveles de colinesterasa en suero, obteniendo un valor medio de 5 629,25 u/l. Además, el 14,4 % de los participantes presentaron valores de colinesterasa por debajo de 4 000 u/l y por encima de 7 000 u/l. Entre aquellos con valores extremos, más de 7 000 u/l, el 64 % eran hombres y el 36 % mujeres. Los síntomas clínicos detectados después de la fumigación incluyeron mareos, conjuntivitis, dolores de cabeza, náuseas y dolores estomacales, con una morbilidad del 12 %. También se observó una alta prevalencia de alcoholismo (45,2 %) y morbilidad (25,8 %) por enfermedades hepáticas, que podrían estar relacionadas con el uso de plaguicidas y las condiciones de vida precarias.⁽⁶⁾

Los fungicidas son compuestos químicos ampliamente utilizados en la agricultura para prevenir, controlar o eliminar los hongos que amenazan a los cultivos. Estos productos desempeñan un papel esencial en la protección de las plantas contra las enfermedades fúngicas, que, si no se manejan correctamente, pueden causar pérdidas significativas en la producción agrícola.⁽⁷⁾ En la agricultura moderna, los fungicidas se aplican tanto de manera preventiva como curativa, y su uso se ha extendido debido a su efectividad para mejorar la calidad y cantidad de las cosechas.⁽⁸⁾ No obstante, el uso indiscriminado y prolongado de estos productos ha generado preocupaciones serias sobre sus impactos ambientales y en la salud humana, cuestiones que han cobrado gran relevancia en la investigación científica reciente.⁽⁹⁾

El impacto ambiental de los fungicidas es una de las principales inquietudes asociadas con su uso.⁽¹⁰⁾ Estos productos químicos tienen el potencial de contaminar el suelo y el agua, así como de afectar negativamente la biodiversidad local.⁽¹¹⁾ La acumulación de fungicidas en el suelo puede alterar la microflora y la fauna, disminuyendo la fertilidad del suelo y comprometiendo su capacidad para sustentar cultivos a largo plazo.

⁽¹²⁾ Además, la contaminación de cuerpos de agua cercanos puede tener efectos adversos en los ecosistemas acuáticos, incluyendo daños a la vida silvestre y a las comunidades humanas que dependen de estos recursos. Numerosos estudios científicos han documentado casos en los que el uso prolongado de fungicidas ha conducido a la degradación de ecosistemas locales, lo que pone de manifiesto la importancia de un manejo informado y responsable de estos productos.⁽¹³⁾

Otra dimensión crítica del uso de fungicidas es su impacto en la salud humana. Los trabajadores agrícolas, en particular, enfrentan riesgos biológicos asociados con la manipulación de estos productos. La exposición crónica a fungicidas puede dar lugar a problemas de salud a largo plazo, como enfermedades respiratorias, daños neurológicos y, en algunos casos, cáncer.^(14,15) Estos riesgos son especialmente alarmantes en comunidades agrícolas donde el acceso a la información sobre prácticas seguras es limitado.

El estudio de la percepción de riesgos es un campo de investigación que ha crecido en importancia en las últimas décadas, particularmente en el contexto de la agricultura sostenible. Entender cómo los agricultores perciben los riesgos asociados con el uso de fungicidas es esencial para desarrollar estrategias que mejoren las prácticas de manejo y minimicen los efectos negativos en el entorno y la salud.⁽¹⁶⁾ La manera en que los agricultores interpretan estos riesgos influye directamente en sus decisiones diarias, desde la elección de los productos que utilizan hasta la adopción de técnicas de manejo integrado de plagas, que buscan reducir la dependencia de productos químicos.

La agricultura es un pilar fundamental de la economía en la parroquia La Concepción. Aquí, los fungicidas se han vuelto una herramienta indispensable para los agricultores, quienes los emplean para proteger cultivos clave como el banano, el maíz y diversas hortalizas. La Concepción es un ejemplo representativo de los desafíos

que enfrentan las comunidades agrícolas en relación con el uso de agroquímicos, lo que la convierte en un lugar ideal para estudiar cómo los agricultores perciben y manejan los fungicidas en su labor diaria.

Este estudio se propone analizar las percepciones que tienen los agricultores sobre los riesgos ambientales y biológicos asociados al uso de fungicidas, y también identificar las brechas que existen entre el conocimiento teórico y la práctica real en el manejo de estos productos. Para lograrlo, la investigación combina enfoques cualitativos y cuantitativos, utilizando encuestas estructuradas y grupos focales para obtener una visión completa de las percepciones y prácticas de los agricultores.

Los resultados de este estudio no solo aportarán un valioso entendimiento académico sobre las percepciones de riesgo en contextos agrícolas, sino que también tendrán importantes implicaciones prácticas. Estos hallazgos podrán ser utilizados para diseñar políticas y programas educativos dirigidos a promover el uso seguro y sostenible de fungicidas, mejorando así tanto la salud de los agricultores como la sostenibilidad de los ecosistemas en los que trabajan.

MÉTODO

En el estudio realizado, se optó por un enfoque que combinó métodos descriptivos y exploratorios, abarcando tanto técnicas cuantitativas como cualitativas, con el objetivo de investigar cómo los agricultores de la zona rural de la parroquia La Concepción comprenden y perciben los riesgos asociados con el uso de fungicidas. La meta principal fue profundizar en la manera en que estos agricultores entienden y manejan los riesgos ambientales y biológicos que pueden derivarse de sus prácticas agrícolas.

Para llevar a cabo la investigación, se seleccionó, utilizando un muestreo estratificado por conveniencia una muestra de 300 agricultores. Este método permitió una representación equilibrada de las distintas categorías de riesgo y características demográficas de los participantes. Los criterios de inclusión especificaron que los agricultores debían ser mayores de 18 años, residir en la parroquia La Concepción y estar involucrados en la aplicación de fungicidas por al menos 1 año de manera ininterrumpida. Aquellos que no cumplían estos criterios fueron excluidos del estudio. Para captar una imagen más completa de las actitudes y percepciones de los agricultores, se organizaron 10 grupos focales, cada uno compuesto por entre 6 y 8 participantes.

La recolección de datos se realizó a través de dos métodos principales: encuestas estructuradas y grupos focales. Se diseñó un cuestionario estructurado que incluía una serie de preguntas cerradas y escalas de Likert para evaluar las percepciones y el conocimiento sobre varios tipos de riesgos asociados con el uso de fungicidas. Estos riesgos incluyeron aspectos ambientales, así como riesgos biológicos que afectan directamente la salud de los trabajadores. Las encuestas se administraron en formato de entrevista cara a cara para asegurar que los participantes comprendieran bien cada pregunta y para maximizar la tasa de respuesta a un total de 160 agricultores. Este enfoque también permitió aclarar cualquier duda en el momento, lo que contribuyó a obtener datos más precisos y fiables.

A la par de las encuestas, se llevaron a cabo grupos focales para explorar de manera más profunda las percepciones y actitudes de los agricultores hacia los riesgos ambientales y biológicos de los fungicidas. Durante estas sesiones, un moderador capacitado facilitó las discusiones sobre temas como la percepción del riesgo, las prácticas actuales y la efectividad de las medidas de mitigación que los agricultores ya estaban adoptando. Estas conversaciones fueron grabadas con el consentimiento de los participantes y luego transcritas para su análisis detallado. Esta metodología cualitativa permitió captar la riqueza y la complejidad de las experiencias y opiniones de los agricultores, proporcionando un contexto valioso que complementó los datos cuantitativos obtenidos a través de las encuestas.

El análisis de los datos de las encuestas se llevó a cabo utilizando estadísticas descriptivas, que incluyeron el cálculo de frecuencias, medias y desviaciones estándar para describir el nivel general de conocimiento y percepción de los riesgos. Para identificar relaciones significativas entre el conocimiento y las percepciones de riesgo, se aplicaron técnicas de análisis multivariante, en este caso, el Análisis de Varianza (ANOVA) y la regresión. Estos métodos permitieron examinar cómo las percepciones de riesgo variaban según diferentes características demográficas y prácticas, ofreciendo una visión más matizada de los factores que influyen en las percepciones de riesgo de los agricultores.

En cuanto al análisis cualitativo de los datos obtenidos de los grupos focales, se utilizó el Análisis de Contenido Temático. Las transcripciones de las discusiones fueron cuidadosamente codificadas para identificar patrones y temas recurrentes relacionados con las actitudes y percepciones sobre los riesgos ambientales y biológicos. Este enfoque permitió extraer temas emergentes que reflejaron las experiencias y creencias de los agricultores, proporcionando una visión integral que se combinó con los datos cuantitativos para ofrecer una comprensión más completa del tema. La combinación de métodos cuantitativos y cualitativos permitió obtener una comprensión integral del tema, destacando áreas clave para intervenciones y mejoras en la sensibilización.

RESULTADOS

En primer lugar, se llevó a cabo un análisis de los datos obtenidos a partir de las encuestas estructuradas.

Este análisis descriptivo reveló que el nivel de conocimiento sobre los riesgos ambientales entre los agricultores no era uniforme, sino que mostraba una considerable variabilidad. Los resultados obtenidos, destacaron que la mayoría de los participantes poseía un conocimiento moderado de estos riesgos, reflejado en una media de 3,7 en la escala de Likert de 5 puntos. En esta escala, 1 indicaba un conocimiento muy limitado, mientras que 5 representaba una comprensión completa. Las desviaciones estándar permanecieron dentro de un rango aceptable, lo que sugiere una relativa coherencia en las respuestas. Sin embargo, se observaron diferencias significativas en ciertos subgrupos, lo que apunta a la existencia de factores específicos que podrían estar influyendo en el nivel de conocimiento de los agricultores sobre los riesgos ambientales. Ver Tabla 1

Tabla 1. Nivel de conocimiento promedio sobre riesgos ambientales y biológicos asociados al uso de fungicidas en la muestra analizada		
Categoría de riesgo	Media	Desviación estándar
Riesgos ambientales	3,7	0,8
Riesgos biológicos	4,2	0,6

Los resultados del estudio revelaron que un 73 % de los agricultores identificó la contaminación del suelo como el riesgo más serio asociado al uso de fungicidas. Este dato refleja una comprensión sólida de los efectos directos que estos productos químicos pueden tener en la calidad del suelo, subrayando su importancia en las prácticas agrícolas diarias. Aunque esta preocupación sobre la contaminación del suelo predominó, los datos también mostraron que la mayoría de los encuestados consideró los riesgos relacionados con la contaminación del agua y la biodiversidad como moderados. Esta discrepancia en la percepción de los riesgos podría deberse a que los efectos de los fungicidas en el agua y la biodiversidad son menos visibles o inmediatos en comparación con los efectos evidentes en el suelo. Para una visión más clara de estas percepciones, consultar la figura 1.

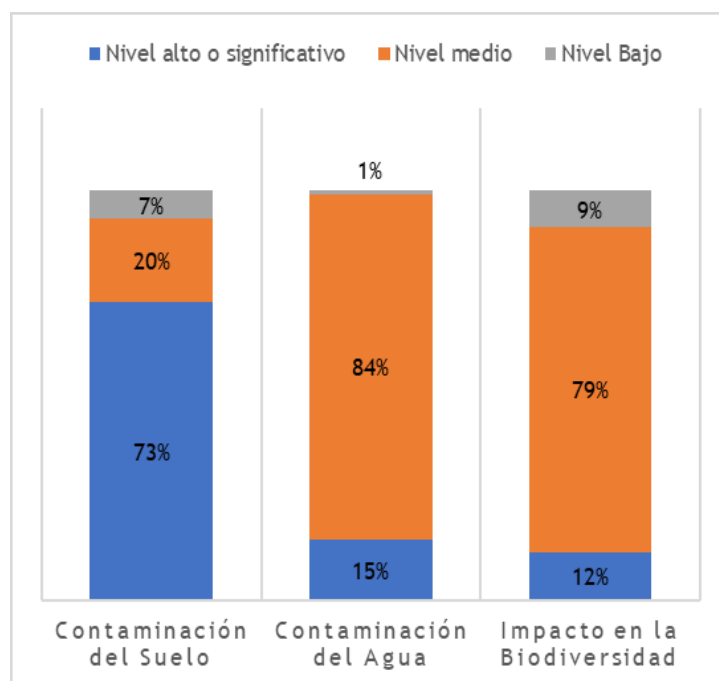


Figura 1. Niveles de percepción y significancia de los riesgos ambientales percibidos por los agricultores evaluados

El hecho de que la mayoría de los agricultores identificara la contaminación del suelo como el riesgo predominante sugiere que están más en sintonía con los efectos visibles e inmediatos de los fungicidas. Esto podría deberse a que han observado directamente cómo la degradación del suelo afecta la productividad de sus cultivos, una conexión tangible y directa con su sustento diario. En contraste, la percepción de un riesgo medio en relación con la contaminación del agua y la biodiversidad parece indicar una brecha en la información o una menor exposición a los efectos indirectos y a largo plazo de los fungicidas en estos aspectos del ecosistema.

Aunque una gran parte de los agricultores reconoció los riesgos ambientales relacionados con el uso de fungicidas, solo el 54 % tomó medidas para mitigar esos riesgos. Este dato revela una discrepancia preocupante entre la conciencia del problema y la implementación de acciones efectivas para enfrentarlo. De los que sí tomaron medidas, la rotación de cultivos fue la opción más popular, adoptada por el 40 %. Esto sugiere que

los agricultores prefieren soluciones que puedan integrar fácilmente en sus prácticas habituales sin requerir cambios drásticos o costosos. No obstante, solo un 25 % de quienes implementaron alguna medida eligió reducir la aplicación de fungicidas más potentes, lo que refleja una resistencia a modificar prácticas que consideran cruciales para el control efectivo de plagas. Ver Tabla 2.

Estos resultados ponen de relieve la necesidad de intervenciones más sólidas que no solo aumenten la conciencia sobre los riesgos ambientales, sino que también ofrezcan alternativas viables y apoyo técnico para facilitar la adopción de prácticas de mitigación más efectivas. La baja adopción de medidas como el uso de fungicidas de menor impacto y la reducción de la frecuencia de aplicación sugiere que los agricultores podrían beneficiarse significativamente de una mayor educación y acceso a recursos que les permitan gestionar los riesgos sin sacrificar la productividad. En resumen, aunque los agricultores son conscientes de los riesgos, la insuficiente acción para mitigarlos destaca la necesidad urgente de desarrollar y proporcionar estrategias de apoyo más enfocadas, accesibles y prácticas.

Tabla 2. Frecuencia de adopción de prácticas de mitigación de riesgos ambientales

Práctica de mitigación	Nivel de uso
Rotación de cultivos	40,30 %
Uso de fungicidas de menor impacto	38,90 %
Aplicación de fertilizantes orgánicos	32,10 %
Uso de barreras vegetales	28,70 %
Reducción en la frecuencia de aplicación	25,80 %

En contraste, el conocimiento sobre los riesgos biológicos, particularmente aquellos que impactan la salud de los trabajadores, demostró ser más alto, con una media de 4,2 en la misma escala. Esta diferencia sugiere que los agricultores están más conscientes de los riesgos inmediatos y directos que pueden afectar su propia salud, en comparación con los que afectan el medio ambiente. Las percepciones sobre los riesgos biológicos mostraron una mayor uniformidad entre los participantes, evidenciada por una desviación estándar más baja en comparación con las percepciones sobre los riesgos ambientales. Este fenómeno puede estar relacionado con la experiencia directa que los agricultores tienen con los efectos negativos de los fungicidas en su salud, lo que probablemente agudiza su conciencia sobre estos riesgos específicos.

En este contexto, la percepción de los riesgos para la salud asociados al uso de fungicidas entre los agricultores se detalla en la Tabla 3. Los datos revelan una clara tendencia hacia la preocupación por los problemas respiratorios, con la mayoría de los participantes ubicando estos problemas en una categoría de alta percepción. Este hallazgo sugiere una mayor sensibilidad hacia los efectos inmediatos y visibles de la exposición a fungicidas en la salud respiratoria. Esta mayor preocupación puede estar relacionada con experiencias personales o una mayor atención a los síntomas respiratorios.

Por otro lado, la baja percepción de riesgos asociados con la intoxicación y la exposición a sustancias tóxicas pone de manifiesto una posible subestimación de los efectos a largo plazo de estas exposiciones. Esta subestimación podría ser consecuencia de una falta de información o de la invisibilidad de los síntomas hasta que se manifiestan de manera aguda. En suma, mientras que los agricultores parecen estar bien informados sobre los riesgos inmediatos y visibles para su salud, existe una necesidad de aumentar la conciencia sobre los peligros a largo plazo relacionados con la exposición a sustancias tóxicas.

Tabla 3. Percepción de los riesgos para la salud entre la muestra analizada

Riesgos para la salud	Alta percepción	Percepción media	Baja percepción
Problemas respiratorios	48 %	37 %	15 %
Problemas dermatológicos	35 %	40 %	25 %
Intoxicación	6 %	42 %	52 %
Exposición a sustancias tóxicas	11 %	57 %	32 %

Los datos también revelaron una distribución más equilibrada en la percepción de problemas dermatológicos, reflejando la diversidad de experiencias entre los agricultores. Mientras que algunos han enfrentado irritaciones o erupciones en la piel, otros no han reportado tales inconvenientes. Este hallazgo, junto con la baja percepción de intoxicación y exposición a sustancias tóxicas, pone en evidencia una brecha significativa en la comprensión de los riesgos asociados a la exposición continua a fungicidas. Es crucial no solo considerar los riesgos inmediatos, sino también profundizar en los efectos a largo plazo que podrían estar ocurriendo sin ser detectados.

Por otro lado, el análisis cualitativo realizado a partir de los grupos focales ofreció una visión más rica y

matizada sobre las percepciones y actitudes de los agricultores hacia los riesgos involucrados. Durante las discusiones, quedó claro que los agricultores están especialmente preocupados por los efectos a largo plazo en su salud. Sin embargo, mostraron una notable falta de información específica sobre los riesgos ambientales asociados con el uso de estos productos. Este hallazgo se alinea con los resultados de las encuestas, que mostraron que al menos el 50 % de los agricultores no utiliza siempre el equipo de protección adecuado durante la aplicación de fungicidas.

El Análisis de Contenido Temático de las transcripciones de los grupos focales destacó que los agricultores ven el uso intensivo de fungicidas como una práctica fundamental para mantener la productividad de sus cultivos. La dependencia de estos productos químicos se basa en su eficacia inmediata para controlar plagas. No obstante, esta dependencia también ha puesto de manifiesto una aparente falta de alternativas viables percibidas por los agricultores, lo que limita la adopción de métodos más sostenibles y seguros.

A pesar de esta dependencia, los participantes expresaron preocupaciones acerca de la falta de información adecuada sobre medidas preventivas, especialmente en relación con la salud a largo plazo. Este reconocimiento sugiere que, aunque los agricultores son conscientes de los riesgos potenciales asociados con el uso de fungicidas, la falta de información específica sobre cómo mitigar estos riesgos está dificultando cambios en sus prácticas. Además, la preocupación por el tratamiento adecuado de las prendas de trabajo y el uso de equipo de protección personal subraya una brecha en la capacitación y el acceso a recursos que podrían mejorar significativamente la seguridad en el trabajo.

Estos datos destacan una paradoja en las prácticas agrícolas de la comunidad: por un lado, existe una fuerte dependencia de los fungicidas para mantener la productividad, y por otro, una creciente conciencia sobre los riesgos asociados. Sin embargo, esta conciencia limitada se traduce en una aplicación insuficiente de medidas preventivas, debido a la falta de información adecuada. Esta situación resalta la necesidad urgente de mejorar la educación y la capacitación para equilibrar la productividad agrícola con prácticas más seguras y sostenibles.

Análisis ANOVA y de regresión

El análisis de varianza reveló variaciones notables en cómo los diferentes grupos de agricultores perciben los riesgos asociados con el uso de fungicidas. Los hallazgos, mostrados en la Tabla 4, apuntan a que factores como la edad, el nivel educativo y la experiencia en la agricultura juegan un papel crucial en esta percepción. Por ejemplo, los agricultores más jóvenes, aquellos de entre 18 y 35 años, demostraron una menor conciencia sobre estos riesgos en comparación con sus colegas de mayor edad. Este fenómeno sugiere que la acumulación de experiencia a lo largo del tiempo contribuye a una mayor percepción de los peligros, probablemente debido a una exposición prolongada y a vivencias personales con los efectos adversos de los fungicidas.

Además, el nivel educativo también se destacó como un factor importante en la percepción del riesgo. Los agricultores con una educación más avanzada mostraron una mayor conciencia sobre los riesgos ambientales. Esto subraya que una formación educativa sólida puede dotar a los agricultores de las herramientas cognitivas necesarias para entender mejor las implicaciones a largo plazo de sus prácticas agrícolas. En resumen, tanto la experiencia acumulada como el nivel educativo parecen influir significativamente en la forma en que los agricultores evalúan y responden a los riesgos ambientales, indicando que una mayor educación y experiencia podrían llevar a una mayor sensibilidad y cuidado respecto a los impactos de los fungicidas.

Tabla 4. Resultados del ANOVA. Variables edad, nivel educativo y tiempo de experiencia

Factor	p-valor	F
Edad	0,03	3,21
Nivel educativo	0,01	4,56
Tiempo de experiencia	0,05	2,89

El análisis de regresión demostró de manera categórica que el nivel educativo influye significativamente en la percepción del riesgo entre los agricultores. Los resultados revelaron un coeficiente positivo, indicando que, a medida que los agricultores aumentaban su nivel educativo, también crecía su conciencia sobre los riesgos asociados con el uso de fungicidas, como se muestra en la Tabla 5. Este patrón sugiere que aquellos con una formación educativa más avanzada tienden a estar más alerta respecto a los efectos adversos de estos productos en su salud. La razón probable es que una mayor educación proporciona una mejor comprensión de la información científica y de salud relacionada con las prácticas agrícolas, permitiendo una evaluación más crítica y detallada de los posibles peligros.

La implicación de este resultado es que la educación podría ser un factor determinante en la adopción de prácticas agrícolas más seguras. Al estar más informados sobre los riesgos, los agricultores con mayor nivel educativo probablemente estén más inclinados a implementar medidas preventivas y a cuestionar las prácticas tradicionales que puedan comprometer su salud a largo plazo. Esto refuerza la necesidad de programas

educativos orientados a mejorar la comprensión de los riesgos laborales en las comunidades agrícolas, con el fin de fomentar prácticas más seguras y sostenibles.

Tabla 5. Resultados de la Regresión Logística sobre la percepción de riesgos biológicos

Variable	Coefficiente	p-valor
Nivel educativo	0,35	0,02
Acceso a información	0,28	0,04

Al aumentar la educación en estas comunidades, se podrían promover cambios significativos en las prácticas agrícolas, conduciendo a una mejor protección de la salud y a una mayor sostenibilidad en la producción agrícola. Estos resultados subrayan la necesidad de enfoques integrales que combinen la concienciación sobre los riesgos con el acceso a recursos educativos y técnicos adecuados.

Para abordar las deficiencias identificadas en la percepción y mitigación de los riesgos ambientales y biológicos asociados con el uso de fungicidas, es fundamental implementar ciertas directrices. Primero, se debe intensificar la educación y la formación de los agricultores. Los datos sugieren que el nivel educativo está estrechamente vinculado con una mayor conciencia sobre los riesgos. Por lo tanto, desarrollar programas educativos específicos que no solo incrementen el conocimiento sobre los efectos adversos de los fungicidas, sino que también proporcionen estrategias prácticas para mitigar estos riesgos, es crucial. Estas iniciativas deben centrarse en ofrecer información clara y accesible, adaptada a las necesidades de los agricultores, y promover la comprensión de los impactos a largo plazo en la salud y el medio ambiente.

En segundo lugar, es necesario fortalecer el apoyo técnico y las alternativas viables para una agricultura más sostenible. Aunque muchos agricultores reconocen los riesgos, solo un porcentaje limitado implementa medidas efectivas para reducir estos peligros. Para cerrar esta brecha, es esencial proporcionar recursos y apoyo técnico que faciliten la adopción de prácticas más seguras. Las intervenciones podrían incluir la introducción de fungicidas de menor impacto, el desarrollo de tecnologías de aplicación más eficientes y el asesoramiento en la rotación de cultivos. Asimismo, se deben crear incentivos para que los agricultores adopten prácticas sostenibles, considerando la rentabilidad y la facilidad de integración en sus rutinas diarias.^(17,18)

Finalmente, se debe promover una mayor conciencia sobre los riesgos a largo plazo, especialmente los asociados con la exposición a sustancias tóxicas. Los resultados muestran una brecha en la percepción de estos riesgos menos inmediatos. Por lo tanto, es imperativo fomentar estudios y campañas de sensibilización que aborden estos aspectos, combinados con una mejor capacitación sobre el uso y manejo seguro de los fungicidas. En este contexto, es crucial que la educación no solo informe sobre los riesgos visibles, sino también sobre aquellos efectos más insidiosos, asegurando así una comprensión más completa y una implementación efectiva de medidas preventivas y correctivas.

CONCLUSIONES

En el presente estudio, se investigó el conocimiento y la percepción de los agricultores de la parroquia La Concepción sobre los riesgos ambientales y biológicos asociados con el uso de fungicidas. La investigación combinó métodos cuantitativos y cualitativos, incluyendo encuestas estructuradas y grupos focales para obtener una visión integral de cómo estos agricultores entienden y manejan los riesgos vinculados a sus prácticas agrícolas. Se emplearon técnicas estadísticas descriptivas y multivariadas, así como análisis de contenido temático, para examinar la variabilidad en la percepción del riesgo y las prácticas de mitigación adoptadas por los participantes.

Los resultados mostraron que, en general, los agricultores tienen una conciencia moderada sobre los riesgos ambientales. La contaminación del suelo fue identificada como el riesgo más grave, lo que indica que estos agricultores reconocen el impacto inmediato y visible de los fungicidas en el suelo. Sin embargo, observamos una brecha significativa entre la conciencia de estos riesgos y la adopción efectiva de medidas para mitigarlos. A pesar de que muchos están al tanto de los peligros, solo un porcentaje limitado implementa prácticas sostenibles de manera efectiva. En comparación, el conocimiento sobre los riesgos biológicos para la salud de los trabajadores, especialmente problemas respiratorios, fue notablemente alto. Esta diferencia sugiere una necesidad urgente de mejorar la información y la formación sobre los efectos a largo plazo de los fungicidas, así como fomentar prácticas más seguras.

La realización de este estudio resaltó la necesidad de fortalecer la educación y la capacitación de los agricultores para cerrar la brecha entre el conocimiento teórico y la práctica diaria. Los hallazgos sugieren que una mayor educación podría llevar a una mayor conciencia y a una mejor implementación de medidas preventivas. Además, es crucial desarrollar recursos técnicos y educativos que faciliten la transición hacia prácticas agrícolas más sostenibles. De cara al futuro, los esfuerzos deben enfocarse en aumentar la sensibilización sobre los

riesgos menos evidentes y en ofrecer alternativas viables que permitan a los agricultores manejar estos riesgos sin comprometer la productividad de sus cultivos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Castillo B, Ruiz JO, Manrique MA, Pozo C. Contaminación por plaguicidas agrícolas en los campos de cultivos en Cañete. *Rev Espac* [Internet]. 2020;41(10). Available from: <https://www.revistaespacios.com/a20v41n10/20411011.html>
2. Zúñiga-Venegas L, Saracini C, Pancetti F, Muñoz-Quezada MT, Lucero B, Foerster C, et al. Exposición a plaguicidas en Chile y salud poblacional: urgencia para la toma de decisiones. *Gac Sanit* [Internet]. 2022;35:480-7. Available from: <https://www.scielo.org/article/gs/2021.v35n5/480-487/>
3. Ordoñez-Beltrán V, Frías-Moreno MN, Parra-Acosta H, Martínez-Tapia ME. Estudio sobre el uso de plaguicidas y su posible relación con daños a la salud. *Rev Toxicol* [Internet]. 2019;36(2):148-53. Available from: <https://www.redalyc.org/journal/919/91967023011/91967023011.pdf>
4. Rodríguez Aguilar BA, Martínez Rivera LM, Peregrina Lucano AA, Ortiz Arrona CI, Cárdenas Hernández OG. Análisis de residuos de plaguicidas en el agua superficial de la cuenca del río Ayuquila-Armería, México. *Terra Latinoam* [Internet]. 2019;37(2):151-61. Available from: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-57792019000200151&script=sci_arttext
5. El-Nahhal I, El-Nahhal Y. Pesticide residues in drinking water, their potential risk to human health and removal options. *J Environ Manage* [Internet]. 2021;299:113611. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S030147972101673X>
6. Quinteros E, Tamayo SS, Marín JEO, Placeres MR. Factores de riesgo de intoxicaciones agudas por plaguicidas en El Salvador, 2017. *Alerta* [Internet]. 2019;2(1):40-50. Available from: <http://portal.amelica.org/amelii/journal/419/4191907005/html/>
7. Zubrod JP, Bundschuh M, Arts G, Brühl CA, Imfeld G, Knäbel A, et al. Fungicides: an overlooked pesticide class? *Environ Sci Technol* [Internet]. 2019;53(7):3347-65. Available from: <https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/acs.est.8b04392>
8. Corkley I, Fraaije B, Hawkins N. Fungicide resistance management: Maximizing the effective life of plant protection products. *Plant Pathol* [Internet]. 2022;71(1):150-69. Available from: <https://bsppjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ppa.13467>
9. Brandhorst TT, Klein BS. Uncertainty surrounding the mechanism and safety of the post-harvest fungicide fludioxonil. *Food Chem Toxicol* [Internet]. 2019;123:561-5. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0278691518308391>
10. Gaona L, Bedmar F, Gianelli V, Faberi AJ, Angelini H. Estimating the risk of groundwater contamination and environmental impact of pesticides in an agricultural basin in Argentina. *Int J Environ Sci Technol* [Internet]. 2019;16:6657-70. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13762-019-02267-w>
11. de Souza RM, Seibert D, Quesada HB, de Jesus Bassetti F, Fagundes-Klen MR, Bergamasco R. Occurrence, impacts and general aspects of pesticides in surface water: A review. *Process Saf Environ Prot* [Internet]. 2020;135:22-37. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0957582019318683>
12. Fournier B, Dos Santos SP, Gustavsen JA, Imfeld G, Lamy F, Mitchell EAD, et al. Impact of a synthetic fungicide (fosetyl-Al and propamocarb-hydrochloride) and a biopesticide (*Clonostachys rosea*) on soil bacterial, fungal, and protist communities. *Sci Total Environ* [Internet]. 2020;738:139635. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969720331557>
13. Poudel S, Poudel B, Acharya B, Poudel P. Pesticide use and its impacts on human health and environment. *Env Ecosyst Sci* [Internet]. 2020;4(1):47-51. Available from: <https://enviroecosystem.com/archives/1ees2020/1ees2020-47-51.pdf>
14. Pluth TB, Zanini LAG, Battisti IDE. Pesticide exposure and cancer: an integrative literature review.

Saúde em debate [Internet]. 2019;43:906-24. Available from: <https://www.scielo.org/article/sdeb/2019.v43n122/906-924/en/>

15. Lerro CC, Freeman LEB, DellaValle CT, Andreotti G, Hofmann JN, Koutros S, et al. Pesticide exposure and incident thyroid cancer among male pesticide applicators in agricultural health study. Environ Int [Internet]. 2021;146:106187. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412020321425>

16. Tleuova AB, Wielogorska E, Talluri VP, Štěpánek F, Elliott CT, Grigoriev DO. Recent advances and remaining barriers to producing novel formulations of fungicides for safe and sustainable agriculture. J Control Release [Internet]. 2020;326:468-81. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168365920304193>

17. Wilson Chibás FM, Bailly Videaux HA, Utria Suárez M, Diaz Molina L, Reye Pérez OI. La relación degradación en los ecosistemas - aumento de la resistencia antimicrobiana como problema de salud. Rev Inf Cient [Internet]. 2018;97(3). Disponible en: <https://revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/1937>

18. Vidal Fócil AB. El cambio laboral de las profesoras universitarias ante el COVID 19 en la UJAT-DACEA. Dilemas contemp: educ política valores [Internet]. 2023 [cited 2024 Sep 14]; Available from: <https://dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/3864>

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Alexandra Patricia Abata Erazo, Sandy Mishel Quispe Ruiz.

Curación de datos: Alexandra Patricia Abata Erazo, Sandy Mishel Quispe Ruiz.

Análisis formal: Alexandra Patricia Abata Erazo, Sandy Mishel Quispe Ruiz.

Investigación: Alexandra Patricia Abata Erazo, Sandy Mishel Quispe Ruiz.

Metodología: Alexandra Patricia Abata Erazo, Sandy Mishel Quispe Ruiz.

Administración del proyecto: Alexandra Patricia Abata Erazo, Sandy Mishel Quispe Ruiz.

Recursos: Alexandra Patricia Abata Erazo, Sandy Mishel Quispe Ruiz.

Software: Alexandra Patricia Abata Erazo, Sandy Mishel Quispe Ruiz.

Supervisión: Alexandra Patricia Abata Erazo, Sandy Mishel Quispe Ruiz.

Validación: Alexandra Patricia Abata Erazo, Sandy Mishel Quispe Ruiz.

Visualización: Alexandra Patricia Abata Erazo, Sandy Mishel Quispe Ruiz.

Redacción - borrador original: Alexandra Patricia Abata Erazo, Sandy Mishel Quispe Ruiz.

Redacción - revisión y edición: Alexandra Patricia Abata Erazo, Sandy Mishel Quispe Ruiz.