

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



T E S I S

Nivel educativo y uso de agroquímicos en agricultores de la provincia

Daniel Alcides Carrión Pasco

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Agrónomo

Autor:

Bach. Yoly CASTRO VALLE

Bach. Liseth Mirtha LANDA MALPARTIDA

Asesor:

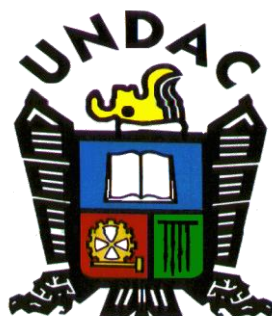
MSc. Josué Hernán INGA ORTIZ

Cerro de Pasco – Perú – 2026

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



T E S I S

Nivel educativo y uso de agroquímicos en agricultores de la provincia

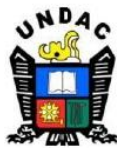
Daniel Alcides Carrión Pasco

Sustentada y aprobada ante los miembros de los jurados:

Dr. Manuel Jorge CASTILLO NOLE
PRESIDENTE

Mg. Fernando James ALVAREZ RODRIGUEZ
MIEMBRO

Mg. Fidel DE LA ROSA AQUINO
MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 071-2025/UIFCCAA/V

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por
CASTRO VALLE, Yoly
LANDA MALPARTIDA, Liseth Mirtha

Escuela de Formación Profesional
Agronomía – Yanahuanca

Tipo de trabajo
Tesis
Nivel educativo y uso de agroquímicos en agricultores de la provincia Daniel Alcides Carrión
Pasco

Asesor
MSc. INGA ORTIZ, Josué Hernán

Índice de similitud
13 %

Calificativo
APROBADO

Se adjunta al presente el reporte de evaluación del software anti-plagio.

Cerro de Pasco, 17 de diciembre de 2025



Firmado digitalmente por PONCE
ROSAS Fortunato Candelario FAU
20154605946 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 17.12.2025 22:36:27 -05:00

Firma Digital
Director UIFCCAA

DEDICATORIA

A Dios quien me ha brindado fuerza y sabiduría, a mi familia por todo su apoyo y amor incondicional ya ti papá, aunque estés en el cielo, tu legado de perseverancia y sacrificio continúa inspirándome cada día. Este logro también es tuyo y a mis hijos, razón de mi perseverancia y motor de mis sueños. Cada página de este trabajo lleva el reflejo de sus sacrificios, su luz en mis días difíciles, la fuerza que me sostuvo cuando flaqueé y la esperanza viva que me impulsa a seguir con el corazón firme y agradecido, **Yoly**.

A Dios, por darme la fortaleza, la sabiduría y la perseverancia necesaria para llegar hasta este momento de mi vida, con el regalo más grande que fue la segunda oportunidad de vida que le dio a mi hija, con su lucha constante, su fe y coraje fueron su medicina así me enseñó a no rendirme y a ser fuerte para salir adelante. A la memoria de mi madre, que, aunque ya no esté físicamente conmigo, siento su amor, su ejemplo y sus enseñanzas acompañándome en cada paso. Este logro también es suyo, y lo dedico a ella con profundo amor y gratitud. A mis hijos, que son mi mayor motivación y razón de superación constante. Que este trabajo sea un ejemplo de que, con esfuerzo y fe, todo es posible. A mi esposo por su comprensión y acompañamiento constante a mi papá, hermanos y familiares por su apoyo incondicional. Agradecerles a todos porque de alguna manera estuvieron presentes en este camino de superación, ahora puedo decir promesa cumplida mamita un beso hasta el cielo, **Liseth**.

AGRADECIMIENTO

Agradecer al Mg. Josué Hernán Inga Ortiz por el apoyo como asesor de la presente tesis.

También reconocer a los miembros del jurado de tesis: Dr. Manuel Jorge Castillo Nole, Mg. Fernando Álvarez Rodríguez y al Mg. Fidel de la Rosa Aquino, por el aporte de sus conocimientos a la redacción de la tesis.

Agradecer también a todos los catedráticos de la Escuela de Formación Profesional de Agronomía Yanahuanca de la UNDAC por contribuir en mi formación profesional con sus conocimientos y consejos.

Así mismo agradecer al personal administrativo de la UNDAC por el apoyo en los trámites y por sus consejos durante los cinco años de estudio.

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo analizar la relación entre el nivel educativo de los agricultores y el uso de agroquímicos en la provincia Daniel Alcides Carrión, región Pasco. El estudio fue de tipo aplicada, nivel exploratorio y diseño no experimental, transversal. La muestra estuvo conformada por 84 agricultores distribuidos en siete distritos de la provincia. Para la recolección de datos se utilizaron entrevistas estructuradas, cuyos resultados fueron procesados mediante análisis porcentual. Los resultados evidencian que el 90,5 % de los agricultores presenta un nivel educativo básico (primaria o secundaria incompleta), mientras que solo el 9,5 % alcanzó estudios superiores. Esta situación limita la comprensión de etiquetas y recomendaciones técnicas, incrementando la dependencia de la experiencia empírica y de la asesoría de vendedores de agroquímicos. En cuanto a las prácticas de uso, se halló que más del 67 % no aplica las dosis recomendadas y el 39,3 % realiza aplicaciones cada 15 días sin diagnóstico previo de plagas. Además, el 75 % no almacena de forma adecuada los agroquímicos y menos de la mitad utiliza equipo de protección personal completo. Respecto al manejo ambiental, solo el 13,1 % de los agricultores realiza el triple lavado y disposición adecuada de envases, mientras que el 36,9 % los quema, el 15,5 % los abandona en el campo y el 14,3 % los reutiliza, lo que genera riesgos significativos de contaminación del suelo, agua y aire. El análisis confirmó que existe una relación directa entre el nivel educativo y las prácticas de uso y disposición de agroquímicos, donde a menor nivel educativo, mayor es la probabilidad de conductas inadecuadas. Se concluye que el bajo nivel educativo es un factor determinante en el uso inadecuado de agroquímicos y en el incremento de riesgos ambientales y de salud.

Palabras clave: Nivel educativo, Agroquímicos, Agricultura andina, Seguridad agrícola, Contaminación ambiental.

ABSTRACT

The research aimed to analyze the relationship between farmers' educational level and their use of agrochemicals in the Daniel Alcides Carrión province, Pasco region. The study was applied, exploratory, and non-experimental, with a cross-sectional design. The sample consisted of 84 farmers distributed across seven districts of the province. Data was collected through structured interviews, and the results were processed using percentage analysis. The results show that 90.5% of the farmers have a basic level of education (primary or incomplete secondary), while only 9.5% have attained higher education. This situation limits their understanding of labels and technical recommendations, increasing their reliance on empirical experience and advice from agrochemical vendors. Regarding application practices, it was found that more than 67% do not apply the recommended doses, and 39.3% apply pesticides every 15 days without prior pest diagnosis. Furthermore, 75% do not store agrochemicals properly, and less than half use complete personal protective equipment. Regarding environmental management, only 13.1% of farmers triple rinse and properly dispose of containers, while 36.9% burn them, 15.5% abandon them in the field, and 14.3% reuse them, generating significant risks of soil, water, and air contamination. The analysis confirmed a direct relationship between educational level and agrochemical use and disposal practices, with lower educational levels correlating with a higher likelihood of inappropriate behavior. It is concluded that low educational levels are a determining factor in the improper use of agrochemicals and the increase in environmental and health risks.

Keywords: Educational level, Agrochemicals, Andean agriculture, Agricultural safety, Environmental pollution.

INTRODUCCIÓN

La agricultura constituye una de las principales actividades económicas y sociales de la región andina del Perú, no solo por su aporte a la seguridad alimentaria, sino también por su rol en el sustento familiar y comunitario. Sin embargo, el sector agrícola enfrenta múltiples desafíos vinculados con la productividad, la sostenibilidad ambiental y la salud de quienes la practican. Entre estos desafíos destaca el uso de agroquímicos, insumos que, si bien permiten controlar plagas y aumentar los rendimientos, generan también serios riesgos para la salud humana y el medio ambiente cuando son empleados de manera inadecuada.

En la provincia Daniel Alcides Carrión, región Pasco, la agricultura se desarrolla en condiciones geográficas complejas, con predominio de pequeñas unidades productivas familiares y con una marcada limitación en el acceso a tecnologías modernas. Los agricultores recurren de manera frecuente a agroquímicos como insecticidas, herbicidas y fungicidas, muchas veces sin contar con la capacitación necesaria para su uso seguro. Este hecho se agrava con los bajos niveles educativos predominantes en la población rural, lo cual restringe la comprensión de etiquetas, dosis recomendadas, tiempos de reentrada y medidas de seguridad. En consecuencia, se generan prácticas riesgosas que afectan la salud de los productores y de sus familias, así como impactos negativos en los ecosistemas locales.

La literatura científica nacional e internacional ha documentado que el nivel educativo está estrechamente relacionado con las prácticas agrícolas. Estudios en diversas regiones del Perú muestran que los agricultores con menor instrucción presentan más probabilidades de aplicar dosis inadecuadas, almacenar productos de manera insegura y disponer incorrectamente de los envases vacíos. Del mismo modo, investigaciones en países latinoamericanos han evidenciado intoxicaciones agudas y crónicas asociadas al uso empírico de plaguicidas. Esta situación se repite en la sierra peruana, donde las capacitaciones técnicas son limitadas y los programas de extensión agraria no logran cubrir de manera efectiva a la población agrícola dispersa.

La problemática cobra relevancia en la provincia Daniel Alcides Carrión, donde, a pesar de los esfuerzos de instituciones locales y nacionales, persisten deficiencias en el

manejo de agroquímicos. Prácticas como el almacenamiento en viviendas, la quema o abandono de envases, y la aplicación excesiva de productos son comunes. A ello se suma la percepción limitada sobre los daños ambientales ocasionados, lo que dificulta la adopción de medidas de mitigación. En este contexto, analizar el vínculo entre nivel educativo y uso de agroquímicos resulta fundamental para comprender las causas de estas prácticas y proponer alternativas de solución que fortalezcan la seguridad agrícola y la sostenibilidad ambiental.

La presente investigación se planteó como objetivo general analizar la relación entre el nivel educativo de los agricultores y el uso de agroquímicos en la provincia Daniel Alcides Carrión, Pasco. Para lograrlo, se establecieron tres objetivos específicos: (i) Identificar el nivel educativo de los agricultores de la provincia; (ii) Analizar las prácticas de compra, almacenamiento, aplicación y disposición de agroquímicos; y (iii) evaluar la relación entre el nivel educativo y el daño ambiental percibido.

Metodológicamente, el estudio se desarrolló bajo un enfoque mixto, de tipo aplicada, con nivel descriptivo relacional y diseño no experimental, transversal. La población estuvo conformada por agricultores de los siete distritos de la provincia y la muestra incluyó a 84 agricultores, seleccionados por conveniencia. Para la recolección de datos se emplearon encuestas estructuradas, entrevistas semiestructuradas y observación directa en campo. El análisis estadístico se apoyó en la estadística descriptiva e inferencial, complementada con análisis de contenido de la información cualitativa.

Los resultados obtenidos muestran que el nivel educativo es mayoritariamente bajo, que las prácticas de manejo de agroquímicos son deficientes en almacenamiento, dosificación y disposición final de residuos, y que existe una correlación significativa entre el grado de instrucción y el riesgo ambiental derivado de estas prácticas. En términos generales, se confirma que el nivel educativo constituye un factor determinante en la seguridad agrícola, la salud de los agricultores y la protección del ambiente.

La importancia de esta investigación radica en que aporta evidencia empírica sobre una problemática crítica para el desarrollo rural de la sierra del Perú. Conocer cómo el nivel educativo influye en el manejo de agroquímicos permite orientar políticas públicas y

programas de capacitación que atiendan las necesidades reales de los agricultores. Asimismo, los hallazgos son relevantes para las autoridades locales, instituciones educativas y organizaciones comunitarias, ya que permiten diseñar intervenciones integrales que promuevan prácticas más seguras y sostenibles.

Este trabajo busca contribuir a la comprensión y mejora de las prácticas agrícolas en la provincia Daniel Alcides Carrión, proponiendo lineamientos para reducir los riesgos asociados al uso de agroquímicos y promover un desarrollo rural que combine productividad, salud y sostenibilidad ambiental.

ÍNDICE

Página.

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.	Identificación y determinación del problema	1
1.2.	Delimitación de la investigación.....	3
1.3.	Formulación del problema	3
1.3.1.	Problema general.....	3
1.3.2.	Problemas específicos	3
1.4.	Formulación de objetivos.....	4
1.4.1.	Objetivo general.....	4
1.4.2.	Objetivos específicos	4
1.5.	Justificación de la investigación.....	4
1.6.	Limitaciones de la investigación	5

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes del estudio	7
2.2.	Bases teóricas científicas	9
2.2.1.	Nivel educativo de agricultores en el Perú	9
2.2.2.	Nivel educativo de agricultores en la provincia Daniel Alcides Carrión.....	11

2.2.3. Uso de agroquímicos en el Perú	12
2.2.4. Uso de agroquímicos en la provincia Daniel Alcides Carrión	13
2.2.5. Agroquímicos y su impacto en la salud humana	13
2.2.6. Efecto de contaminación del suelo por uso de agroquímicos	14
2.2.7. Características culturales, económicas y sociales de las zonas rurales	15
2.2.8. Situación actual de contaminación por agroquímicos	15
2.2.9. Limitaciones en la actividad agrícola que no permite un desarrollo sostenible en las zonas rurales	16
2.3. Definición de términos básicos	17
2.4. Formulación de hipótesis	18
2.4.1. Hipótesis general	18
2.4.2. Hipótesis específicas	18
2.5. Identificación de variables	18
2.6. Definición operacional de variables e indicadores	19

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación	21
3.2. Nivel de investigación	21
3.3. Métodos de investigación	22
3.3.1. Conducción de la investigación	22
3.4. Diseño de investigación	22
3.5. Población y muestra	23
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	23
3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación	24
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	24
3.9. Tratamiento estadístico	24
3.10. Orientación ética filosófica y epistémica	24

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Descripción del trabajo de campo.....	26
4.1.1.	Ubicación geográfica y características meteorológicas	26
4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados	27
4.2.1.	Nivel educativo de los agricultores de la provincia Daniel Alcides Carrión ..	27
4.2.2.	Compra y almacenamiento de agroquímicos en la provincia Daniel Alcides Carrión.....	30
4.2.3.	Dosis y frecuencia de aplicación de agroquímicos en la provincia Daniel Alcides Carrión	31
4.2.4.	Daño ambiental por el uso de agroquímicos en la provincia Daniel Alcides Carrión.....	35
4.2.5.	Índice de Buenas Prácticas Agrícolas BPA en agricultores de la provincia Daniel Alcides Carrión	36
4.3.	Prueba de hipótesis.....	36
4.4.	Discusión de resultados	37
4.4.1.	Nivel educativo de los agricultores de la provincia Daniel Alcides Carrión ..	37
4.4.2.	Compra y almacenamiento de agroquímicos en la provincia Daniel Alcides Carrión.....	37
4.4.3.	Dosis y frecuencia de aplicación de agroquímicos en la provincia Daniel Alcides Carrión	38
4.4.4.	Daño ambiental por el uso de agroquímicos en la provincia Daniel Alcides Carrión.....	38
4.4.5.	Discusión general	39

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXO

ÍNDICE DE TABLAS

	Página.
Tabla 1 Operacionalización de variables.....	19
Tabla 2 Agricultores encuestados en la provincia Daniel Alcides Carrión.....	23

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página.
Figura 1 Nivel educativo en agricultores de la provincia Daniel Alcides Carrión	27
Figura 2 Capacitación en agroquímicos a agricultores de la provincia Daniel Alcides Carrión	28
Figura 3 Lectura de etiquetas para el uso adecuado de agroquímicos	28
Figura 4 Entidades que capacitan en el uso de agroquímicos.....	29
Figura 5 Frecuencia de capacitación en el uso de agroquímicos	29
Figura 6 Obtención de información para la compra y uso de agroquímicos.....	30
Figura 7 Almacenamiento seguro de agroquímicos.....	31
Figura 8 Uso de dosis recomendada de agroquímicos.....	31
Figura 9 Frecuencia de aplicación de agroquímicos en la provincia Daniel Alcides Carrión.....	32
Figura 10 Uso de equipos de protección para aplicar agroquímicos.....	32
Figura 11 Ingredientes activos más usados en la provincia Daniel Alcides Carrión.....	33
Figura 12 Mezcla de agroquímicos para el control de plagas y enfermedades.....	34
Figura 13 Disposición de envases de agroquímicos.....	35
Figura 14 Percepción de los agricultores sobre el daño ambiental	35

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

Moreno y López (2005) sostienen que desde la Revolución Verde el uso de agroquímicos se ha expandido de manera intensiva en todo el mundo, contribuyendo a aumentar la productividad agrícola, pero también generando impactos negativos en la salud humana y el medio ambiente. En la provincia Daniel Alcides Carrión, los agricultores recurren a agroquímicos como herbicidas, fungicidas, insecticidas y fertilizantes, sin embargo, la falta de capacitación y de un nivel educativo adecuado provoca que su aplicación sea muchas veces inadecuada, lo que incrementa los riesgos de contaminación ambiental y afectaciones a la salud de la población.

Beyer et al. (2017) afirman que el desconocimiento técnico en la manipulación de agroquímicos se traduce en riesgos de intoxicaciones, almacenamiento inseguro y sobredosificación en los cultivos. Estos problemas son más frecuentes en comunidades rurales donde los agricultores poseen bajos niveles de instrucción formal y limitado acceso a programas de capacitación agrícola. Este panorama se refleja en la provincia de Daniel Alcides Carrión, donde la educación rural aún presenta deficiencias estructurales que condicionan el uso adecuado de insumos agrícolas.

Bernardino et al. (2019) encontraron que, en zonas rurales de México, el manejo inadecuado de agroquímicos se relaciona directamente con intoxicaciones

crónicas y contaminación ambiental persistente. Situaciones similares se registran en los Andes peruanos, donde los agricultores, por falta de información, desconocen las dosis recomendadas, los intervalos de aplicación y los equipos de protección necesarios. Este contexto plantea una amenaza tanto para la seguridad alimentaria como para la sostenibilidad agrícola local.

Polo (2013) señala que el nivel educativo de los agricultores es determinante para la adopción de prácticas agrícolas sostenibles. En ese sentido, un bajo grado de instrucción limita la capacidad de los productores para comprender etiquetas, instrucciones técnicas y advertencias de toxicidad, lo que aumenta la dependencia de intermediarios y eleva el riesgo de un uso indiscriminado de agroquímicos. En la provincia Daniel Alcides Carrión, esta situación podría estar reforzando un círculo de dependencia química y degradación ambiental.

Montoro et al. (2009) indican que el uso de plaguicidas en la sierra central del Perú presenta riesgos elevados debido a la ausencia de medidas de protección y al desconocimiento de las normas técnicas establecidas por el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA). Además, advierten que la sobredosificación de agroquímicos reduce la biodiversidad de suelos, afecta la salud de los agricultores y aumenta la resistencia de plagas, generando costos económicos adicionales para los productores.

Por lo expuesto, la problemática central se relaciona con la interacción entre el nivel educativo de los agricultores y el uso de agroquímicos en la provincia Daniel Alcides Carrión, la cual repercute en la salud, la calidad ambiental y la sostenibilidad agrícola. Esta investigación busca, por tanto, identificar cómo el grado de instrucción influye en las decisiones de compra, la dosificación, la frecuencia de aplicación y el impacto ambiental derivado del uso de agroquímicos, con el fin de aportar evidencias que orienten políticas de capacitación y un manejo agrícola más responsable.

1.2. Delimitación de la investigación

Ubicación geográfica y condiciones específicas: La investigación se llevó a cabo exclusivamente en la Provincia de Daniel Alcides Carrión Región Pasco.

Delimitación temporal: El desarrollo de la investigación se llevó a cabo durante los meses de junio del 2023 al mes de setiembre del 2023. Por lo tanto, los resultados y conclusiones estarán limitados a las condiciones y eventos ocurridos durante ese tiempo.

Delimitación social: Para la realización de esta investigación se trabajó con el equipo humano; quienes fueron el asesor de la tesis, los agricultores de la provincia Daniel Alcides Carrión y las tesistas quienes condujeron el presente trabajo de investigación. Así mismo se solicitó la autorización de los productores para la toma de datos.

La investigación se enfocó en analizar la relación entre el nivel educativo de los agricultores y su uso de agroquímicos. Estas variables podrían incluir el nivel de escolaridad, la capacitación agrícola formal, la experiencia laboral en agricultura y el conocimiento sobre los efectos de los agroquímicos.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuál es el nivel educativo y uso de agroquímicos en agricultores de la provincia Daniel Alcides Carrión Pasco?

1.3.2. Problemas específicos

¿De qué manera el grado de instrucción de los agricultores influye en la compra de agroquímicos en la provincia Daniel Alcides Carrión Pasco?

¿De qué manera el grado de instrucción de los agricultores influye en la dosificación y frecuencia de agroquímicos en la provincia Daniel Alcides Carrión Pasco?

¿De qué manera el grado de instrucción de los agricultores influye en daño ambiental por agroquímicos en la provincia Daniel Alcides Carrión Pasco?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Determinar el nivel educativo y uso de agroquímicos en agricultores de la provincia Daniel Alcides Carrión Pasco.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar el grado de instrucción de los agricultores y su influencia en la compra de agroquímicos en la provincia Daniel Alcides Carrión Pasco.
- Determinar el grado de instrucción de los agricultores y su influencia en la dosificación y frecuencia de agroquímicos en la provincia Daniel Alcides Carrión Pasco.
- Determinar el grado de instrucción de los agricultores y su influencia en el daño ambiental por agroquímicos en la provincia Daniel Alcides Carrión Pasco.

1.5. Justificación de la investigación

Moreno y López (2005) destacan que el uso intensivo de agroquímicos en la agricultura ha generado un dilema entre el aumento de la productividad y los efectos negativos en el medio ambiente y la salud humana. En este contexto, comprender cómo el nivel educativo de los agricultores influye en la manera en que manejan estos insumos se convierte en una prioridad, especialmente en regiones andinas como la provincia Daniel Alcides Carrión, donde la agricultura constituye una de las principales fuentes de ingresos.

Según Polo (2013), la educación agrícola es un factor determinante para la adopción de prácticas sostenibles y la reducción de riesgos asociados al uso indiscriminado de plaguicidas y fertilizantes. Evaluar la relación entre el nivel educativo de los productores y su manejo de agroquímicos permitirá identificar brechas de conocimiento que afectan no solo la rentabilidad de los cultivos, sino también la sostenibilidad de los recursos naturales.

Beyer et al. (2017) sostienen que los agricultores con mayor nivel de capacitación logran reducir la frecuencia y cantidad de aplicaciones de agroquímicos, optimizando recursos y disminuyendo la exposición a riesgos tóxicos. De este modo, la investigación tiene una justificación práctica al proponer alternativas para mejorar la eficiencia productiva y la seguridad laboral en las comunidades rurales.

Además, Bernardino et al. (2019) subrayan que el uso inadecuado de agroquímicos en zonas rurales genera intoxicaciones crónicas y contaminación persistente en suelos y aguas. Este hallazgo justifica la pertinencia social de la presente investigación, pues los resultados contribuirán a la formulación de programas de capacitación dirigidos a los agricultores, con miras a reducir riesgos sanitarios y proteger a las comunidades locales.

Montoro et al. (2009) advierten que, en la sierra peruana, los efectos del uso intensivo de plaguicidas incluyen la degradación de los suelos y el incremento de plagas resistentes, lo que genera una dependencia creciente de insumos químicos. En este sentido, la presente investigación tiene una relevancia ambiental, ya que busca fomentar prácticas agrícolas más sostenibles que reduzcan la presión sobre los ecosistemas locales.

Finalmente, esta investigación posee también una justificación académica, pues aporta evidencia científica sobre la relación entre educación y uso de agroquímicos en un contexto poco estudiado como la provincia Daniel Alcides Carrión. Los resultados podrán servir de base para futuras investigaciones y para la formulación de políticas públicas que fortalezcan la capacitación de los agricultores, contribuyendo así al desarrollo socioeconómico de la región.

1.6. Limitaciones de la investigación

Durante el desarrollo de la presente investigación se presentaron diversas limitaciones que deben ser consideradas al momento de interpretar los resultados. En primer lugar, el tamaño de la muestra constituye una restricción, ya que el estudio se realizó con un número reducido de agricultores. Si bien permitió obtener información

relevante, no necesariamente refleja con absoluta precisión la totalidad de la población agrícola de la provincia Daniel Alcides Carrión, lo que limita la generalización de los hallazgos.

Asimismo, el sesgo de selección puede haber influido en los resultados, puesto que la muestra estuvo conformada por agricultores que aceptaron voluntariamente participar en el estudio. Esta disposición podría implicar que los participantes tengan mayor interés o conciencia sobre el uso de agroquímicos en comparación con otros agricultores que no participaron.

Otra limitación se relaciona con la fiabilidad de la información proporcionada por los encuestados. Al emplearse cuestionarios y entrevistas como instrumentos de recolección de datos, existe la posibilidad de que algunos agricultores hayan ofrecido respuestas incompletas, inexactas o influenciadas por el deseo de dar una imagen socialmente aceptable, lo que puede generar cierto margen de error en la interpretación de los resultados.

También debe considerarse la dificultad para establecer relaciones causales directas entre el nivel educativo de los agricultores y su manejo de agroquímicos. Si bien el estudio identifica asociaciones y tendencias, la presencia de variables externas como la disponibilidad de asistencia técnica, el acceso a recursos financieros o las condiciones climáticas puede influir en los resultados de manera significativa.

De igual forma, el contexto geográfico y temporal constituye una limitación, dado que la investigación se circunscribe exclusivamente a la provincia Daniel Alcides Carrión, en un periodo específico. Por tanto, las conclusiones obtenidas deben entenderse como válidas para este entorno particular y no necesariamente extrapolables a otras regiones del país o a diferentes momentos del tiempo.

Finalmente, se debe señalar que la investigación estuvo condicionada por factores logísticos y de recursos disponibles, tales como limitaciones de tiempo, presupuesto y acceso a herramientas tecnológicas.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

En la provincia de Daniel Alcides Carrión, no se han llevado a cabo trabajos de investigación referente a el nivel educativo y uso de agroquímicos. Sin embargo, en otras latitudes existen trabajos referentes al tema:

López (2021) en la investigación “Influencia de los aspectos culturales en el uso de agroquímicos en cultivo de arroz, Distrito de San Rafael, Provincia de Bellavista 2021”, se encuestaron a 150 agricultores, los resultados muestran que el 81.3 % usan agroquímicos sintéticos, y el 80 % menciona que si no usarían esos agroquímicos se perderían las cosechas de arroz, además mencionan que los desconocimientos de los mecanismos de acción influye negativamente en el uso de plaguicidas, y estos productos causan daño al agua, aire y suelo.

Loli (2020) en la investigación “Nivel de conocimiento y su influencia en el uso de agroquímicos por los trabajadores del fundo Don Jorge, Huarmey - Ancash, 2019” realizaron un estudio descriptivo, no experimental, se encuestó a 25 personas y un cuestionario de 20 preguntas, los resultados muestran que el 44% conoce el almacenamiento adecuado de agroquímicos, el 52% conoce como realizar el transporte adecuado, y el 56% usa equipos de protección cuando manejan

agroquímicos, el 52% conoce el daño ambiental que causan los agroquímicos, por lo que concluyen que el conocimiento influye en el uso de agroquímicos.

Bernardino et al. (2019) en la investigación “Uso de plaguicidas en el cultivo de maíz en zonas rurales del Estado de Oaxaca, México”, se realizó un estudio transversal, se encuestaron a 49 agricultores, las preguntas estuvieron enfocadas en el sistema de producción especialmente en el uso de plaguicidas, los plaguicidas se caracterizaron de acuerdo a la categoría de toxicidad y el ingrediente activo, los resultados muestran que en el cultivo de maíz usan 48 ingredientes activos, predomina los insecticidas y herbicidas, se identificaron mezclas al momento de la aplicación, se identificó contaminación en personas adultas mayores y jóvenes con intoxicación crónica, sugieren seguir investigando para disminuir el uso de plaguicidas en el campo rural.

Bernardino et al. (2016) en la investigación “Factores socioeconómicos y tecnológicos en el uso de agroquímicos en tres sistemas agrícolas en los altos de Chiapas, México”, investigaron el uso de agroquímicos en cultivos como maíz, flores y hortalizas, se realizaron encuestas a agricultores, se describió los sistemas de producción, los resultados muestran un uso intensivo de agroquímicos con alta toxicidad de tipo I, II y IV, los factores son frecuencia de aplicación, superficie agrícola, ciclo de cultivo y sistema de producción y recomiendan sistemas más amigables y sostenibles en la producción de cultivos.

Moreno y López (2005) en la investigación “Desarrollo agrícola y uso de agroquímicos en el valle de Mexicali” mencionan que desde la revolución verde se ha incrementado el uso de agroquímicos en todos los valles y zonas de producción de cultivos en el mundo. El peligro es mayor en la producción de hortalizas, además se presenta un impacto en el medio ambiente y en la salud de los agricultores y de los consumidores y recomiendan realizar estudios en zonas específicas para proponer alternativas a la problemática global.

Struelens, Q. F., et al. (2022) en un estudio multicéntrico en los Andes (Ecuador, Perú y Bolivia) los autores recolectaron 9.670 recomendaciones de pesticidas registradas por agricultores a partir de 1.489 encuestas hechas a vendedores y usuarios; concluyen que gran parte del mal uso proviene de la información errónea proporcionada por minoristas (alta proporción de recomendaciones no técnicas) y que prácticas inseguras (mezclas inadecuadas, dosis fuera de etiqueta, ausencia de EPP) son endémicas en pequeñas explotaciones andinas. Recomiendan medidas regulatorias a minoristas y programas de capacitación focalizada para reducir errores de recomendación y exposición.

Galagarza, O. A., et al. (2021) en la revisión sobre contaminación química en productos peruanos que sintetiza estudios de residuos y biomarcadores: reporta detecciones frecuentes de residuos de pesticidas en hortalizas y evidencia de exposición humana; por ejemplo, varios estudios incluidos muestran residuos por encima de límites internacionales y hallazgos biomédicos en poblaciones rurales andinas, lo que evidencia una exposición persistente que vincula prácticas agrícolas locales con riesgo alimentario y ocupacional. Destacan la falta de monitoreo nacional sistemático y la necesidad de intervenciones educativas y de control.

Honles, J., et al. (2022) en un estudio de exposición en población andina analizando 170 ingredientes activos mediante muestras biológicas (pelo), los autores documentaron exposición extendida y consistente a múltiples agroquímicos en sujetos andinos; muchos compuestos detectados estaban prohibidos u obsoletos, lo que sugiere problemas en el control de stock y en el acceso/uso irracional. El trabajo cuantifica la magnitud de exposición y refuerza la relación entre prácticas locales (almacenamiento/uso) y carga química en la población.

2.2. Bases teóricas científicas

2.2.1. Nivel educativo de agricultores en el Perú

Polo (2013) menciona que la educación de los agricultores en Perú es fundamental para promover prácticas agrícolas sostenibles, mejorar la productividad

y la calidad de los cultivos, así como para fomentar el desarrollo rural y la seguridad alimentaria. Existen diversas instituciones y programas que se dedican a brindar educación y capacitación a los agricultores en el país.

Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI): El MINAGRI es la institución encargada de formular y ejecutar las políticas agrarias en Perú. A través de sus programas y proyectos, promueve la educación y capacitación de los agricultores en diversas áreas, como buenas prácticas agrícolas, manejo de cultivos, tecnología agrícola, conservación de suelos, gestión del agua, entre otros.

Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA): El INIA es un organismo público encargado de promover la investigación agraria y la transferencia de tecnología en el país. Realiza investigaciones, genera conocimiento y brinda capacitación a agricultores y extensionistas agrícolas en temas relacionados con la producción agrícola, mejoramiento genético de cultivos, manejo integrado de plagas y enfermedades, entre otros.

Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción (SENCICO): El SENCICO es una institución que ofrece capacitación técnica y profesional en diversos sectores, incluyendo la agricultura. Brinda cursos y programas de formación en temas como riego, drenaje, construcción de infraestructuras agrícolas, entre otros.

Organizaciones no gubernamentales (ONG): Varias ONG en Perú se dedican a la educación y capacitación de agricultores en áreas rurales. Estas organizaciones implementan proyectos de desarrollo agrícola, brindan asesoramiento técnico, promueven la adopción de buenas prácticas agrícolas y ofrecen capacitación en temas como gestión empresarial, asociatividad, comercialización, entre otros.

Además de estas instituciones, también se realizan eventos, ferias agrícolas y jornadas de capacitación a nivel local y regional. Estos eventos proporcionan oportunidades para que los agricultores adquieran conocimientos prácticos, intercambien experiencias y accedan a nuevas tecnologías y prácticas agrícolas.

Velazco y Velazco (2012) afirma que es importante destacar que la educación agrícola no solo se enfoca en los agricultores, sino también en los extensionistas agrícolas y técnicos que trabajan en el campo. Estos profesionales desempeñan un papel crucial en la difusión de conocimientos y la asistencia técnica a los agricultores, por lo que también reciben capacitación continua para estar actualizados en las últimas técnicas y enfoques agrícolas.

2.2.2. Nivel educativo de agricultores en la provincia Daniel Alcides Carrión

Cotlear (1989) afirma que el grado de educación de los agricultores en la sierra del Perú puede variar considerablemente. En algunas áreas rurales de la sierra, donde el acceso a la educación puede ser limitado, es posible encontrar agricultores con niveles educativos bajos, como educación primaria o incluso sin educación formal. Sin embargo, también existen agricultores en la sierra del Perú que han recibido educación formal más avanzada, como educación secundaria, técnica o incluso educación superior. Estos agricultores suelen haber tenido la oportunidad de asistir a escuelas en áreas más accesibles o haber recibido capacitación agrícola específica a través de programas o instituciones dedicadas. Además de la educación formal, es importante destacar que muchos agricultores en la sierra del Perú también poseen conocimientos tradicionales y habilidades transmitidas a través de generaciones. Estos conocimientos ancestrales a menudo se basan en la experiencia práctica y en la adaptación a las condiciones específicas de la región.

Chiriboya (2003) afirma que es necesario tener en cuenta que el nivel educativo de los agricultores no es el único factor que influye en su capacidad y conocimiento agrícola. La experiencia, la práctica y la transmisión de conocimientos locales también juegan un papel importante en la agricultura de la sierra peruana. Dada la importancia de fortalecer las capacidades de los agricultores, se han implementado programas y proyectos educativos en la sierra del Perú para brindar capacitación en temas agrícolas, buenas prácticas agrícolas, conservación de recursos naturales, adaptación al cambio climático, entre otros. Estos programas

buscan mejorar los conocimientos y habilidades de los agricultores, promover prácticas sostenibles y apoyar su desarrollo en el sector agrícola.

2.2.3. Uso de agroquímicos en el Perú

Beyer et al (2016) mencionan que el uso de agroquímicos en Perú es amplio y diverso, ya que el país cuenta con una gran variedad de zonas climáticas y agrícolas. Los agroquímicos se utilizan en diferentes etapas del proceso agrícola, desde la preparación del suelo hasta el almacenamiento de los productos cosechados. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el uso de agroquímicos debe realizarse de manera responsable y cumpliendo con las regulaciones establecidas para proteger la salud humana y el medio ambiente. En Perú, los agroquímicos más comúnmente utilizados incluyen pesticidas, herbicidas y fertilizantes. Los pesticidas se emplean para controlar plagas, como insectos, enfermedades y malezas, que pueden afectar los cultivos y reducir la productividad. Los herbicidas se utilizan para controlar las malas hierbas y mantener limpios los campos de cultivo. Los fertilizantes se emplean para enriquecer el suelo con nutrientes esenciales y mejorar el crecimiento y rendimiento de las plantas. Es importante destacar que el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) en Perú tiene la responsabilidad de regular y supervisar el uso de agroquímicos en el país. Se establecen normas y requisitos para la importación, comercialización, distribución y aplicación de estos productos, con el fin de garantizar su uso seguro y minimizar los riesgos para la salud y el ambiente. Además, se promueven prácticas agrícolas sostenibles y se fomenta el uso responsable de agroquímicos a través de programas de capacitación y asesoramiento a los agricultores. Se busca promover el uso de productos fitosanitarios registrados y autorizados, así como el cumplimiento de las dosis recomendadas y los períodos de espera antes de la cosecha. Sin embargo, es importante tener en cuenta los posibles impactos negativos de los agroquímicos en la salud humana y el medio ambiente. El uso indebido o excesivo de agroquímicos puede tener consecuencias negativas, como la contaminación del suelo y el agua, la degradación de la biodiversidad y la exposición

a residuos tóxicos. Por tanto, se promueve la adopción de prácticas agrícolas más sostenibles, como la agricultura orgánica, que limita el uso de agroquímicos y busca mantener el equilibrio ecológico en los sistemas de producción.

2.2.4. Uso de agroquímicos en la provincia Daniel Alcides Carrión

Montoro et al. (2009) menciona que el uso de agroquímicos en la sierra del Perú puede variar según las prácticas agrícolas específicas y las necesidades de los agricultores en la región. Sin embargo, en general, los agroquímicos se utilizan en la sierra peruana para aumentar la productividad agrícola y combatir las plagas y enfermedades de los cultivos. Algunos de los agroquímicos más comunes utilizados en la sierra del Perú incluyen pesticidas, herbicidas y fertilizantes. Los pesticidas se usan para controlar las plagas, como insectos y enfermedades que pueden dañar los cultivos. Los herbicidas se utilizan para controlar las malas hierbas y asegurar que los cultivos tengan acceso adecuado a los nutrientes y agua del suelo. Los fertilizantes se emplean para enriquecer el suelo con nutrientes necesarios para el crecimiento de las plantas. Es importante destacar que el uso de agroquímicos debe llevarse a cabo de manera responsable y siguiendo las regulaciones establecidas por las autoridades competentes. Esto incluye seguir las dosis recomendadas, respetar los tiempos de espera antes de la cosecha y garantizar el manejo adecuado de los residuos de los agroquímicos. Sin embargo, es crucial considerar los posibles impactos negativos de los agroquímicos en la salud humana y el medio ambiente. El uso indiscriminado o inadecuado de agroquímicos puede tener efectos perjudiciales en la calidad del suelo, el agua y la biodiversidad. Por lo tanto, es importante promover prácticas agrícolas sostenibles, como la agricultura orgánica o el uso de métodos de control de plagas alternativos, que minimicen la dependencia de los agroquímicos y reduzcan los posibles impactos negativos.

2.2.5. Agroquímicos y su impacto en la salud humana

Azalea y Castro (2003) manifiestan que la notificación de las intoxicaciones según causa y gravedad, muestra un dominio de los casos leves, 51,2% en 2001 y

43,1% en 2002, seguidos por los incidentes en los que no se indicó la gravedad, 31,6% y 40,3%, respectivamente. Los moderados alcanzaron el 10,9% y el 12%, los severos el 6,3% y el 4,6%. Los intentos de suicidio fueron los 85,0% y 78,1% de todos los casos graves, a pesar de ser en promedio sólo el 5,45% de las intoxicaciones notificadas. Los agroquímicos (AQ) usados en la actualidad comprenden una variedad de productos químicos que tienen diferentes vías de absorción, metabolismo, eliminación (cinética), mecanismos de acción y toxicidad. Además del principio activo, las formulaciones contienen excipientes y solventes. Estos ingredientes no son inertes, ya que influyen en la toxico cinética modificando alguno o todos sus pasos. También es importante considerar en la formulación comercial la presencia de contaminantes o impurezas que se forman en la elaboración del plaguicida. Toda la población está, en alguna medida, expuesta a los (AQ). Algunas exposiciones son intencionales (suicidios, homicidios), otras, no intencionales (laborales, accidentales, alimentarias, medioambientales).

2.2.6. Efecto de contaminación del suelo por uso de agroquímicos

Chaves et al. (2013) se refiere a que, en un Oxisol de los Llanos Orientales de Colombia, en condiciones de campo se evaluó el efecto de la aplicación de agroquímicos sobre los microorganismos presentes en un cultivo de arroz sobre secano. Los agroquímicos evaluados fueron Glifosato, Bispiribac, Azoxystrobin y Malatión, aplicados en dosis comerciales, en un diseño experimental de bloques con medidas repetidas.

Para el recuento de microorganismos se tomaron muestras compuestas de suelo rizosférico usando la metodología de transectos. A partir de las muestras fueron realizados conteos microbianos empleando dilución en placa y los datos se analizaron empleando análisis de varianza y prueba de comparaciones múltiples. En los conteos se encontraron bacterias Gram (+), Gram (-), actinomicetos, y los grupos funcionales fijadores de nitrógeno y solubilizadores de fósforo, junto con los hongos *Trichoderma spp.*, *Fusarium spp.* y *Penicillium spp.* Los hongos, los actinomicetos y los

solubilizadores de fósforo fueron los microorganismos más afectados por los agroquímicos, con reducciones en la abundancia. Las bacterias presentaron comportamientos variables dependiendo del agroquímico y los fijadores de nitrógeno fueron estimulados por los tratamientos. Estos resultados indican que los agroquímicos utilizados en el estudio pueden impactar de diferente manera los microorganismos que se encargan de la descomposición de la materia orgánica.

2.2.7. Características culturales, económicas y sociales de las zonas rurales

Carrera (2010), manifiesta que los resultados del diagnóstico se relacionó, un 37% de los pobladores dentro del área de estudio que tienen su cultivo a una distancia inferior a los 100 metros, lo cual genera un factor de riesgo debido a la dispersión en el aire o deriva de pesticidas la cual es inevitable cada vez que se fumiga y se coloca en peligro los habitantes del hogar especialmente los niños los cuales pueden transitar el cultivo al momento de la aplicación o inhalar las sustancias volátiles. Generando un olor desagradable después de la fumigación. A menudo es insidiosa, invisible e inodora, y puede persistir durante días, semanas o hasta meses después de la aplicación debido a que las sustancias químicas volátiles se evaporan y contaminan el aire.

2.2.8. Situación actual de contaminación por agroquímicos

González (2007) menciona que desde los años cuarenta, el uso de plaguicidas ha aumentado de una manera continua, llegando a cinco millones de toneladas en 1995 a escala mundial. Se observa una tendencia actual a la reducción en el uso de los mismos en los países desarrollados; no obstante, éstos se siguen aplicando en forma intensiva en los países tropicales. Se ha establecido que sólo un 0.1 por ciento de la cantidad de plaguicidas aplicado llega a la plaga, mientras que el restante circula por el medio ambiente, contaminando posiblemente el suelo, agua y la biota; por lo tanto, se hace necesario caracterizar el destino final y la toxicidad no prevista de estos plaguicidas para evaluar con certeza el riesgo asociado a su uso (Carvalho et al, 1998). Estudios en el ámbito internacional revelan la gravedad del problema. Un

trabajo realizado entre los años 1973 a 1994 realizado por Hendin y Peake en Waimea, Nueva Zelanda, arrojó que luego de un proceso de colmatación en un estuario de la región de Mapua, los niveles de contaminación encontrados, estaban ligados a liberaciones constantes de pesticidas organoclorados (Hendin y Peake, 1996). Otras investigaciones en el área constatan la gravedad del problema.

Por ejemplo, un estudio realizado en la India por Dua et al. (1996), reportó niveles de DDT de 2.26 ppm en suelo y 0.18 ppm en el agua, en una zona aledaña a un centro poblado donde se controlaba malaria. Los estudios citados hasta ahora, revelan un grave daño en el área ambiental; pero quizás lo más grave del asunto, es que estos niveles de contaminación han ocasionado graves daños a la salud en zonas expuestas al impacto de estos productos. Por ejemplo, en 1995, un estudio de mujeres embarazadas en Tailandia reveló que el 75 por ciento de ellas estaban contaminadas con pesticidas organoclorados, en valores en la sangre que oscilaban de: 10.15, 1.21, 1.61, 0.80, 6.95, 3.56, 1.03 y 1.47 ppb; también se reveló que los neonatos tenían niveles de 0.62, 5.05 y 1.24 ppb, siendo los pesticidas detectados.

2.2.9. Limitaciones en la actividad agrícola que no permite un desarrollo sostenible en las zonas rurales

Miranda (2012) indica que el manejo integrado de plagas, los plaguicidas, bien sean químicos o biológicos, cumplen un papel importante, pero si no se hace un uso adecuado de ellos se convierten en elementos peligrosos para la salud y el medio ambiente. Para que estos productos sean compatibles con la estrategia de producción con Buenas Prácticas Agrícolas, se deben tener en cuenta varias consideraciones: Grado de selectividad respecto al objetivo: Se refiere a que el plaguicida sea en lo posible selectivo, es decir, que afecte solamente el organismo que se requiere controlar, sin afectar a los demás organismos presentes en el agroecosistema. Se debe evitar el uso de plaguicidas de amplio espectro, o sea, aquellos que actúan sobre un número grande de especies.

Esta consideración es muy importante en el caso de los insecticidas, ya que muchos de los insectos plagas conviven en los ecosistemas con sus enemigos naturales, los cuales se deben tratar de proteger, ya que casi siempre actúan regulando las poblaciones de los insectos plagas. Modo de acción: En relación con el modo de acción, los plaguicidas pueden ser de contacto y sistémicos, si se trata de insecticidas; protectantes y sistémicos, si se trata de fungicidas. Los insecticidas sistémicos tienen mayor grado de selectividad que los de contacto. Los fungicidas sistémicos son también más selectivos que los protectantes, pero los primeros presentan un alto riesgo de inducir a la creación de mecanismos de resistencia por parte del patógeno, razón por la cual no es recomendable su uso en forma continua, y es preferible utilizarlos en rotación con fungicidas protectantes.

2.3. Definición de términos básicos

- **Agroquímicos**

Los agroquímicos son sustancias químicas utilizadas en la agricultura para controlar y proteger los cultivos de plagas, enfermedades y malezas, así como para mejorar su crecimiento y rendimiento. También se les conoce como productos fitosanitarios o pesticidas.

- **Residuos tóxicos**

Un residuo peligroso, por lo tanto, es un desecho con propiedades intrínsecas que ponen en riesgo la salud de las personas o que pueden causar un daño al medio ambiente. Algunas de dichas propiedades son las siguientes: la inflamabilidad, la toxicidad, la corrosividad, la reactividad y la radiactividad.

- **Nivel de educación**

Se refiere a una etapa o fase específica dentro del sistema educativo en el cual los estudiantes adquieren conocimientos y habilidades apropiadas a su edad y nivel de desarrollo. Cada nivel educativo tiene objetivos y características particulares, y se estructura de acuerdo con las necesidades y capacidades de los estudiantes en esa etapa específica de su vida.

- **Agro ecosistema**

Un agroecosistema es un ecosistema alterado por el hombre para el desarrollo de una explotación agropecuaria. Está compuesto por elementos abióticos y bióticos que interactúan entre sí.

- **Desequilibrio ecológico**

Consiste en la alteración total del ecosistema que puede ser provocado por: causas naturales y artificiales, causas naturales: el cambio climático, el calentamiento global, "el oscurecimiento global".

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

El nivel educativo influye en el uso de agroquímicos en agricultores de la provincia Daniel Alcides Carrión Pasco.

2.4.2. Hipótesis específicas

- El grado de instrucción de los agricultores influye en la compra de agroquímicos en la provincia Daniel Alcides Carrión Pasco.
- El grado de instrucción de los agricultores influye en la dosificación y frecuencia de uso de agroquímicos en la provincia Daniel Alcides Carrión Pasco.
- El grado de instrucción de los agricultores influye en el daño ambiental por agroquímicos en la provincia Daniel Alcides Carrión Pasco.

2.5. Identificación de variables

Variable 1

Nivel educativo.

Variable 2

Uso de agroquímicos en agricultores.

Variable 3

Condiciones ambientales de provincia Daniel Alcides Carrión Pasco.

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Tabla 1 Operacionalización de variables

Variable	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Técnica / Instrumento
Nivel educativo de los agricultores	- Escolaridad formal- Capacitación técnica	- Grado de instrucción alcanzado (sin instrucción, primaria, secundaria, técnico, universitario). - Participación en programas de capacitación agrícola en últimos 5 años. - Capacidad de lectura e interpretación de etiquetas de agroquímicos.	Categórica ordinal / Nominal	Encuesta estructurada (cuestionario de nivel educativo y capacitación).
Uso de agroquímicos	- Compra y almacenamiento- Dosificación y frecuencia- Uso de protección personal- Manejo de envases y residuos	- Lugar de compra de agroquímicos (tiendas, empresas, vecinos).- Tipo de almacenamiento (seguro / inseguro).- Aplicación con dosis recomendada (% de cumplimiento).- Frecuencia de aplicación (semanal, quincenal, mensual).- Uso de equipo de protección personal (% de uso completo, parcial o nulo).- Manejo de envases (triple lavado, enterrado, quema, abandono en campo). - Percepción del agricultor sobre riesgo ambiental (alto, medio, bajo). - Casos de síntomas relacionados a intoxicación (mareos, vómitos, problemas respiratorios). - Reportes de	Mixta: Categórica nominal / Ordinal y numérica (porcentajes de cumplimiento, frecuencia en días).	Encuesta + Observación directa en campo.
Condiciones ambientales y de salud vinculadas al uso de agroquímicos	- Impacto ambiental percibido- Riesgo en salud		Percepción de agricultor.	Encuesta (preguntas cerradas) + Entrevista semiestructurada.

Variable	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Técnica / Instrumento
		degradación del suelo o contaminación de agua (según percepción).		

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

La investigación es de tipo aplicada, porque busca generar conocimientos útiles orientados a la solución de un problema concreto: la relación entre el nivel educativo de los agricultores y el uso de agroquímicos en la provincia Daniel Alcides Carrión.

Asimismo, el estudio adopta un enfoque cuantitativo con apoyo cualitativo. El enfoque cuantitativo se refleja en la aplicación de encuestas estructuradas a los agricultores, cuyos datos fueron procesados estadísticamente para obtener porcentajes y comparaciones. El enfoque cualitativo se manifiesta en las entrevistas y observaciones directas de campo, que permitieron complementar los resultados numéricos con percepciones y prácticas reales.

3.2. Nivel de investigación

El nivel de investigación fue exploratorio. Fue exploratorio porque se identificaron y caracterizaron las variables (nivel educativo, prácticas de uso de agroquímicos, percepciones ambientales). También se analizó la relación existente entre el grado de instrucción y la forma de compra, dosificación, frecuencia de aplicación y manejo de agroquímicos, sin manipular deliberadamente las variables.

3.3. Métodos de investigación

Se utilizó el método científico con observaciones, registros y análisis de datos.

3.3.1. Conducción de la investigación

Se identificó y revisó la literatura existente sobre educación y uso de agroquímicos.

Se desarrolló encuestas y entrevistas para recolectar datos sobre las percepciones de los agricultores locales respecto al uso de agroquímicos.

Se realizó visitas a las zonas agrícolas para observar directamente el uso de agroquímicos.

Se procesó los datos obtenidos de las encuestas utilizando software estadístico SPSS versión 25, para analizar la relación entre educación y uso de agroquímicos.

Se analizó las entrevistas y observaciones de campo para entender cómo la educación influye en el uso de agroquímicos.

3.4. Diseño de investigación

El diseño es no experimental, transversal. No experimental porque no se manipularon deliberadamente las variables, sino que se observaron en su contexto natural. Es transversal porque la información se recolectó en un único periodo, entre junio y setiembre de 2023, Hernández y Baptista (2010) manifiestan que, en este diseño, el investigador busca y recoge información en forma directa para formar decisiones. Es la más simple elemental por lo que no se usa mucho, cuyo esquema es el siguiente:

M ---> O1

M ---> O 2

Dónde:

M= Muestra

O1=Variable 1 (nivel educativo de agricultores)

O2=variable 2 (uso de agroquímicos por los agricultores).

3.5. Población y muestra

Población

La población estuvo conformada por todos los agricultores de la provincia Daniel Alcides Carrión, región Pasco.

Muestra

La población estuvo conformada por los agricultores de la provincia Daniel Alcides Carrión, región Pasco.

La muestra fue no probabilística por conveniencia, determinada en función del acceso y disposición de los agricultores para participar en el estudio. Se encuestaron 84 agricultores, distribuidos en los siete distritos de la provincia.

Tabla 2 *Agricultores encuestados en la provincia Daniel Alcides Carrión*

Localidades	Número de Agricultores Encuestados
Yanahuanca	12
Pillao	12
Paucar	12
Chacayan	12
Vilcabamba	12
Santa Ana de Tusi	12
Tapuc	12
Total	84

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Encuesta estructurada: aplicada a los agricultores para recolectar información sobre nivel educativo, capacitación, prácticas de compra y uso de agroquímicos, almacenamiento, equipos de protección personal y disposición de envases.

Entrevista semiestructurada: dirigida a algunos agricultores y actores locales (autoridades agrarias, vendedores de insumos) para profundizar en percepciones y experiencias.

Observación directa: realizada en las unidades de producción agrícola para verificar prácticas de uso y almacenamiento de agroquímicos.

Los instrumentos (cuestionario y guía de entrevista) fueron validados por juicio de expertos y alcanzaron un nivel de confiabilidad superior al 80%, lo que garantizó consistencia en la recolección de información.

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

Validez: Se aseguró de que los instrumentos (encuestas, cuestionarios, entrevistas) cubran de manera completa los factores que influyen en la educación y el uso de agroquímicos. Esto puede lograrse a través de una revisión por expertos en el área agrícola, quienes verifican que los ítems sean relevantes y adecuados.

Se realizó pruebas piloto con una pequeña muestra de agricultores de la provincia Daniel Alcides Carrión.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Los datos cuantitativos se procesaron mediante estadística descriptiva (frecuencias, porcentajes) y estadística inferencial, aplicando pruebas de correlación para analizar la relación entre variables. El software empleado fue SPSS v.25 y Microsoft Excel.

La información cualitativa proveniente de entrevistas y observaciones fue sistematizada mediante análisis de contenido, categorizando respuestas y comparándolas con los hallazgos cuantitativos para una interpretación integral.

3.9. Tratamiento estadístico

Se utilizó el análisis descriptivo de proporción o porcentaje para determinar la percepción de los agricultores de los factores endógenos y exógenos de la actividad agrícola.

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

Autoría: Se puede precisar con claridad que las tesis Bach. CASTRO VALLE Yoly y Bach. LANDA MALPARTIDA Liseth Mirtha son las autoras del presente trabajo de investigación.

Originalidad: Las citas y textos que se mencionan en el presente trabajo de investigación han sido tomados en cuenta los autores y citados en la bibliografía sin alterar su contenido.

Reconocimiento de fuentes: Las fuentes de los diferentes autores fueron citadas en la bibliografía sin alterar su contenido, según el formato APA 7ma edición.

Se garantizó la confidencialidad y anonimato de los participantes. La participación fue voluntaria, previa explicación de los objetivos del estudio y solicitud de consentimiento informado. Los resultados se emplearán únicamente con fines académicos y de aporte al desarrollo sostenible de la provincia.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

4.1.1. Ubicación geográfica y características meteorológicas

La presente investigación se realizó en condiciones de campo y se localizó en:

Región: Pasco

Provincia: Daniel Alcides Carrión

Está ubicado en promedio a 3,500 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), lo que lo posiciona dentro de la región Sierra de Perú. Tiene una extensión territorial de aproximadamente 1 887,23 km², lo que incluye zonas agrícolas y áreas montañosas. Predomina un clima frío andino con temperaturas que varían considerablemente entre el día y la noche.

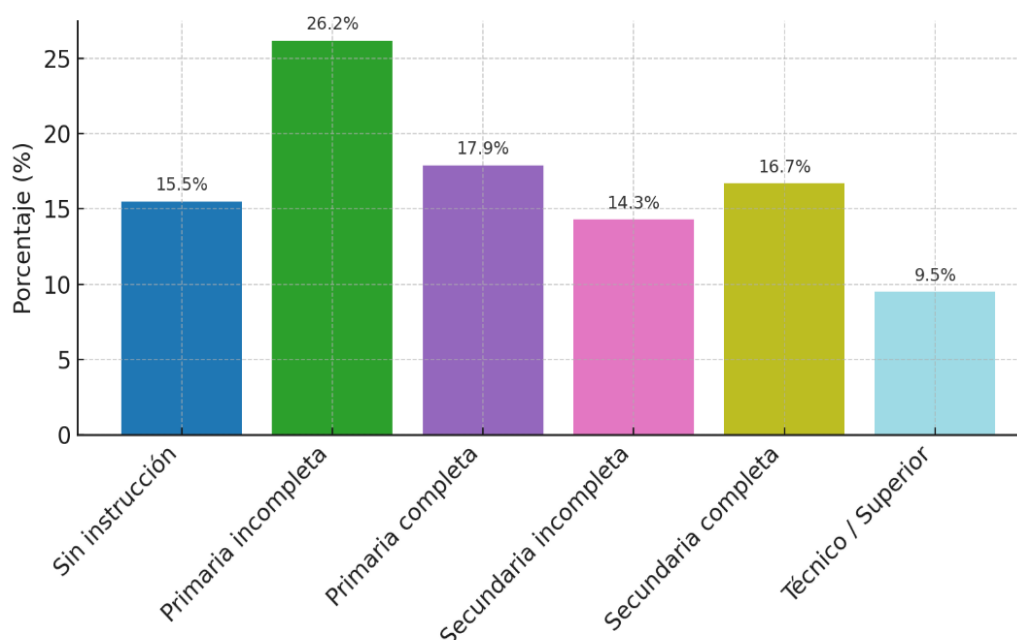
Las temperaturas medias anuales suelen oscilar entre 5°C y 12°C. Durante el día, las temperaturas máximas pueden alcanzar los 15°C, mientras que, por la noche, las temperaturas pueden descender a valores cercanos o por debajo de los 0°C. La estación de lluvias se extiende entre octubre y abril, con lluvias intensas en los meses de verano.

La precipitación promedio anual es moderadamente alta, alcanzando entre 800 mm y 1200 mm al año.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

4.2.1. Nivel educativo de los agricultores de la provincia Daniel Alcides Carrión

Figura 1 Nivel educativo en agricultores de la provincia Daniel Alcides Carrión

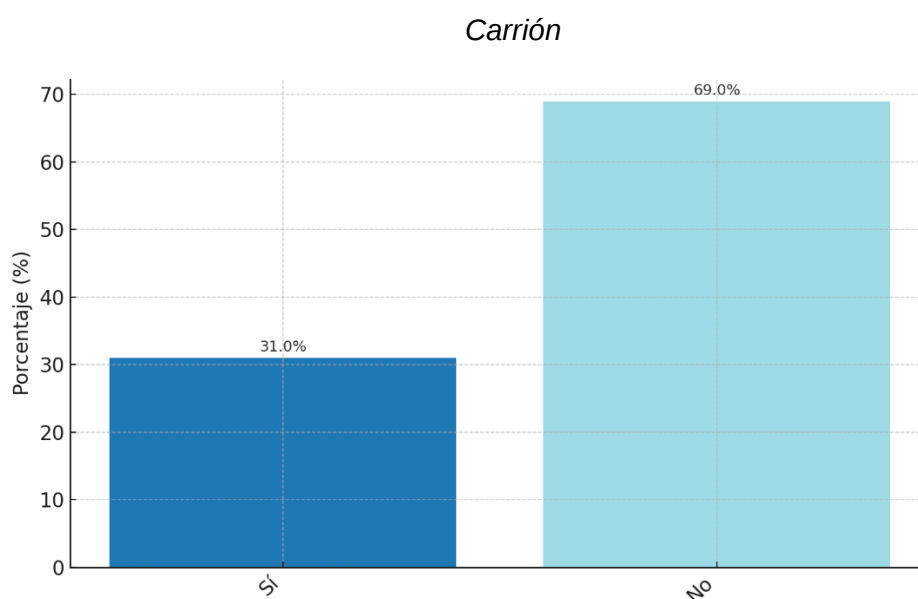


La figura 1 muestra que el 15.5% de agricultores no presentan educación formal escolarizado, y 58.4 % se encuentra entre primario incompleta, primaria completa y secundaria incompleta. Solo el 9.5 % estudió el nivel superior ya sea técnico o universitario, pero no necesariamente carreras afines a la agricultura.

El nivel educativo de los agricultores es variable de acuerdo a las regiones del Perú y en la sierra es especialmente inferior a los de la costa, esto afecta la toma de decisiones al momento de manejar sus cultivos, lo cual acarrea un mayor gasto y una menor utilidad económica para el núcleo familiar.

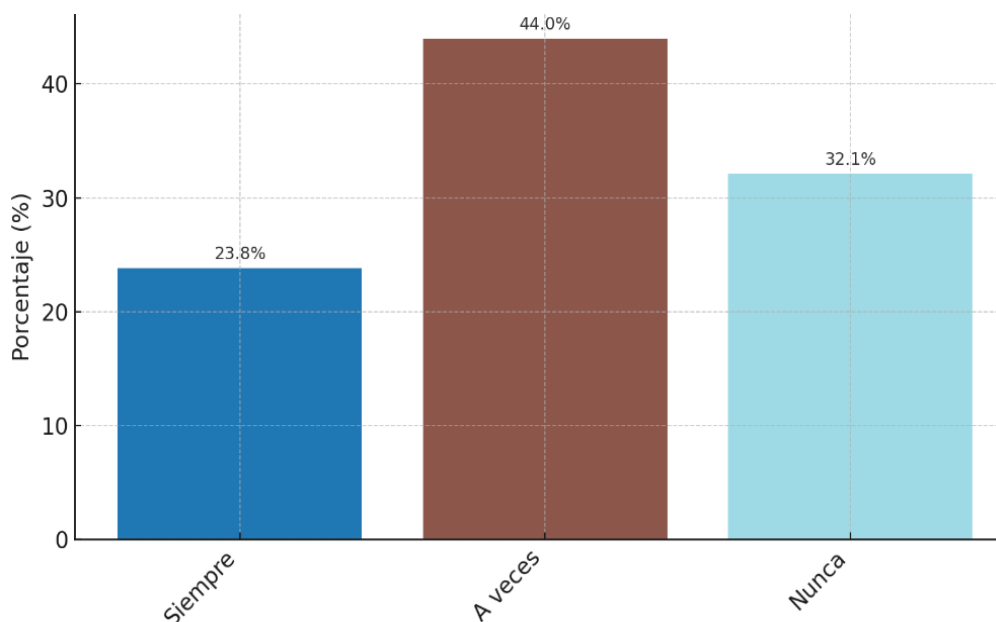
Existen otros factores que también influyen en el manejo de los cultivos entre los cuales se encuentran factores ambientales (lluvias, temperatura, sequías, heladas), también factores socioeconómicos afectan el nivel educativo y por consiguiente la conducción o manejo de los cultivos.

Figura 2 Capacitación en agroquímicos a agricultores de la provincia Daniel Alcides



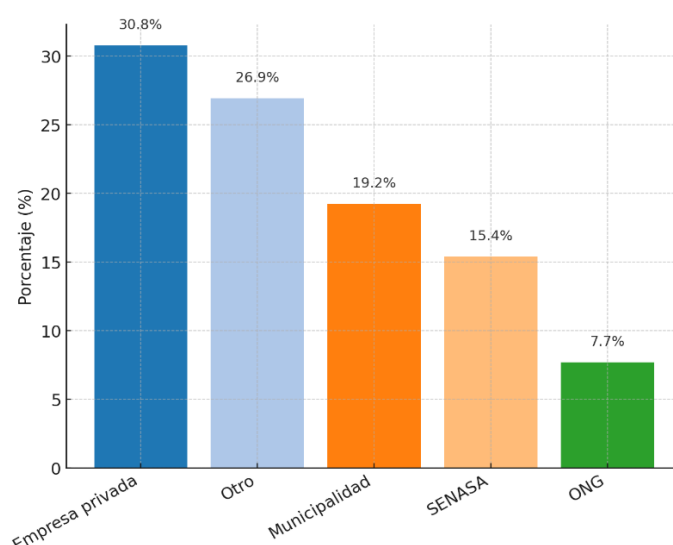
La figura 2 muestra que solo el 31% de agricultores tuvo alguna capacitación. Estos resultados muestran la urgencia que se debe atender a los agricultores para mejorar sus competencias en cuanto al manejo seguro de agroquímicos.

Figura 3 Lectura de etiquetas para el uso adecuado de agroquímicos



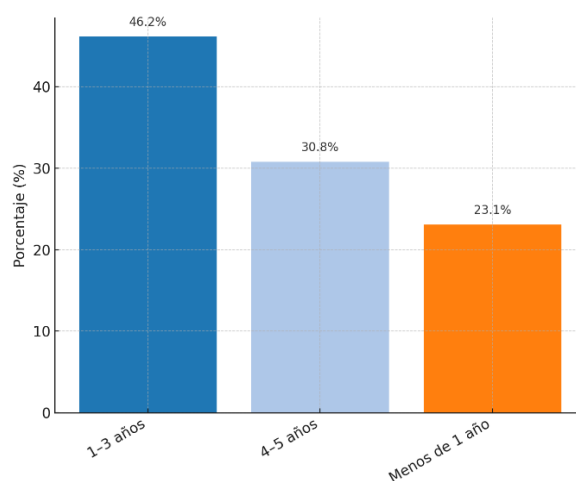
Solo el 23.8 % de agricultores lee las etiquetas antes de usar los agroquímicos y el 76.1 % lee a veces o nunca lo cual es preocupante ya que el impacto ambiental del mal uso de agroquímicos afecta el suelo, agua y la salud humana.

Figura 4 Entidades que capacitan en el uso de agroquímicos



Según la figura 4 la capacitación en el uso de agroquímicos se da prioritariamente por las empresas que venden agroquímicos o por las tiendas agropecuarias (30.8 %), la cual es insuficiente debido al conflicto de intereses, también se observa un porcentaje alto de otros la cual incluye a familiares, vecinos agricultores o personas con algún conocimiento (26.9%), las municipalidades con los proyectos agrícolas también juegan un papel interesante (19.2 %), el Servicio Nacional de Sanidad Agraria también está presente con 15.4 % y algunas Organizaciones No Gubernamentales ONG como el Para Buenaventura también capacitó con diversos proyectos ejecutados.

Figura 5 Frecuencia de capacitación en el uso de agroquímicos

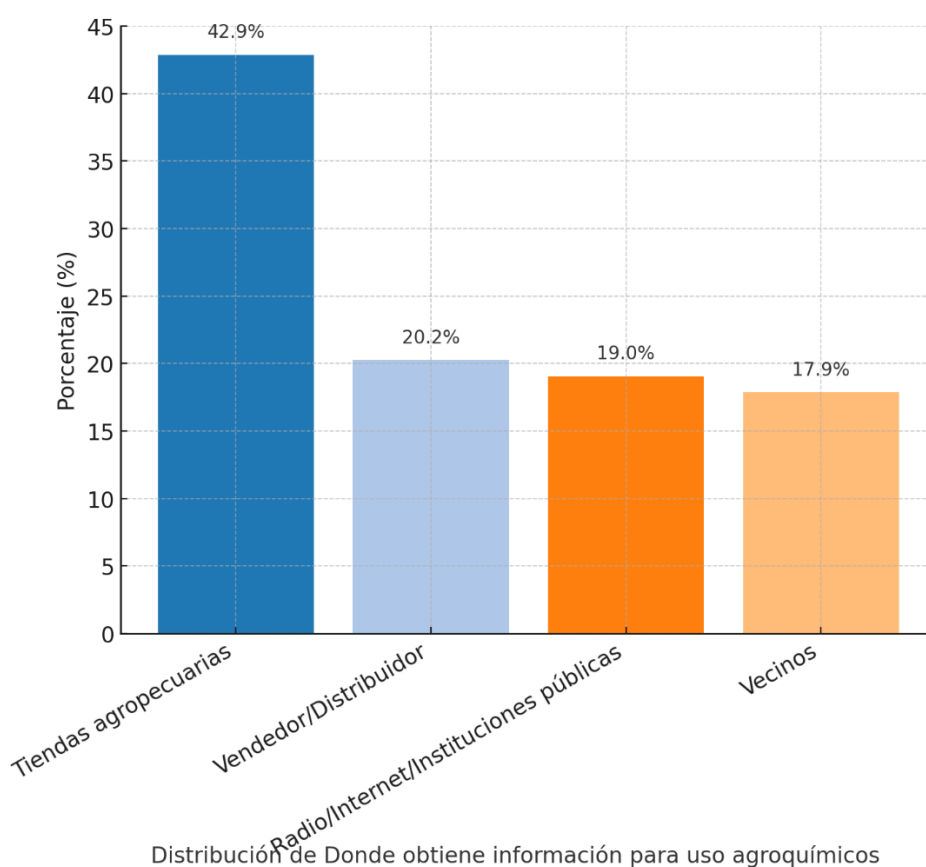


Según la figura 5 solo el 23.1 % de agricultores fue capacitado en el presente año, el 46.2% menciona que fueron capacitados hasta hace 3 años y más de 30.8 % recibió capacitación hace 4 o 5 años atrás, por lo que es necesario tomar medidas correctivas por instituciones relacionadas al agro ya que cada año ingresan al mercado nuevas moléculas de agroquímicos.

4.2.2. Compra y almacenamiento de agroquímicos en la provincia Daniel

Alcides Carrión

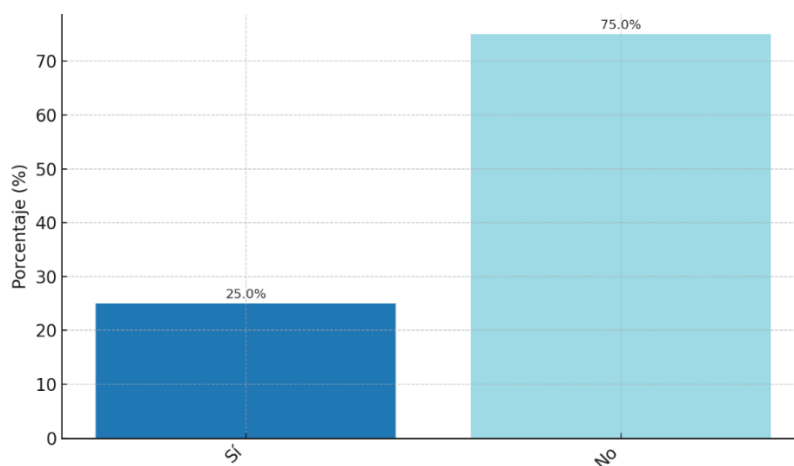
Figura 6 *Obtención de información para la compra y uso de agroquímicos*



La figura 6 muestra que para la compra de agroquímicos los agricultores principalmente se informan en las tiendas agropecuarias 42.9 %, por lo que es importante la supervisión del SENASA a las tiendas para un uso adecuado y racional de agroquímicos, así mismo los representantes de las empresas de agroquímicos también brindan información 20.2 %, sin embargo por la competencia prefieren recomendar sus productos lo cual muchas veces no son los más idóneos, algunos

agricultores escuchan programas radiales, internet e instituciones públicas, el 17.9% recibe información de sus vecinos que muchas veces no están capacitados.

Figura 7 Almacenamiento seguro de agroquímicos

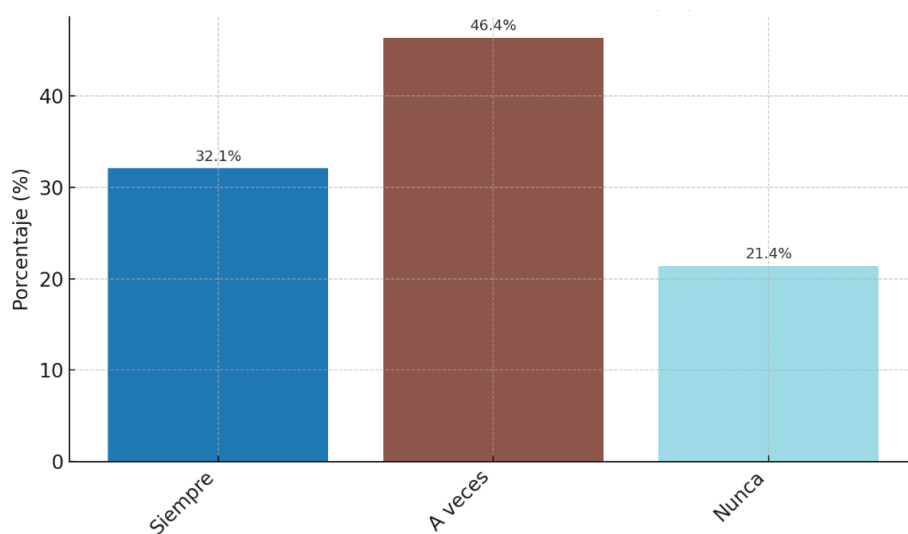


La figura 7 muestra que el 75% de agricultores no almacena adecuadamente los agroquímicos lo cual puede acarrear peligros en la salud para los miembros de la familia. Solo el 25% almacena adecuadamente los agroquímicos en lugares destinados para evitar daños o peligros en la salud de las personas con acceso a los almacenes.

4.2.3. Dosis y frecuencia de aplicación de agroquímicos en la provincia Daniel

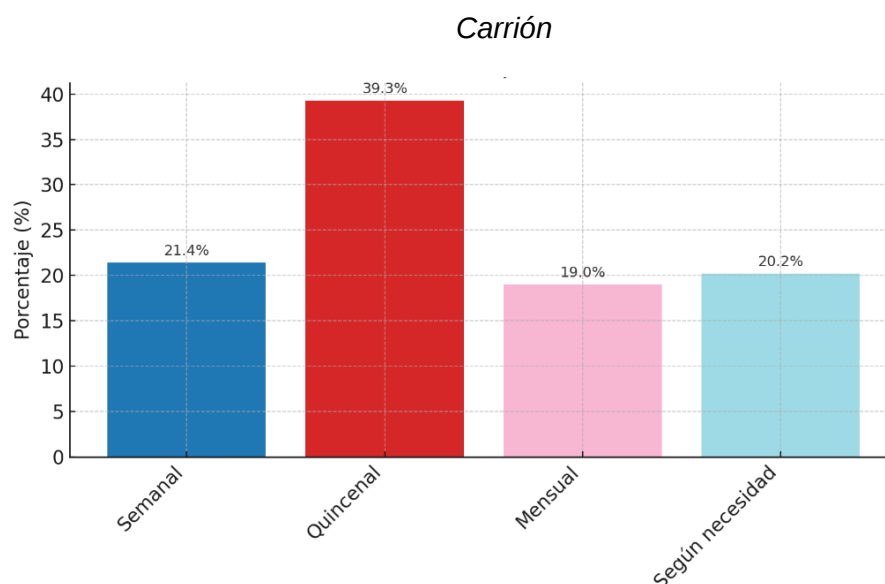
Alcides Carrión

Figura 8 Uso de dosis recomendada de agroquímicos



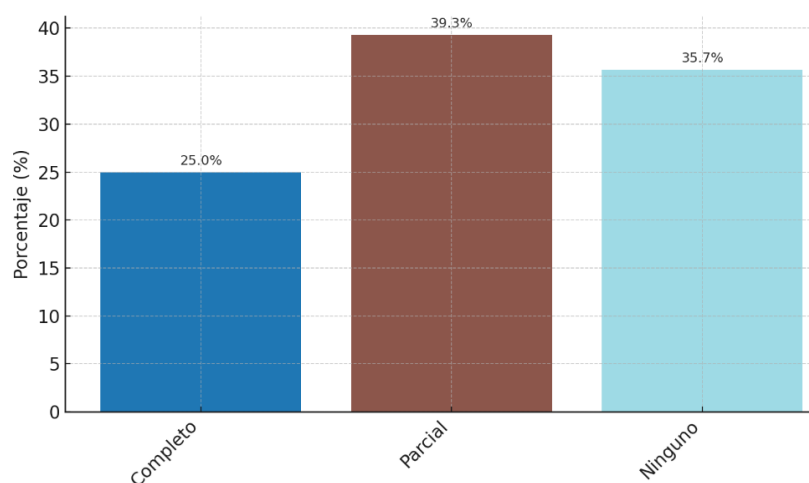
La figura 8 muestra que el 32.1 % usa la dosis recomendada de agroquímicos y el 67.8 % usa a veces o nunca la dosis recomendada de los fabricantes lo cual es preocupante ya que el exceso de agroquímicos conduce a un incremento en el costo de producción del agricultor y una dosis baja no tiene el efecto esperado en el control de las plagas enfermedades y malezas.

Figura 9 Frecuencia de aplicación de agroquímicos en la provincia Daniel Alcides



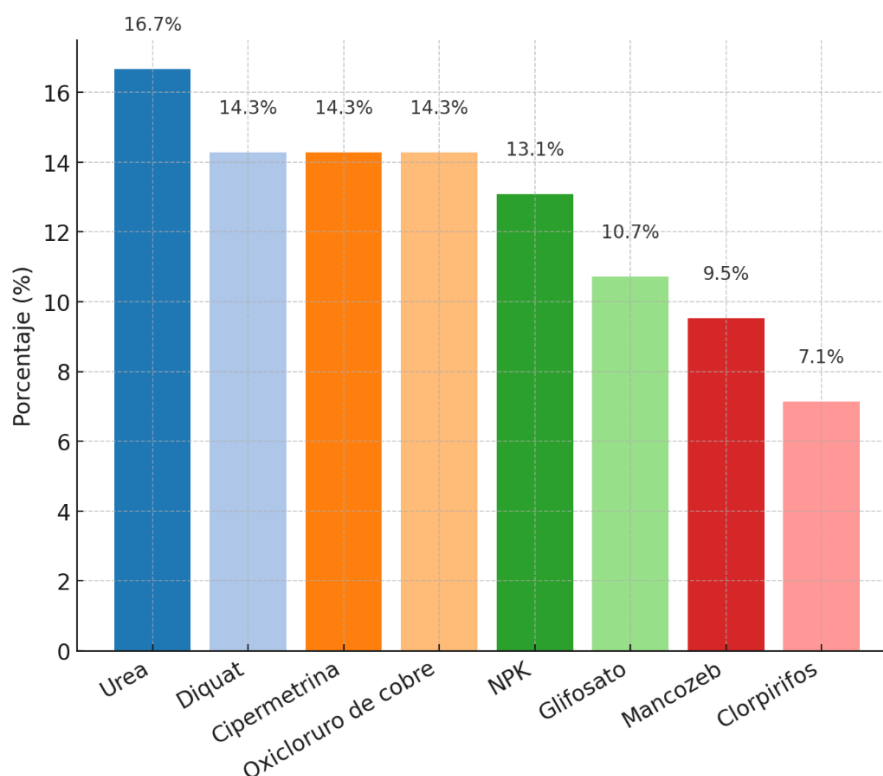
La figura 9 muestra que el 39.3 % de los agricultores, aplica el agroquímico con una frecuencia de 15 días, sin embargo, es preocupante porque no existe evaluación de plagas y enfermedades y tampoco rotación de agroquímicos para no causar resistencia a agroquímicos, lo cual esta influenciada por el nivel educativo.

Figura 10 Uso de equipos de protección para aplicar agroquímicos



La figura 10 muestra que solo el 25% usa adecuadamente equipo de protección al momento de la aplicación de agroquímicos y es preocupante que 75 % usa parcialmente o no usa equipo de protección al momento de realizar las aplicaciones lo cual afecta su salud por una intoxicación crónica que a lo largo de los años tendrá consecuencias.

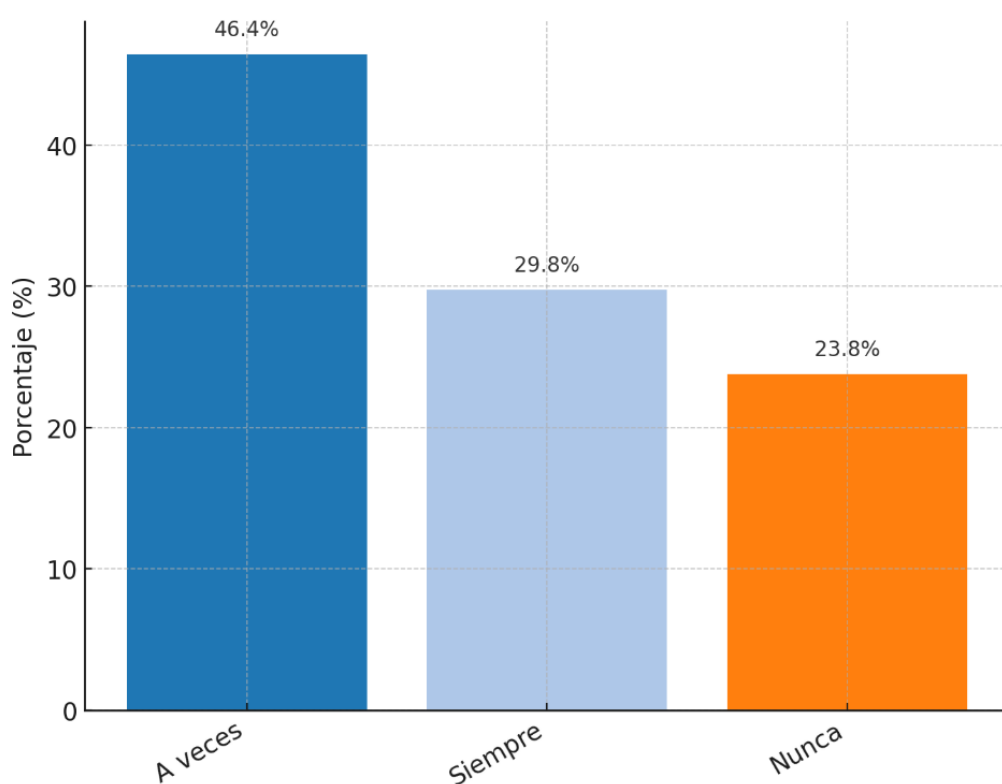
Figura 11 *Ingredientes activos más usados en la provincia Daniel Alcides Carrión*



La figura 11 muestra que existe una diversidad de agroquímicos que se usan en la provincia Daniel Alcides Carrión, sin embargo el más usado es la urea 16.7 %, que se usa en cultivos como papa, maíz e incluso en alfalfa pese a que esta leguminosa no requiere la aplicación de urea, el segundo agroquímico es el Diquat (14.3 %) que es el remplazo del Paraquat que se encuentra prohibido, también la Cipermetrina es la tercera más usada con 14.3% lo cual sirve para el control de diversas plagas en cultivos como el maíz (*Dalbulus maydis*) y la papa (*Liriomiza huidobrensis*), seguido por el Oxidocloruro de cobre (14.3%) como fungicida preventivo para enfermedades como la racha en papa y roya en maíz, el 13.1% suplementa la nutrición al suelo con fertilización granulada NPK, también el 10.7% de agricultores

usa el glifosato para el control de malezas antes de la siembra especialmente grama o kikuyo, sin embargo , es necesario dejar el suelo 2 a 3 meses sin sembrar. El Mancozeb es un fungicida que se usa en diversos cultivos para el control de hongos patógenos. El Clorpirifos es un insecticida que aún se usa para el control de de diversas plagas en diferentes cultivos, así mismo existe muchos otros productos que los agricultores lo conocen como genéricamente como plaguicidas y no conocen nombres comerciales ni ingredientes activos.

Figura 12 Mezcla de agroquímicos para el control de plagas y enfermedades

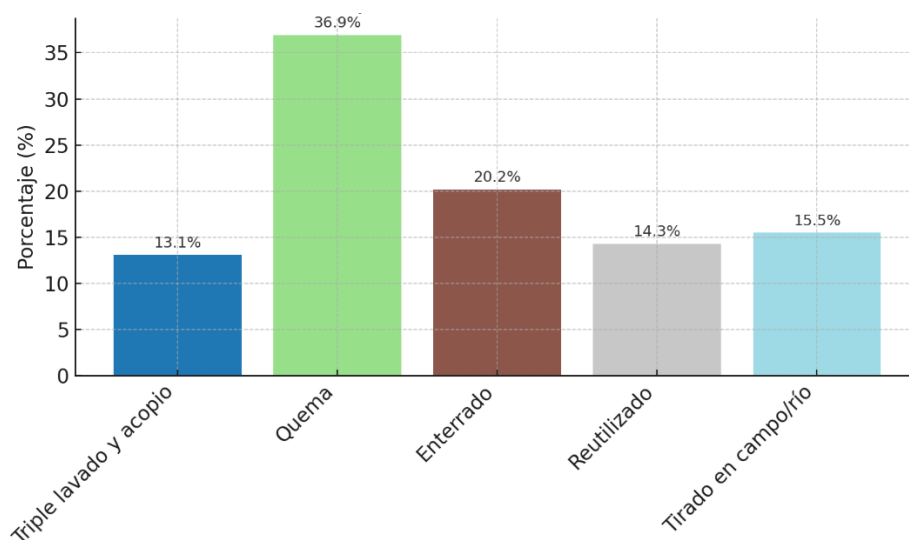


Según la figura 12 el 46.4 % de agricultores a veces realiza mezcla de agroquímicos ahorrando tiempo en aplicaciones sucesivas por separado, sin embargo, es necesario conocer la competitividad de los agroquímicos ya que pueden tener un efecto negativo en el cultivo, por lo que es necesario la capacitación, solo el 29.8 % está seguro las mezclas que realizan y el 23.8 % desconoce que se puede aplicar mezclas.

4.2.4. Daño ambiental por el uso de agroquímicos en la provincia Daniel Alcides

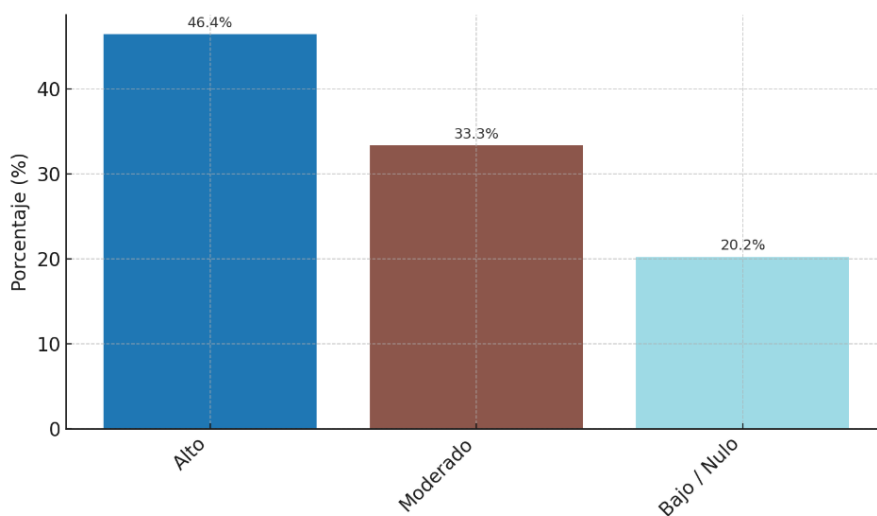
Carrión

Figura 13 Disposición de envases de agroquímicos



La figura 13 muestra que el 36.9 % quema los envases, lo cual es preocupante por el daño a la atmósfera, también es preocupante que el 14.3 % lo reutiliza y 15.5 % lo deja tirado en el campo lo cual puede causar daño especialmente a los niños que pudieran intoxicarse. El enterrado es una práctica que en la actualidad no se recomienda por la difícil degradación del material de los envases (20.2%). Solo el 13.1 % realiza el triple lavado y acopio lo cual es la buena práctica agrícola más adecuada.

Figura 14 Percepción de los agricultores sobre el daño ambiental



La figura 14 muestra que el 46.4 % de agricultores es consciente de que el mal uso de agroquímicos conlleva a un riesgo alto en el ambiente, el 20.2 % afirma que los agroquímicos bien usados y siguiendo las recomendaciones del fabricante presentan un riesgo bajo o nulo. Es necesario mencionar que en la provincia no se comercializa insecticidas y fungicidas biológicos por lo que aún no se ha iniciado una transición a una producción sustentable y más amigable con el medio ambiente.

4.2.5. Índice de Buenas Prácticas Agrícolas BPA en agricultores de la provincia

Daniel Alcides Carrión

Uso de dosis correcta: 32,1 % (27/84).

Almacenamiento seguro: 25 % (21/84).

Uso completo de EPP: 25 % (21/84).

Disposición adecuada (triple lavado): 13,1 % (11/84).

Índice promedio= $(27+21+21+11) / 84 \approx 0,95/4$

Es decir, en promedio cada agricultor cumple menos de 1 de las 4 prácticas básicas.

El Índice BPA mostró que los agricultores de la provincia Daniel Alcides Carrión cumplen en promedio menos de una práctica adecuada (0,95 sobre 4 posibles). Esto evidencia un bajo nivel de adopción de medidas seguras en el uso de agroquímicos. Asimismo, se encontró una relación estadísticamente significativa entre el nivel educativo y el índice BPA ($p < 0,05$), donde a mayor grado de instrucción, mayor cumplimiento de prácticas agrícolas seguras.

4.3. Prueba de hipótesis

La hipótesis general fue:

El nivel educativo influye significativamente en el uso de agroquímicos en agricultores de la provincia Daniel Alcides Carrión Pasco.

Con $\chi^2 \approx 10.606$, $df = 1$ y $p \approx 0.0011$, $p < 0.05 \Rightarrow$ rechazamos la hipótesis nula de independencia.

En este ejemplo ilustrativo hay asociación significativa entre nivel educativo y aplicación adecuada de dosis: los agricultores con secundaria aplican dosis recomendada en mayor proporción ($12/20 = 60 \%$) que los de primaria ($10/50 = 20 \%$). El procedimiento se encuentra en la sección anexos.

4.4. Discusión de resultados

4.4.1. Nivel educativo de los agricultores de la provincia Daniel Alcides Carrión

Los resultados muestran que en la provincia Daniel Alcides Carrión solo el 9,5 % de los agricultores alcanzó estudios superiores, mientras que la mayoría presenta únicamente primaria o secundaria incompleta, lo que limita su capacidad para comprender etiquetas y aplicar agroquímicos de forma adecuada. Esta situación es similar a lo reportado en comunidades rurales de la sierra peruana, donde predomina un nivel educativo bajo y se recurre al conocimiento empírico en el manejo agrícola (Cotlear, 1989). Asimismo, en un estudio en Huarmey, se evidenció que apenas el 44 % de los trabajadores conocía el almacenamiento adecuado de agroquímicos y solo el 56 % utilizaba equipos de protección, confirmando que el nivel educativo influye directamente en la adopción de prácticas seguras (Loli, 2020). De igual modo, investigaciones en México hallaron que el manejo inadecuado de plaguicidas se relaciona con intoxicaciones crónicas, debido a la escasa formación técnica de los productores (Bernardino et al., 2019). Estos hallazgos sugieren que el bajo nivel educativo en contextos rurales constituye un factor crítico que condiciona la sostenibilidad agrícola y la salud de los agricultores.

4.4.2. Compra y almacenamiento de agroquímicos en la provincia Daniel Alcides Carrión

En la provincia Daniel Alcides Carrión, el 75 % de los agricultores no almacena adecuadamente los agroquímicos y el 42,9 % recibe información principalmente de las tiendas agropecuarias, lo que refleja una alta dependencia de fuentes comerciales. Esto coincide con lo hallado en comunidades andinas donde el 60 % de los productores adquiere plaguicidas sin receta técnica y los guarda en condiciones

domésticas, incrementando riesgos de intoxicación (Montoro et al., 2009). En México se reporta un patrón similar: los productores guardan agroquímicos junto a semillas y alimentos, lo que constituye un grave problema de seguridad (Bernardino et al., 2016). Estas coincidencias sugieren que la falta de capacitación y supervisión institucional refuerza prácticas de almacenamiento inseguro que amenazan la salud familiar y comunitaria.

4.4.3. Dosis y frecuencia de aplicación de agroquímicos en la provincia Daniel Alcides Carrión

Los resultados muestran que el 67,8 % de los agricultores no aplica la dosis recomendada y que el 39,3 % aplica productos cada 15 días sin evaluar plagas, lo que eleva costos y genera resistencia. Situaciones similares fueron reportadas en el valle de Cañete, donde el desconocimiento técnico llevó a aplicaciones repetidas y sobredosisificación en cultivos de fresa (Beyer et al., 2017). En Chiapas, México, se observó un uso intensivo de agroquímicos de alta toxicidad (clases I y II) con aplicación frecuente, influido por la superficie cultivada y la presión de plagas (Bernardino et al., 2016). Estos resultados confirman que la falta de educación y asesoría técnica promueve un uso excesivo, con consecuencias económicas y ambientales negativas.

4.4.4. Daño ambiental por el uso de agroquímicos en la provincia Daniel Alcides Carrión

En Daniel Alcides Carrión, solo el 13,1 % de los agricultores realiza el triple lavado y disposición adecuada de envases, mientras que el 36,9 % los quema, el 14,3 % los reutiliza y el 15,5 % los abandona en el campo. Esta situación refleja un manejo deficiente que contribuye a la contaminación del aire, agua y suelo. Estudios en la sierra central del Perú evidencian que la quema de envases y el mal manejo de residuos son prácticas comunes, con efectos adversos sobre la salud y la biodiversidad (Montoro et al., 2009). A nivel internacional, se ha documentado que solo el 0,1 % de los plaguicidas aplicados llega a la plaga, mientras que el resto

impacta en el ambiente, acumulándose en suelos y cuerpos de agua (González, 2007). Estos hallazgos refuerzan la urgencia de programas de educación ambiental y de regulación más estricta en el manejo posconsumo de agroquímicos.

4.4.5. Discusión general

Los resultados de la investigación evidencian que el bajo nivel educativo de los agricultores de la provincia Daniel Alcides Carrión limita el manejo adecuado de agroquímicos, lo que coincide con lo descrito por Cotlear (1989), quien señala que en la sierra peruana predominan agricultores con formación primaria o sin educación formal, lo que condiciona sus prácticas productivas. Este déficit educativo repercute directamente en la seguridad agrícola, pues se observó que solo el 9,5 % alcanzó estudios superiores, mientras que más del 58 % apenas completó la primaria o secundaria.

En cuanto a la compra y almacenamiento, el 75 % de los productores no almacena adecuadamente los insumos, lo que incrementa riesgos de intoxicación y contaminación doméstica. Situaciones similares han sido reportadas en la sierra central del Perú, donde las deficiencias en capacitación llevan a la manipulación insegura de plaguicidas (Montoro et al., 2009). Además, la dependencia de las tiendas agropecuarias como principal fuente de información refleja un vacío institucional en la asesoría técnica, lo que ya ha sido señalado como un factor crítico en la desinformación de agricultores andinos (Struelens et al., 2022).

Respecto a la dosificación y frecuencia de uso, el 67,8 % de los agricultores no aplica la dosis recomendada y el 39,3 % aplica cada 15 días sin evaluación previa de plagas. Este patrón confirma lo reportado en Cañete, donde los agricultores de fresa recurren a aplicaciones frecuentes por desconocimiento técnico, aumentando los costos de producción y la resistencia de plagas (Beyer et al., 2017). En los Altos de Chiapas, se ha documentado un uso intensivo de plaguicidas de alta toxicidad con factores asociados al sistema de producción y la superficie agrícola (Bernardino et al., 2016), lo que coincide con lo hallado en Daniel Alcides Carrión.

En relación con el daño ambiental, solo el 13,1 % realiza prácticas correctas de disposición de envases, mientras que el 36,9 % los quema y el 15,5 % los abandona en el campo, prácticas que generan contaminación persistente. González (2007) advierte que apenas el 0,1 % de los plaguicidas aplicados llega al organismo objetivo, mientras que el resto se dispersa en suelo, agua y aire, lo que explica el alto impacto ambiental observado. A nivel internacional, Bernardino et al. (2019) también documentaron intoxicaciones crónicas en zonas rurales mexicanas vinculadas al mal manejo de agroquímicos.

En conjunto, los resultados confirman que el nivel educativo constituye un factor determinante en la gestión de agroquímicos, condicionando no solo la seguridad laboral y ambiental, sino también la sostenibilidad económica de los agricultores. Por ello, la investigación refuerza la necesidad de programas de capacitación técnica sistemática y accesible, así como un mayor acompañamiento institucional (SENASA, municipalidades, universidades), para lograr un manejo responsable que reduzca riesgos de salud y de degradación ambiental.

CONCLUSIONES

1. El estudio evidenció que la mayoría de los agricultores de la provincia Daniel Alcides Carrión posee un nivel educativo básico, predominando la primaria y secundaria incompleta, mientras que solo un 9,5 % alcanzó estudios superiores. Esta limitación en la formación académica restringe la comprensión de etiquetas, normas técnicas y medidas de seguridad en el uso de agroquímicos. Se confirma que el bajo nivel educativo es un factor estructural que condiciona la toma de decisiones en el manejo agrícola, incrementando la dependencia de la experiencia empírica y de fuentes informales de asesoría.
2. Respecto al manejo de agroquímicos, se encontró que más del 67 % de los agricultores no aplica las dosis recomendadas y el 39,3 % realiza aplicaciones frecuentes sin diagnóstico previo de plagas. Asimismo, el 75 % no almacena correctamente los insumos y menos del 45 % usa equipo de protección personal de manera completa. Estos resultados evidencian un uso inadecuado y riesgoso de agroquímicos, donde la falta de capacitación técnica y de supervisión institucional refuerza prácticas que afectan tanto la salud de los agricultores como la sostenibilidad de los sistemas productivos.
3. El manejo posconsumo de envases y residuos mostró ser deficiente: solo el 13,1 % realiza el triple lavado y disposición adecuada, mientras que el resto los quema, abandona o reutiliza, generando riesgos ambientales significativos. La evidencia confirma que, a menor nivel educativo, mayor es la probabilidad de prácticas inadecuadas, lo cual incrementa la contaminación del suelo, agua y aire. De este modo, el nivel educativo no solo influye en la seguridad del agricultor, sino también en la preservación ambiental, destacando la urgencia de programas de capacitación y educación ambiental adaptados al contexto rural de la provincia.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda implementar programas de alfabetización funcional y educación básica rural adaptados a las necesidades de los agricultores de la sierra del Perú. Estos programas deben priorizar la comprensión de etiquetas de agroquímicos, normas de seguridad y buenas prácticas agrícolas, utilizando metodologías participativas en lengua local cuando corresponda. El fortalecimiento del nivel educativo contribuirá a mejorar la autonomía y la toma de decisiones responsables en el manejo agrícola.
2. Es necesario desarrollar capacitaciones prácticas y continuas sobre dosificación, almacenamiento seguro y uso correcto del equipo de protección personal. Dichas capacitaciones deben ser organizadas por instituciones locales (municipalidades, SENASA, universidades) e incluir demostraciones en campo para asegurar la correcta aplicación. Además, se sugiere promover el uso de alternativas de control integrado de plagas (MIP) que reduzcan la dependencia de agroquímicos altamente tóxicos.
3. Se recomienda fortalecer las campañas de educación ambiental comunitaria, enfocadas en la disposición adecuada de envases y residuos de agroquímicos, promoviendo el triple lavado, almacenamiento temporal seguro y devolución a centros autorizados. Asimismo, deben incentivarse prácticas agroecológicas y de conservación de suelos y aguas, reduciendo la contaminación generada por el mal manejo de plaguicidas. La participación de escuelas rurales y organizaciones comunales será clave para garantizar la sostenibilidad de estas prácticas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Azalea, E. & Castro, H. (2003) Ministerio de Salud. OPS/OMS. San José de Costa Rica.
www.netsalud.sa.cr y www.cor.ops-oms.org
- Bernardino H. U., Méndez, R. M., Beutelspacher, A. N., Solís, J. D. Á., Dosal, A. T., & Portugal, C. H. (2016). Factores socioeconómicos y tecnológicos en el uso de agroquímicos en tres sistemas agrícolas en los Altos de Chiapas, México. *Interciencia*, 41(6), 382-392.
- Bernardino Hernández, H. U., Torres Aguilar, H., Sánchez Cruz, G., Reyes Velasco, L., & Zapién Martínez, A. (2019). Uso de plaguicidas en el cultivo de maíz en zonas rurales del Estado de Oaxaca, México. *Revista De Salud Ambiental*, 19(1), 23–31.
Recuperado a partir de <https://ojs.diffundit.com/index.php/rsa/article/view/926>
- Beyer Arteaga, Alfredo Alberto, Rodríguez Quispe, Patricia, Collantes González, Rubén Darío, & Joyo Coronado, Germán. (2017). Factores socioeconómicos, productivos y fuentes de información sobre plaguicidas para productores de *Fragaria x ananassa* en Cañete, Lima, Perú. *Idesia (Arica)*, 35(1), 31-37. Epub 14 de abril de 2016.
<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292017005000008>
- Carrera, E. (2010) Evaluación de indicadores de eventos de salud Pública Huila. Gobernación del Huila. Colombia.
- Chaves, G., Ortiz, L. y Ortiz, Y. (2013). Efecto de la aplicación de agroquímicos en un cultivo de arroz sobre los microorganismos del suelo. Grupo de Investigación Plantae, Departamento de Biología. Facultad de Ciencias Básicas. Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia.
- Chiriboga, M. (2003). Innovación, conocimiento y desarrollo rural. Memorias del Segundo Encuentro de la Innovación y el Conocimiento para Eliminar la Pobreza Rural. Ed. G Escobar y Báez, L. Lima: FIDAMÉRICA, 18-35.
- Cotlear, D. (1989). Desarrollo campesino en los Andes: cambio tecnológico y transformación social en las comunidades de la sierra del Perú.
<https://repositorio.iep.org.pe/items/5731e3bf-d142-4a1e-98b3-b7439ff45f07>

- Galagarza, O. A., et al. (2021). Occurrence of Chemical Contaminants in Peruvian Produce. *Frontiers* / (o revisión en PMC). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8307517/>
- González, R. (2007) Presencia de residuos de fungicidas e insecticidas en muestras comerciales de hortalizas de hojas. Universidad de Vigo. Ourense. Departamento de Química Analítica y Alimentaria. p. 11-13
- Honles, J., et al. (2022). Exposure assessment of 170 pesticide ingredients and metabolites in Andean subjects (hair analysis). *Scientific Reports* / Nature. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-17772-1>
- Loli Tapia, B. A. (2020). Nivel de conocimiento y su influencia en el uso de agroquímicos por los trabajadores del fundo Don Jorge, Huarmey-Ancash, 2019. <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/4079>
- López Fatama, J. A. (2021). Influencia de los aspectos culturales en el uso de agroquímicos en cultivo de arroz, Distrito de San Rafael, Provincia de Bellavista 2021.
- Miranda, D. (2012). Granadilla (*Passiflora ligularis* Juss). En *Manual Para el Cultivo de Frutales en el Trópico*. Editorial Produmedios. pp. 550-578.
- Montoro, Ymelda, Moreno, Rocío, Gomero, Luis, & Reyes, Maria. (2009). Características de uso de plaguicidas químicos y riesgos para la salud en agricultores de la sierra central del Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 26(4), 466-472. Recuperado en 17 de septiembre de 2025, de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342009000400009&lng=es&tlng=pt
- Moreno Mena, J. A., & López Limón, M. G. (2005). Desarrollo agrícola y uso de agroquímicos en el valle de Mexicali. *Estudios Fronterizos*, 6(12), 119–153. <https://doi.org/10.21670/ref.2005.12.a05>
- Polo Espinal, Julio Cesar. (2013). El Estado y la educación Ambiental Comunitaria en el Perú. *Acta Médica Peruana*, 30(4), 141-147. Recuperado en 17 de septiembre de 2025, de

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172013000400017&lng=es&tlng=es

- Struelens, Q. F., et al. (2022). Pesticide misuse among small Andean farmers stems from pervasive misinformation by retailers. *PLOS Sustainability Transformation*.
<https://doi.org/10.1371/journal.pstr.0000017>
- Velazco, J., & Velazco, J. (2012). Características del empleo agrícola en el Perú. *Empleo y protección social*, 1, 161-211.

ANEXOS

Anexo 1. Instrumentos para recolección de datos

- Fichas para recojo de datos
- Dispositivos electrónicos
- Cuaderno de campo
- USB, Celulares
- Cámara fotográfica
- Software estadísticos como Excel e SPSS
- Observación y entrevista como técnicas para recojo de la información.
- Suposiciones o ideas
- Métodos de recolección de datos: métodos analíticos y métodos cualitativos.

Anexo 2. Validación de instrumentos

FICHA DE VALIDACIÓN Y/O CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS INFORMATIVOS:

Apellidos y nombres del Informante	Grado Académico	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor (a) del Instrumento
PEÑA CHAVEZ Pedro	Ingeniero Agrónomo	Gobierno regional de Pasco	Aplicación de encuesta para agricultores	Bach. Yoly CASTRO VALLE Bach. Liseth Mirtha LANDA MALPARTIDA
Título de la tesis: "Nivel educativo y uso de agroquímicos en agricultores de la provincia Daniel Alcides Carrión Pasco"				

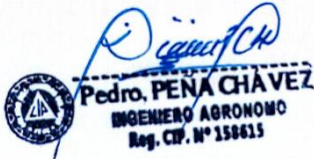
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0- 20%	Regular 21 - 40%	Buena 41 - 60%	Muy Buena 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas.					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos de la tecnología educativa.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y más adecuado					X

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:

Instrumento adecuado para ser aplicado en la investigación por los puntajes.

IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 81.8%

Cerro de Pasco, 02 de junio del 2023	43535458	 Pedro. PENA CHAVEZ INGENIERO AGRONOMO Reg. CIP. N° 158613	978589822
Lugar y Fecha	N° DNI	Firma del experto	N° Celular

FICHA DE VALIDACIÓN Y/O CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

V. DATOS INFORMATIVOS:

Apellidos y nombres del Informante	Grado Académico	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor (a) del Instrumento
HUALLYANI AGUI YHIMY Y.	Ingeniero Agrónomo	UNDAC	Aplicación de encuesta para agricultores	Bach. Yoly CASTRO VALLE Bach. Liseth Mirtha LANDA MALPARTIDA
Título de la tesis: "Nivel educativo y uso de agroquímicos en agricultores de la provincia Daniel Alcides Carrión Pasco"				

VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0- 20%	Regular 21 - 40%	Buena 41 - 60%	Muy Buena 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas.					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos de la tecnología educativa.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y más adecuado					X

VII. OPINIÓN DE APLICACIÓN:

Instrumento adecuado para ser aplicado en la investigación por los puntajes.

VIII. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 81.8%

Cerro de Pasco, 20 de Julio de 2023	40696252	 Ing. HUALLYANI AGUI, Yhimmy Y. CIP N° 127488	978434044
Lugar y Fecha	N° DNI	Firma del experto	N° Celular

FICHA DE VALIDACIÓN Y/O CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

IX. DATOS INFORMATIVOS:

Apellidos y nombres del Informante	Grado Académico	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor (a) del Instrumento
MORALES LOBATON JOEL R.	Ingeniero Agrónomo	Gobierno Regional de Pasco	Aplicación de encuesta para agricultores	Bach. Yoly CASTRO VALLE Bach. Liseth Mirtha LANDA MALPARTIDA
Título de la tesis: "Nivel educativo y uso de agroquímicos en agricultores de la provincia Daniel Alcides Carrión Pasco"				

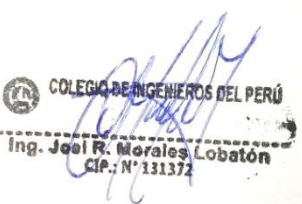
X. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0- 20%	Regular 21 - 40%	Buena 41 - 60%	Muy Buena 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas.					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos de la tecnología educativa.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y más adecuado					X

XI. OPINIÓN DE APLICACIÓN:

Instrumento adecuado para ser aplicado en la investigación por los puntajes.

XII. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 81.8%

Cerro de Pasco, 20 de Julio de 2023	44544988	 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ Ing. Joel R. Morales Lobatón CIP: N° 131372	904386166
Lugar y Fecha	N° DNI	Firma del experto	N° Celular

Anexo 3.
Encuesta: Nivel educativo y uso de agroquímicos

Provincia: Daniel Alcides Carrión — Investigación: Nivel educativo y uso de agroquímicos
Código de encuestado: _____
Fecha: ____ / ____ / ____
Entrevistador: _____

INSTRUCCIONES PARA EL ENTREVISTADOR

Lea el consentimiento al inicio y obtenga la firma o asentimiento verbal del encuestado.

Aplique la encuesta en el orden indicado; use la lógica de salto cuando esté señalada.

Registrar todas las respuestas tal cual las diga el agricultor; si responde "No sabe / No responde", registre código 99.

Duración aproximada: 20–30 minutos.

CONSENTIMIENTO INFORMADO (LEER)

Soy investigador(a) de la UNDAC y realizo un estudio sobre el nivel educativo y el uso de agroquímicos. La información será anónima, confidencial y utilizada sólo para fines académicos. ¿Autoriza participar voluntariamente en esta encuesta?

1 = Sí (continuar)

2 = No (finalizar entrevista)

SECCIÓN A: DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS

A1. Nombre de la localidad/distrito: _____

A2. Edad (años): _____

A3. Sexo: 1 = Hombre / 2 = Mujer / 3 = Otro

A4. ¿Cuál es su relación con la actividad agrícola?

1 = Agricultor(a) principal / 2 = Coproductor(a) / 3 = Jornalero(a) / 4 = Otro: _____

A5. ¿Cuántos años de experiencia tiene en agricultura? _____ años

SECCIÓN B: NIVEL EDUCATIVO Y CAPACITACIÓN

B1. ¿Cuál es su máximo nivel de estudios culminado?

1 = Sin instrucción / 2 = Primaria incompleta / 3 = Primaria completa / 4 = Secundaria incompleta / 5 = Secundaria completa / 6 = Técnico / 7 = Universitario / 8 = Otro: _____

B2. ¿Ha recibido capacitación sobre manejo de agroquímicos en los últimos 5 años?

1 = Sí / 2 = No → (si NO, saltar a C1)

B3. (Si B2 = 1) ¿Quién brindó la capacitación? (Marcar todas las que correspondan)

1 = SENASA / 2 = Municipalidad / 3 = ONG / 4 = Empresa privada / 5 = Cooperativa / 6 = Universidad / 7 = Otro: _____

B4. (Si B2 = 1) ¿Cuándo fue la última capacitación?

1 = Menos de 1 año / 2 = 1–3 años / 3 = 4–5 años

B5. ¿Considera que la capacitación recibida fue suficiente para manejar correctamente agroquímicos?

1 = Sí / 2 = Parcialmente / 3 = No / 99 = No sabe

SECCIÓN C: ACCESO A INFORMACIÓN Y FUENTES

C1. ¿Dónde obtiene información para decidir qué agroquímicos usar? (marque todas)
1 = Tiendas agropecuarias / 2 = Vendedor / 3 = Asesor técnico / 4 = Radio / 5 = Vecinos / 6 = Internet / 7 = Instituciones públicas (SENASA, MINAGRI) / 8 = Otro: _____

C2. ¿Lee la etiqueta / ficha técnica antes de aplicar el agroquímico?
1 = Siempre / 2 = A veces / 3 = Nunca

C3. ¿Sabe interpretar la información sobre dosis y medidas de seguridad en la etiqueta?
1 = Sí / 2 = Más o menos / 3 = No

SECCIÓN D: PRÁCTICAS DE COMPRA Y ALMACENAMIENTO

D1. ¿Dónde compra usualmente los agroquímicos?
1 = Tienda local / 2 = Distribuidor regional / 3 = Mercado / 4 = Remisión por vendedor itinerante / 5 = Otro: _____

D2. ¿Compra por recomendación del vendedor sin receta técnica?
1 = Siempre / 2 = A veces / 3 = Nunca

D3. ¿Con qué frecuencia compra agroquímicos?
1 = Mensual / 2 = Cada 2–3 meses / 3 = 2–3 veces por campaña / 4 = Solo cuando surge un problema / 5 = Otro: _____

D4. ¿Dispone de un lugar seguro y señalizado para almacenar agroquímicos en su predio?
1 = Sí (lugar cerrado y señalizado) / 2 = Sí (lugar cerrado sin señalizar) / 3 = No

D5. ¿Almacena agroquímicos junto a alimentos, semillas o herramientas?
1 = Sí / 2 = No / 99 = No sabe

SECCIÓN E: USO, DOSIFICACIÓN Y FRECUENCIA

E1. ¿Qué tipos de agroquímicos utiliza en sus cultivos? (marcar todos)
1 = Insecticidas / 2 = Fungicidas / 3 = Herbicidas / 4 = Nematicidas / 5 = Fertilizantes químicos / 6 = Reguladores de crecimiento / 7 = Otro: _____

E2. Cuando aplica un producto, ¿usa la dosis recomendada en la etiqueta?
1 = Siempre / 2 = A veces / 3 = Nunca / 99 = No sabe

E3. Si no usa la dosis recomendada, indique por qué (marcar todas)
1 = Busca mayor eficacia / 2 = Reduce costos aplicando menos / 3 = Copia prácticas de vecinos / 4 = No entiende la etiqueta / 5 = Otro: _____

E4. ¿Con qué frecuencia aplica agroquímicos en sus cultivos durante la campaña?
(Para cada cultivo que maneja, pida especificar)

Cultivo 1: _____ — Frecuencia: 1 = Semanal / 2 = Quincenal / 3 = Mensual / 4 = Según necesidad/otro

Cultivo 2: _____ — Frecuencia: _____
(Agregar filas según sea necesario)

E5. ¿Mezcla varios agroquímicos en la misma aplicación?

1 = Sí, siempre / 2 = A veces / 3 = Nunca

E6. ¿Conoce el período de carencia (intervalo de seguridad) antes de cosechar tras la aplicación?

1 = Sí / 2 = No / 99 = No sabe

SECCIÓN F: EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y HIGIENE

F1. ¿Utiliza equipo de protección personal (EPP) al manipular o aplicar agroquímicos? (marcar todos los que use)

1 = Guantes / 2 = Mascarilla / 3 = Ropa especial / 4 = Botas / 5 = Gafas / 6 = Ninguno

F2. Si no usa EPP completo, ¿por qué?

1 = Carencia de recursos económicos / 2 = Incomodidad / 3 = No considera necesario / 4 = No sabe dónde conseguir / 5 = Otro: _____

F3. ¿Se cambia la ropa inmediatamente después de aplicar agroquímicos?

1 = Sí / 2 = A veces / 3 = Nunca

F4. ¿Tiene acceso a agua limpia para lavado en caso de exposición accidental?

1 = Sí / 2 = No

SECCIÓN G: DISPOSICIÓN DE ENVASES Y RESIDUOS

G1. ¿Cómo dispone los envases vacíos de agroquímicos?

1 = Triple lavado y entrega a punto de acopio / 2 = Entrega a tienda / 3 = Quema / 4 = Entierra / 5 = Reutiliza / 6 = Otro: _____

G2. ¿Sabe que los envases deben ser triple lavados antes de desecharlos?

1 = Sí / 2 = No

G3. ¿Existen puntos de acopio o programas de retorno de envases en su localidad?

1 = Sí / 2 = No / 99 = No sabe

SECCIÓN H: PERCEPCIÓN DE RIESGOS Y EFECTOS AMBIENTALES

H1. En una escala del 1 al 5, ¿qué tanto considera que el uso de agroquímicos afecta la salud de su familia?

1 = Nada / 2 = Poco / 3 = Moderado / 4 = Mucho / 5 = Muchísimo

H2. En una escala del 1 al 5, ¿qué tanto considera que el uso de agroquímicos afecta el suelo y el agua en su zona?

1 = Nada / 2 = Poco / 3 = Moderado / 4 = Mucho / 5 = Muchísimo

H3. ¿Ha observado efectos negativos atribuibles a agroquímicos en animales, suelos o aguas cercanas?

1 = Sí (describir): _____

2 = No = No sabe

H4. ¿Cree que la educación formal influye en el modo de uso de agroquímicos por los agricultores?

1 = Sí = No = No sabe

(Si responde Sí) H4a. ¿Por qué?

SECCIÓN I: ECONOMÍA Y DECISIÓN DE USO

I1. ¿Cuánto gasta en promedio por campaña en agroquímicos (S/.)? _____ (si no sabe, pedir rango)

I2. ¿Considera que el uso de agroquímicos aumenta la rentabilidad de su producción?
1 = Sí / 2 = No / 3 = Parcialmente

I3. ¿Estaría dispuesto(a) a reducir el uso de agroquímicos si recibiera capacitación y alternativas técnicas?

1 = Sí / 2 = No / 99 = No sabe

SECCIÓN J: OBSERVACIONES DEL ENTREVISTADOR (registrar evidencia visual, prácticas observadas, muestras de envases, etc.)

J1. ¿Se observó almacenamiento seguro? 1 = Sí / 2 = No

J2. ¿Se observó uso de EPP durante la aplicación? 1 = Sí / 2 = No

Comentarios del encuestador:

AGRADECIMIENTO

Muchas gracias por su colaboración. ¿Desea recibir información sobre buenas prácticas en manejo de agroquímicos? 1 = Sí / 2 = No

Resultados de los encuestados

Variable	Categorías	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nivel educativo	Sin instrucción	13	15.5
	Primaria incompleta	22	26.2
	Primaria completa	15	17.9
	Secundaria incompleta	12	14.3
	Secundaria completa	14	16.7
	Técnico / Superior	8	9.5
Capacitación en agroquímicos (últimos 5 años)	Sí	26	31.0
	No	58	69.0
Lectura de etiquetas	Siempre	20	23.8
	A veces	37	44.0
	Nunca	27	32.1
Uso de dosis recomendada	Siempre	27	32.1
	A veces	39	46.4
	Nunca	18	21.4
Frecuencia de aplicación por campaña	Semanal	18	21.4

Variable	Categorías	Frecuencia	Porcentaje (%)
Uso de equipo de protección (EPP)	Quincenal	33	39.3
	Mensual	16	19.0
	Según necesidad	17	20.2
	Completo	21	25.0
	Parcial	33	39.3
	Ninguno	30	35.7
Almacenamiento seguro de agroquímicos	Sí	21	25.0
	No	63	75.0
Disposición de envases	Triple lavado y acopio	11	13.1
	Quema	31	36.9
	Enterrado	17	20.2
	Reutilizado	12	14.3
	Tirado en campo/río	13	15.5
Percepción de daño ambiental	Alto	39	46.4
	Moderado	28	33.3
	Bajo / Nulo	17	20.2

ID	Nivel_Educativo	Capacitacion_Agroquimicos	Quien_capacitó	Cuando_fue_capacitación	Donde_obtiene_información_para_uso_agroquimicos	Lectura_Etiqueta	Almacenamiento_Seguro	Que_ingrediente_activo_usa	Uso_Dosis	Frecuencia_Aplicación	Mezcla_agroquimicos	Uso_EPP	Disposicion_Envases	Percepcion_Dano_Ambiental
1	Primaria completa	No			Tiendas agropecuarias	Siempre	No	Paraquat	Nunca	Según necesidad	A veces	Ninguno	Quema	Alto
2	Técnico/Superior	No			Tiendas agropecuarias	A veces	Sí	Paraquat	Siempre	Mensual	Nunca	Ninguno	Quema	Modera do
3	Secundaria completa	No			Tiendas agropecuarias	A veces	No	Paraquat	Siempre	Quincenal	A veces	Completo	Quema	Alto
4	Secundaria incompleta	No			Vendedor/Distribuidor	Siempre	No	Cipermetrina	A veces	Semanal	A veces	Parcial	Reutilizado	Bajo/Nu lo
5	Primaria incompleta	No			Tiendas agropecuarias	A veces	No	Oxicloruro de cobre	Nunca	Quincenal	A veces	Completo	Quema	Alto
6	Primaria incompleta	No			Tiendas agropecuarias	Siempre	No	Clorpirifos	A veces	Quincenal	A veces	Parcial	Quema	Alto
7	Sin instrucción	Sí	Empres a privada	1–3 años	Radio/Internet/Instituciones públicas	A veces	No	Urea	A veces	Semanal	Siempre	Parcial	Tirado	Bajo/Nu lo
8	Secundaria completa	No			Radio/Internet/Instituciones públicas	Siempre	No	Cipermetrina	Siempre	Quincenal	A veces	Ninguno	Enterrado	Bajo/Nu lo
9	Secundaria incompleta	No			Radio/Internet/Instituciones públicas	Nunca	No	Glifosato	A veces	Quincenal	Siempre	Parcial	Reutilizado	Bajo/Nu lo
10	Secundaria incompleta	No			Tiendas agropecuarias	A veces	No	Cipermetrina	Nunca	Quincenal	A veces	Completo	Quema	Alto
11	Sin instrucción	No			Tiendas agropecuarias	Nunca	Sí	Glifosato	Siempre	Quincenal	Nunca	Completo	Quema	Alto
12	Técnico/Superior	No			Vecinos	Siempre	Sí	Urea	A veces	Semanal	Siempre	Ninguno	Triple lavado/acopio	Modera do
13	Secundaria completa	No			Vendedor/Distribuidor	A veces	No	Cipermetrina	Nunca	Quincenal	Siempre	Parcial	Quema	Bajo/Nu lo
14	Primaria incompleta	No			Vendedor/Distribuidor	Siempre	No	Paraquat	A veces	Quincenal	Siempre	Completo	Quema	Modera do
15	Primaria incompleta	Sí	SENAS A	4–5 años	Vendedor/Distribuidor	Nunca	No	Mancozeb	A veces	Quincenal	A veces	Completo	Quema	Modera do
16	Primaria incompleta	Sí	Empres a privada	4–5 años	Vecinos	Nunca	Sí	Oxicloruro de cobre	A veces	Según necesidad	Nunca	Ninguno	Triple lavado/acopio	Alto
17	Primaria incompleta	Sí	Municip alidad	4–5 años	Vecinos	A veces	No	NPK	A veces	Mensual	A veces	Completo	Quema	Modera do
18	Primaria completa	No			Tiendas agropecuarias	A veces	No	Paraquat	Siempre	Semanal	Nunca	Ninguno	Enterrado	Alto

19	Primaria completa	No			Radio/Internet/Instituciones públicas	Nunca	No	Cipermetrina	Nunca	Semanal	Nunca	Ninguno	Quema	Alto
20	Primaria incompleta	No			Radio/Internet/Instituciones públicas	A veces	No	Glifosato	Nunca	Mensual	A veces	Completo	Enterrado	Alto
21	Secundaria incompleta	No			Vendedor/Distribuidor	A veces	No	Urea	Nunca	Semanal	Siempre	Completo	Enterrado	Modera do
22	Primaria incompleta	Sí	Municipalidad	4–5 años	Tiendas agropecuarias	A veces	No	Urea	Nunca	Quincenal	A veces	Ninguno	Reutilizado	Alto
23	Primaria incompleta	No			Vecinos	Siempre	No	NPK	A veces	Según necesidad	Siempre	Parcial	Triple lavado/acopio	Alto
24	Primaria completa	No			Vendedor/Distribuidor	Nunca	Sí	NPK	A veces	Quincenal	A veces	Parcial	Tirado	Modera do
25	Primaria completa	Sí	Municipalidad	4–5 años	Vecinos	Nunca	Sí	Urea	Nunca	Quincenal	A veces	Ninguno	Reutilizado	Alto
26	Secundaria completa	Sí	Empresa privada	1–3 años	Radio/Internet/Instituciones públicas	A veces	No	Oxícloruro de cobre	A veces	Mensual	Siempre	Ninguno	Triple lavado/acopio	Modera do
27	Primaria incompleta	Sí	Empresa privada	1–3 años	Vecinos	A veces	No	Oxícloruro de cobre	A veces	Quincenal	Siempre	Ninguno	Tirado	Alto
28	Primaria completa	Sí	ONG	1–3 años	Radio/Internet/Instituciones públicas	A veces	No	Glifosato	Nunca	Quincenal	A veces	Ninguno	Tirado	Modera do
29	Secundaria incompleta	No			Tiendas agropecuarias	Nunca	No	NPK	Nunca	Según necesidad	Siempre	Parcial	Triple lavado/acopio	Modera do
30	Sin instrucción	No			Vendedor/Distribuidor	Nunca	No	Mancozeb	A veces	Quincenal	Siempre	Completo	Quema	Alto
31	Secundaria incompleta	No			Vendedor/Distribuidor	Nunca	No	Oxícloruro de cobre	A veces	Según necesidad	Nunca	Ninguno	Tirado	Alto
32	Primaria incompleta	No			Tiendas agropecuarias	Nunca	No	Clorpirifos	Siempre	Según necesidad	A veces	Parcial	Tirado	Alto
33	Sin instrucción	No			Tiendas agropecuarias	A veces	No	Mancozeb	A veces	Semanal	A veces	Parcial	Quema	Alto
34	Técnico/Superior	Sí	Empresa privada	1–3 años	Tiendas agropecuarias	Siempre	Sí	Oxícloruro de cobre	Siempre	Semanal	A veces	Ninguno	Quema	Bajo/Nu lo
35	Técnico/Superior	No			Tiendas agropecuarias	Siempre	No	Cipermetrina	A veces	Semanal	Nunca	Completo	Enterrado	Alto
36	Secundaria completa	No			Vendedor/Distribuidor	Nunca	Sí	Mancozeb	A veces	Semanal	Siempre	Parcial	Enterrado	Modera do
37	Primaria incompleta	No			Vendedor/Distribuidor	A veces	No	Oxícloruro de cobre	Siempre	Semanal	A veces	Completo	Reutilizado	Alto
38	Sin instrucción	No			Vendedor/Distribuidor	Siempre	No	Paraquat	A veces	Mensual	A veces	Parcial	Enterrado	Modera do
39	Secundaria incompleta	No			Tiendas agropecuarias	Siempre	Sí	Cipermetrina	Siempre	Semanal	Nunca	Completo	Enterrado	Modera do

40	Primaria completa	Sí	Empres a privada	4–5 años	Tiendas agropecuarias	A veces	No	Paraquat	Siemp re	Quincenal	Siemp re	Comple to	Tirado	Modera do
41	Primaria incompleta	Sí	Empres a privada	1–3 años	Radio/Internet/Instituciones públicas	Siempre	No	NPK	Nunca	Según necesidad	A veces	Comple to	Triple lavado/acopio	Modera do
42	Primaria completa	No			Tiendas agropecuarias	Siempre	No	Urea	A veces	Semanal	Siemp re	Parcial	Quema	Alto
43	Sin instrucción	No			Vecinos	A veces	Sí	Cipermetrina	Siemp re	Mensual	A veces	Ningun o	Reutilizado	Alto
44	Secundaria completa	No			Tiendas agropecuarias	Nunca	No	Mancozeb	A veces	Quincenal	A veces	Parcial	Tirado	Bajo/Nu lo
45	Primaria incompleta	Sí	Empres a privada	1–3 años	Radio/Internet/Instituciones públicas	A veces	No	Glifosato	Nunca	Semanal	Siemp re	Ningun o	Enterrado	Bajo/Nu lo
46	Secundaria incompleta	No			Radio/Internet/Instituciones públicas	Siempre	No	Mancozeb	Siemp re	Mensual	Siemp re	Parcial	Enterrado	Bajo/Nu lo
47	Primaria incompleta	No			Vendedor/Distribuidor	Nunca	No	Glifosato	A veces	Quincenal	Siemp re	Parcial	Triple lavado/acopio	Alto
48	Primaria completa	Sí	Otro	1–3 años	Vecinos	Siempre	No	Urea	Siemp re	Según necesidad	A veces	Ningun o	Enterrado	Modera do
49	Primaria completa	Sí	Otro	1–3 años	Vendedor/Distribuidor	A veces	No	Mancozeb	Siemp re	Mensual	Nunca	Parcial	Enterrado	Bajo/Nu lo
50	Primaria incompleta	No			Tiendas agropecuarias	Nunca	No	Clorpirifos	A veces	Mensual	Nunca	Ningun o	Quema	Alto
51	Técnico/Superior	No			Tiendas agropecuarias	A veces	No	Paraquat	A veces	Quincenal	A veces	Comple to	Quema	Alto
52	Secundaria completa	No			Vendedor/Distribuidor	Nunca	No	NPK	A veces	Semanal	A veces	Ningun o	Enterrado	Modera do
53	Técnico/Superior	No			Tiendas agropecuarias	A veces	Sí	Cipermetrina	A veces	Mensual	Nunca	Comple to	Triple lavado/acopio	Modera do
54	Secundaria completa	No			Radio/Internet/Instituciones públicas	A veces	Sí	Cipermetrina	Nunca	Mensual	Nunca	Ningun o	Quema	Bajo/Nu lo
55	Secundaria incompleta	No			Tiendas agropecuarias	Siempre	No	NPK	A veces	Según necesidad	Nunca	Parcial	Quema	Alto
56	Técnico/Superior	No			Tiendas agropecuarias	A veces	No	NPK	Siemp re	Quincenal	Nunca	Ningun o	Quema	Modera do
57	Sin instrucción	No			Tiendas agropecuarias	A veces	No	Paraquat	Nunca	Quincenal	Nunca	Comple to	Triple lavado/acopio	Alto
58	Primaria incompleta	Sí	Municip alidad	Menos de 1 año	Vecinos	A veces	Sí	Urea	Siemp re	Mensual	Siemp re	Parcial	Tirado	Alto
59	Sin instrucción	No			Tiendas agropecuarias	Nunca	Sí	NPK	A veces	Quincenal	A veces	Ningun o	Reutilizado	Alto
60	Primaria incompleta	No			Tiendas agropecuarias	A veces	Sí	Glifosato	Siemp re	Según necesidad	Nunca	Parcial	Reutilizado	Bajo/Nu lo
61	Primaria completa	Sí	Otro	Menos de 1 año	Tiendas agropecuarias	Nunca	No	Cipermetrina	Siemp re	Según necesidad	A veces	Parcial	Tirado	Modera do

62	Primaria incompleta	Sí	SENAS A	Menos de 1 año	Vecinos	A veces	No	Urea	Nunca	Quincenal	Siempre	Ninguno	Enterrado	Moderado
63	Secundaria completa	No			Vecinos	Nunca	No	NPK	Nunca	Mensual	Nunca	Parcial	Triple lavado/acopio	Alto
64	Primaria completa	No			Vecinos	A veces	No	Oxcloruro de cobre	A veces	Mensual	A veces	Parcial	Enterrado	Bajo/Nulo
65	Primaria incompleta	Sí	Municipalidad	Menos de 1 año	Vecinos	A veces	No	Mancozeb	A veces	Semanal	Nunca	Parcial	Reutilizado	Alto
66	Primaria completa	Sí	Otro	4–5 años	Radio/Internet/Instituciones públicas	A veces	No	Cipermetrina	Siempre	Según necesidad	Nunca	Ninguno	Tirado	Bajo/Nulo
67	Primaria incompleta	No			Tiendas agropecuarias	Siempre	No	NPK	Siempre	Quincenal	A veces	Completo	Enterrado	Alto
68	Secundaria completa	Sí	Otro	Menos de 1 año	Radio/Internet/Instituciones públicas	Nunca	No	Clorpirifos	Siempre	Según necesidad	Siempre	Parcial	Quema	Alto
69	Sin instrucción	Sí	SENAS A	1–3 años	Vendedor/Distribuidor	A veces	No	Glifosato	A veces	Quincenal	Siempre	Ninguno	Quema	Moderado
70	Técnico/Superior	No			Tiendas agropecuarias	Siempre	No	Clorpirifos	A veces	Según necesidad	A veces	Ninguno	Enterrado	Alto
71	Secundaria completa	No			Vecinos	A veces	No	Urea	A veces	Quincenal	Siempre	Parcial	Reutilizado	Moderado
72	Primaria incompleta	Sí	Otro	1–3 años	Tiendas agropecuarias	Siempre	No	Urea	Siempre	Semanal	A veces	Parcial	Reutilizado	Moderado
73	Sin instrucción	No			Vecinos	Nunca	Sí	Urea	Nunca	Según necesidad	A veces	Parcial	Quema	Alto
74	Secundaria completa	No			Tiendas agropecuarias	Nunca	No	Oxcloruro de cobre	A veces	Semanal	A veces	Completo	Tirado	Bajo/Nulo
75	Secundaria incompleta	Sí	SENAS A	1–3 años	Tiendas agropecuarias	Nunca	No	Paraquat	A veces	Quincenal	A veces	Parcial	Reutilizado	Alto
76	Secundaria incompleta	No			Tiendas agropecuarias	A veces	Sí	Urea	A veces	Según necesidad	A veces	Parcial	Quema	Moderado
77	Secundaria completa	No			Radio/Internet/Instituciones públicas	Siempre	No	Oxcloruro de cobre	A veces	Según necesidad	A veces	Parcial	Triple lavado/acopio	Bajo/Nulo
78	Sin instrucción	No			Vendedor/Distribuidor	Nunca	No	Paraquat	Siempre	Quincenal	Siempre	Completo	Quema	Moderado
79	Primaria completa	No			Tiendas agropecuarias	A veces	No	Paraquat	A veces	Quincenal	Nunca	Ninguno	Quema	Alto
80	Sin instrucción	No			Radio/Internet/Instituciones públicas	Nunca	Sí	Oxcloruro de cobre	A veces	Quincenal	A veces	Ninguno	Quema	Bajo/Nulo
81	Secundaria completa	Sí	ONG	4–5 años	Radio/Internet/Instituciones públicas	Nunca	No	Clorpirifos	Siempre	Quincenal	A veces	Ninguno	Quema	Moderado
82	Secundaria incompleta	No			Tiendas agropecuarias	Nunca	Sí	Oxcloruro de cobre	Siempre	Quincenal	Siempre	Parcial	Quema	Alto
83	Primaria completa	No			Vendedor/Distribuidor	A veces	Sí	Urea	Siempre	Mensual	A veces	Parcial	Quema	Alto
84	Sin instrucción	Sí	Otro	Menos de 1 año	Tiendas agropecuarias	A veces	Sí	Glifosato	Siempre	Mensual	Siempre	Ninguno	Tirado	Moderado

Anexo 4. Procedimiento para la prueba de χ^2 de independencia (χ^2) para comparar si los agricultores con secundaria aplican más adecuadamente las dosis que los de primaria

Dividimos en dos grupos por nivel educativo: Primaria = 50 agricultores; Secundaria = 20 agricultores.

Primaria 10 aplican la dosis recomendada y 40 no.

Secundaria 12 aplican la dosis recomendada y 8 no.

Estos números crean la tabla observada (O):

Nivel \ Uso dosis	Sí (recomendada)	No (no recomendable)	Total
Primaria	10	40	50
Secundaria	12	8	20
Total	22	48	70

1. Cálculo de frecuencias esperadas (E) por celda:

$$E_{ij} = \frac{(\text{suma fila } i) \times (\text{suma columna } j)}{\text{total}}$$

- $E_{11} = \frac{50 \times 22}{70} = \frac{1100}{70} = 15,7142857$
- $E_{12} = \frac{50 \times 48}{70} = \frac{2400}{70} = 34,2857143$
- $E_{21} = \frac{20 \times 22}{70} = \frac{440}{70} = 6,2857143$
- $E_{22} = \frac{20 \times 48}{70} = \frac{960}{70} = 13,7142857$

2. Aplicar la fórmula χ^2 :

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

Calculamos celda por celda:

- Celda (Primaria, Sí): $(10 - 15,7142857)^2 / 15,7142857 = (-5,7142857)^2 / 15,7142857 = 32,653061 / 15,7142857 = 2,078$
- Celda (Primaria, No): $(40 - 34,2857143)^2 / 34,2857143 = (5,7142857)^2 / 34,2857143 = 32,653061 / 34,2857143 = 0,952$
- Celda (Secundaria, Sí): $(12 - 6,2857143)^2 / 6,2857143 = (5,7142857)^2 / 6,2857143 = 32,653061 / 6,2857143 = 5,196$
- Celda (Secundaria, No): $(8 - 13,7142857)^2 / 13,7142857 = (-5,7142857)^2 / 13,7142857 = 32,653061 / 13,7142857 = 2,380$

Sumando: $\chi^2 = 2,078 + 0,952 + 5,196 + 2,380 = 10,606$ (aprox.)

3. Grados de libertad: $(r - 1) \times (c - 1) = (2 - 1) \times (2 - 1) = 1$.

4. p-valor (cola superior): para $df = 1$ y $\chi^2 \approx 10,606 \rightarrow p \approx 0,00113$.

Anexo 5. Panel fotográfico

Toma de datos



Toma de datos

