

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**  
**Y RECURSOS NATURALES**



**Tesis**

**Los plaguicidas y su relación con la salud de los agricultores en la localidad de  
Kishuará, provincia Andahuaylas - Apurímac, 2021**

**Asesora:**

**Mag. Kristhel Jaylane Calderón Aedo**

**Autores:**

**Arcibia Espinoza, Andy Elbith**

**Warthon Camero, Yosef**

**Para optar el título profesional: Ingeniero Ambiental**

**Abancay – Apurímac – Perú**

**2024**



# Universidad Tecnológica de los Andes

Transformando vidas

**Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Recursos Naturales**

"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"

## ACTA DE TITULO N°. 0011-2024-UTEA-FI-EPIARN

Reunidos los Jurados constituidos por los señores Docentes:

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| * <b>Mg. Waldir Pimental Maldonado</b> | <b>PRESIDENTE.</b>      |
| * <b>Mg. Javier Sierra Puga</b>        | <b>PRIMER MIEMBRO.</b>  |
| * <b>Mg. Yhon Fuentes Huamán</b>       | <b>SEGUNDO MIEMBRO.</b> |

El postulante al **TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL**

Don (ña): **ARCIBIA ESPINOZA, Andy Elbith**; ha cumplido con las exigencias del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Tecnológica de los Andes y el Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Recursos Naturales.

MODALIDAD DE (\*) **SUSTENTACIÓN DE TESIS.**

INTITULADA: **Los plaguicidas y su relación con la salud de los agricultores en la localidad de Kishuará, provincia de Andahuaylas – Apurímac – 2021**

Habiendo aprobado con la nota de: **DOCE (12).**

Se extiende el Acta, conforme al Libro de Actas de Sustentación de Tesis, folio(s) N° 146 y 147.

Abancay, 07 de octubre del 2024.

.....  
Mg. Waldir Pimental Maldonado  
**PRESIDENTE**

.....  
Mg. Javier Sierra Puga  
**PRIMER MIEMBRO  
DICTAMINANTE**

.....  
Mg. Yhon Fuentes Huamán  
**SEGUNDO MIEMBRO  
DICTAMINANTE**



# Universidad Tecnológica de los Andes

Transformando vidas

**Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Recursos Naturales**

"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"

## ACTA DE TITULO N°. 0011-2024-UTEA-FI-EPIARN

Reunidos los Jurados constituidos por los señores Docentes:

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| * <b>Mg. Waldir Pimental Maldonado</b> | <b>PRESIDENTE.</b>      |
| * <b>Mg. Javier Sierra Puga</b>        | <b>PRIMER MIEMBRO.</b>  |
| * <b>Mg. Yhon Fuentes Huamán</b>       | <b>SEGUNDO MIEMBRO.</b> |

El postulante al **TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL**

Don (ña): **WARTHON CAMERO, Yosef**; ha cumplido con las exigencias del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Tecnológica de los Andes y el Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Recursos Naturales.

MODALIDAD DE (\*) **SUSTENTACIÓN DE TESIS.**

INTITULADA: **Los plaguicidas y su relación con la salud de los agricultores en la localidad de Kishuará, provincia de Andahuaylas – Apurímac – 2021**

Habiendo aprobado con la nota de: **DOCE (12).**

Se extiende el Acta, conforme al Libro de Actas de Sustentación de Tesis, folio(s) N° 146 y 147.

Abancay, 07 de octubre del 2024.

.....  
Mg. Waldir Pimental Maldonado  
**PRESIDENTE**

.....  
Mg. Javier Sierra Puga  
**PRIMER MIEMBRO  
DICTAMINANTE**

.....  
Mg. Yhon Fuentes Huamán  
**SEGUNDO MIEMBRO  
DICTAMINANTE**

## REPORTE DE SIMILITUD

Los plaguicidas y su relación con la salud de los agricultores en la localidad de Kishuará, provincia Andahuaylas - Apurímac, 2021

### INFORME DE ORIGINALIDAD

16%

INDICE DE SIMILITUD

16%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	1%
2	<a href="http://repositorio.utea.edu.pe">repositorio.utea.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
3	<a href="http://repositorio.unheval.edu.pe">repositorio.unheval.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="http://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="http://repositorio.uroosevelt.edu.pe">repositorio.uroosevelt.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Tecnologica de los Andes Trabajo del estudiante	1%
7	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
8	<a href="http://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Fuente de Internet	1%

## METADATOS COMPLEMENTARIOS

<b>Datos de autores</b>	
<b>Autor 1</b>	
Apellidos y nombres	: Arcibia Espinoza Andy Elbith
Tipo de documentos de identidad	: DNI
Numero de documento de identidad	: 70803745
URL ORCID	: <a href="https://orcid.org/0009-0007-4658-3319">https://orcid.org/0009-0007-4658-3319</a>
<b>Autor 2</b>	
Apellidos y nombres	: Warthon Camero Yosef
Tipo de documentos de identidad	: DNI
Numero de documento de identidad	: 72848541
URL ORCID	: <a href="https://orcid.org/0009-0009-1900-219X">https://orcid.org/0009-0009-1900-219X</a>
<b>Datos de Asesor</b>	
Apellidos y nombres	: Kisthel Jaelane Aedo Calderón
Tipo de documentos de identidad	: DNI
Numero de documento de identidad	: 70145769
URL ORCID	: <a href="tps://orcid.org/0000-0002-6377-8667">tps://orcid.org/0000-0002-6377-8667</a>
<b>Datos de la investigación</b>	
Facultad	: Ingeniería
Escuela Profesional	: Ing. Ingeniería ambiental y Recursos Naturales
Línea de Investigación	: Calidad Ambiental
Rango de año en que se realizó la investigación	: 2022 al 2023
Fuente de Financiamiento	: Autofinanciado
Porcentaje de Similitud	: 18%
URL de OCDE	: <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.07.01">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.07.01</a>

## **DEDICATORIA**

Dedico mi investigación a mis padres, Maria Espinoza e Hipólito Arcibia, por darme una inversión en conocimiento para el mejor interés cuyo apoyo inquebrantable ha sido un ancla en momentos difíciles. Mis hermanas Kelli y Brithney, nunca se han separado de mi lado que son el símbolo del amor y generosidad.

Mis amigos que me animan, me apoyan y sobre todo por sus consejos que me enseña el propósito de la vida, símbolo del sacrificio, todas las personas en mi vida que tocan mi corazón, dedico esta investigación.

**Andy Elbith**

Dedico esta tesis a mis padres Lorgia Camero y Wilthon Warthon, que son mi fuente de inspiración, sabiduría, conocimiento y comprensión, ellos son la fuente de mi fuerza durante todo este programa y también dedico este trabajo a mis abuelos Hipólito Camero, Cerafina Miranda, Víctor Palomino y Sara Tuiro quienes me han alentado durante todo el camino y cuyo aliento ha asegurado que pueda darlo todo para terminar lo que he empezado.

**Yosef Warthon**

## **AGRADECIMIENTO**

Este trabajo es el fruto de una intensa investigación con la participación de la Mag. Kristhel Jaylane Calderón Aedo, por su apoyo y aporte a lo largo de la investigación por darnos sugerencias lo cual nos ayudó a enriquecer la producción de estudio.

Quisiéramos expresar nuestra gratitud directamente al Mag. Cesar Rubén Castro López, cuyas ideas y sugerencias fue de gran importancia y esencial en esta etapa del estudio.

Finalmente agradecer a todas las familias que se dedican a la agricultura de la localidad de Kishuara, por su tiempo durante la investigación y para nosotros ha sido una esperanza que este trabajo pueda ser de inspiración para otras investigaciones y así prevenir los riesgos por plaguicidas en la salud de los agricultores y la contaminación ambiental.

A todos ellos expresamos nuestro profunda gratitud y agradecimiento por el tiempo y las ideas compartidas.

## RESUMEN

La investigación tiene como objetivo determinar la relación del uso de los plaguicidas con la salud de los agricultores de la localidad de Kishuará, provincia de Andahuaylas – Apurímac, 2021. La metodología aplicada es de enfoque cuantitativo, tipo descriptivo - correlacional y de diseño no experimental para lo cual se contó con una muestra de 92 agricultores y se empleó un instrumento de recojo de información mediante encuestas que fue validado por tres expertos en el tema.

La confiabilidad del instrumento se obtuvo utilizando el coeficiente de Alfa de Crombach, en el cual arroja un resultado de 0,821, significa que el coeficiente de confiabilidad es muy bueno, en cuanto a los resultados se muestra que en el uso de plaguicidas el 75% de los encuestados precisan que alguna vez utilizaron plaguicidas, el 10,9% indica que casi siempre y el 14,1% raras veces utilizó, contemplando que existe una gran cantidad de agricultores que utilizan los plaguicidas en sus cultivos, ante el porcentaje mayor de agricultores que algunas veces toman en cuenta su salud ya que ellos no acuden a un centro de salud y optan a automedicarse, influyendo este resultado a una relación directa al tema de investigación.

Se concluyó que la gran parte de la población encuestada utiliza plaguicidas en sus cultivos, el cual presentaron signos y síntomas en su salud, teniendo en cuenta las causas y efectos que les ocasiona.

**Palabras clave:** Plaguicidas, salud, manejo, riesgo y efecto.

## **ABSTRACT**

The objective of the research is to determine the relationship between the use of pesticides and the health of farmers in the town of Kishuará, province of Andahuaylas - Apurímac, 2021. The methodology applied is of quantitative approach, descriptive-correlational type and non-experimental design for which there was a sample of 92 farmers and an instrument was used to collect information through surveys that was validated by three experts on the subject.

the reliability of the instrument was obtained using the Crombach's Alpha coefficient, which yields a result of 0.821, which means that the reliability coefficient is very good, The results show that in the use of pesticides, 75% of the respondents stated that they had ever used pesticides, 10.9% indicated that they had used them almost always and 14.1% had rarely used them, considering that there is a large number of farmers who use pesticides on their crops, given the higher percentage of farmers who sometimes take into account their health, they do not go to a health center and choose to self-medicate, influencing this result to a direct relation to the subject of research.

It was concluded that a large part of the surveyed population uses pesticides on their crops, which presented signs and symptoms in their health, taking into account the causes and effects that it causes.

**Key words:** Pesticides, health, management, risk and effect.

## ÍNDICE

PORTADA.....	i
ACTA DE JURADOS.....	ii
REPORTE DE SIMILITUD .....	iv
METADATOS COMPLEMENTARIOS .....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
RESUMEN .....	viii
ABSTRACT .....	ix
ÍNDICE .....	x
ÍNDICE DE TABLAS .....	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xvi
ACRÓNIMOS .....	xviii
I. INTRODUCCIÓN.....	19
II. PLAN DE INVESTIGACIÓN .....	21
2.1. Descripción y formulación del problema .....	21
2.1.1. Descripción de la realidad problemática .....	21
2.1.2. Identificación y Formulación del problema .....	23
2.1.2.1. Problema general .....	23
2.1.2.2. Problemas específicos.....	23
2.2. Objetivos de la investigación .....	23
2.2.1. Objetivo general.....	23
2.2.2. Objetivos específicos.....	23

2.3. Justificación de la investigación .....	24
2.4. Hipótesis.....	25
2.4.1. Hipótesis general .....	25
2.4.2. Hipótesis específicas .....	25
2.5. Variables .....	26
III. MARCO TEÓRICO.....	27
3.1. Antecedentes de la investigación .....	27
3.1.1. A nivel internacional.....	27
3.1.2. A nivel nacional.....	30
3.1.3. A nivel regional o local .....	32
3.2. Bases teóricas .....	33
3.2.1. Los plaguicidas .....	33
3.2.2. Características de plaguicidas .....	33
3.2.2.1. Toxicidad de plaguicidas.....	33
3.2.2.2. Peligrosidad de plaguicidas .....	35
3.2.2.3. Persistencia de plaguicidas.....	36
3.2.2.4. Bioacumulación de plaguicidas .....	37
3.2.3. Uso y manejo de plaguicidas .....	38
3.2.3.1. Aplicación de plaguicidas.....	38
3.2.3.2. Periodo de carencia de plaguicidas .....	40
3.2.3.3. Triple lavado de envases de plaguicidas.....	41
3.2.3.4. Almacenamiento de plaguicidas .....	42
3.2.4. Salud de los agricultores .....	43
3.2.5. Riesgo y efecto en la salud por uso de plaguicidas .....	44
3.2.5.1. Riesgo de exposición en la salud por uso de plaguicidas .....	44
3.2.5.2. Intoxicación por uso de plaguicidas .....	45

3.2.5.3. Morbilidad por uso de plaguicidas.....	46
3.2.5.4. Mortalidad por uso de plaguicidas.....	46
3.2.6. Signos y síntoma en la salud por el uso de plaguicidas .....	47
3.2.6.1. Cansancio por uso de plaguicidas .....	47
3.2.6.2. Náuseas por uso de plaguicidas .....	48
3.2.6.3. Diarrea por uso de plaguicidas .....	48
3.2.6.4. Dolor de cabeza por uso de plaguicidas .....	49
3.2.6.5. Dificultad para respirar por uso de plaguicidas.....	50
3.2.6.6. Irritación por uso de plaguicidas .....	50
3.3. Definición de términos .....	51
IV. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	53
4.1. Método .....	53
4.2. Tipo de investigación.....	53
4.3. Nivel o alcance de investigación.....	54
4.4. Diseño de investigación.....	54
4.5. Delimitación de la investigación.....	55
4.5.1. Espacial.....	55
4.5.2. Temporal .....	56
4.5.3. Social.....	56
4.5.4. Conceptual .....	57
4.5.5. Viabilidad de la investigación.....	57
4.5.6. Limitaciones de la investigación .....	57
4.6. Población, muestra y muestreo .....	57
4.7. Técnica e instrumentos.....	59
4.7.1. Técnica.....	59

4.7.2. Instrumento.....	60
4.8. Procedimientos.....	62
4.9. Análisis de datos .....	62
4.10. Consideraciones éticas.....	67
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	68
5.1. Resultados .....	68
5.2. Prueba de hipótesis.....	81
5.3. Discusión de resultados.....	91
VI. CONCLUSIONES .....	95
VII. RECOMENDACIONES .....	97
VIII. REFERENCIAS .....	99

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación de los plaguicidas según su toxicidad.....	35
Tabla 2: de los plaguicidas según su persistencia .....	36
Tabla 3: Ubicación geográfica del estudio.....	56
Tabla 4: Resumen de procesamiento de casos .....	60
Tabla 5: Confiabilidad del instrumento .....	60
Tabla 6: Coeficiente de Alfa de Cronbach.....	63
Tabla 7: Clasificación de los niveles de confiabilidad según el Alfa de Cronbach .....	63
Tabla 8: Estadísticas de fiabilidad del uso los plaguicidas y salud de los agricultores.	64
Tabla 9: Estadísticas de fiabilidad de variable I: Plaguicidas.....	64
Tabla 10: Estadísticas de fiabilidad de la variable II: Salud de los agricultores .....	65
Tabla 11: Magnitudes de los valores del coeficiente Rho Spearman .....	67
Tabla 12: Resultados sobre la variable I: uso de los plaguicidas (cantidad/dosis).....	68
Tabla 13: Resultados sobre las características de los plaguicidas .....	70
Tabla 14: Resultados sobre el del uso y manejo de los plaguicidas (conocimiento)....	71
Tabla 15: Resultados sobre la salud de los agricultores .....	75
Tabla 16: Resultados sobre los signos y síntomas en la salud del agricultor .....	78
Tabla 17: Prueba de normalidad de los datos.....	81
Tabla 19: Correlación entre el uso de plaguicidas y la salud de los agricultores .....	83
Tabla 20: Correlación entre las características del plaguicida y la salud de los agricultores.....	84
Tabla 21: Correlación entre el uso y manejo del plaguicida y la salud de los agricultores.....	86

Tabla 22: Correlación entre el uso del plaguicida y el nivel de conocimiento del riesgo y efectos en la salud de los agricultores .....	88
Tabla 23: Correlación entre el uso del plaguicida y los signos y síntomas en la salud de los agricultores.....	91

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación del centro poblado de kishuará.....	55
Figura 2: Mapa de ubicación de la zona de estudio .....	56
Figura 3: Tipos de correlaciones .....	66
Figura 4: Resultados sobre el uso de los plaguicidas.....	68
Figura 5: ¿Qué tipo de plaguicidas utiliza? .....	69
Figura 6: Resultados sobre las características de los plaguicidas.....	70
Figura 7: Resultados sobre la información del uso y manejo de los plaguicidas .....	72
Figura 8: En todo el proceso de producción de sus cultivos ¿Cuántas veces aplica los plaguicidas?.....	73
Figura 9: ¿Cada vez que usted aplica los plaguicidas en sus cultivos, en cuanto tiempo termina dicha actividad? .....	74
Figura 10: Datos de centro de salud de Kishuará .....	75
Figura 11: Resultados sobre la salud de los agricultores .....	76
Figura 12: Resultados sobre el riesgo y efectos en la salud del agricultor (conocimiento por los agricultores) .....	77
Figura 13: Resultados sobre los signos y síntomas en la salud del agricultor .....	79
Figura 14: En caso de sufrir algún síntoma ¿A dónde acude? .....	80
Figura 15: Correlación entre el uso de plaguicidas y la salud de los agricultores .....	82
Figura 16: Correlación entre las características del plaguicida y la salud de los agricultores.....	84
Figura 17: Correlación entre el uso y manejo del plaguicida y la salud de los agricultores.....	86

Figura 18: Correlación entre el uso del plaguicida y el nivel de conocimiento del riesgo y efectos en la salud de los agricultores..... 88

Figura 19: Correlación entre el uso del plaguicida y los signos y síntomas en la salud de los agricultores..... 90

## ACRÓNIMOS

<b>FAO</b>	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
<b>OMS</b>	Organización Mundial de la Salud
<b>SENASA</b>	Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria
<b>DIRESA</b>	Dirección Regional de Salud – Apurímac
<b>INIA</b>	Instituto Nacional de Innovación Agraria
<b>EPA</b>	Agencia de Protección Ambiental – EE.UU
<b>OPS</b>	Organización Panamericana de la Salud
<b>MINAM</b>	Ministerio del Ambiente
<b>MINSA</b>	Ministerio de Salud
<b>UAPP</b>	Intoxicación aguda no intencional por plaguicidas

## I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación intitulada “Los plaguicidas y su relación con la salud de los agricultores en la localidad de Kishuará, provincia Andahuaylas – Apurímac, 2021”, tiene como punto de partida la problemática del uso excesivo y descontrolado de plaguicidas por parte de los agricultores y los efectos que este genera en la salud de los agricultores.

El uso excesivo y descontrolado de plaguicidas se ha observado a lo largo de nuestro país, razón por la que, nuestra región no es ajena a esta realidad, siendo también afectada por dicho problema, es por ello que se tomó la localidad de Kishuará como zona de estudio, ya que tienen a la agricultura como principal actividad económica, se observó que el uso de los plaguicidas va creciendo de manera incontrolada en los campos de cultivo, se visualizó también que no utilizan de manera adecuada sus equipos de protección personal, y posterior a ello una correcta segregación de estos, afectando así la salud de los mismos agricultores.

La presente investigación tiene como objetivo determinar la relación del uso de plaguicidas con la salud de los agricultores en la localidad de Kishuará, provincia Andahuaylas, Apurímac, la metodología empleada es de tipo cuantitativo, nivel descriptivo correlacional y diseño no experimental, para la obtención de los datos se realizaron encuestas a los agricultores, determinando de ese modo la relación existente entre el uso de plaguicidas y la salud de los agricultores.

Dentro de problema de investigación, desarrolla la descripción de la realidad problemática y la formulación del problema, tanto de forma general como específica, así como la justificación y limitación, así mismo, contiene los objetivos tanto generales como específicos, por último, la hipótesis general y específico.

En el marco teórico, enmarca los antecedentes del problema y la parte teórica, así como, conceptual acorde a las variables, dimensiones e indicadores de nuestra investigación.

En la metodología, se muestra la parte de metodología de la investigación como, tipo, nivel y diseño de investigación, las variables y su operacionalización, la población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Por último, se presenta los resultados de la investigación, un análisis estadístico de la hipótesis, una discusión sobre el estudio y una comparación de los resultados específicos y generales de la hipótesis. De esta forma se termina con conclusiones y sugerencias que servirán de base para más proyectos de investigación locales, regionales.

## II. PLAN DE INVESTIGACIÓN

### 2.1. Descripción y formulación del problema

#### 2.1.1. Descripción de la realidad problemática

En la base de datos estadísticos corporativos de la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAOSTAT, 2020), entre 1990 y 2018 la cantidad de plaguicidas utilizados ha aumentado significativamente, pasando de 2,2 millones de toneladas en 1990 a 3 millones de toneladas en 2000 y más de 4 millones de toneladas en 2018. Con un 52,8%, los países asiáticos representan como mayores consumidores, seguido por América (30%) y Europa (13,8%). Herbicidas (47,5%), insecticidas (29,5%), fungicidas (17,5%) y otros plaguicidas (5,5%) son los plaguicidas más utilizados a nivel mundial (Diez, 2021).

Los plaguicidas se utilizan ampliamente en la agricultura tanto mundial como nacional, sobre todo en zonas con escasa vigilancia y control sanitarios y en cuanto a su manejo se tiene poca importancia de su impacto en la salud de las personas y el medio ambiente.

Uno de los principales desafíos que enfrenta Perú en la actualidad es el uso de agroquímicos. Según el Ministerio de Agricultura y Riego (2019), en el país se comercializan alrededor de 600 productos químicos destinados al control de plagas y enfermedades en los cultivos, con un total de 132 toneladas al año. De estos productos, el 8.76% se clasifica como extremadamente tóxico, el 17.52% como altamente tóxico y el 47.08% como tóxico. El resto de los productos no son considerados tóxicos o no están clasificados.

Cada año se incrementa el uso de plaguicidas provocando resistencia de las plagas, esto significa que utilizan los productos con más frecuencia para controlar todas las plagas que puedan estar dañando los cultivos.

En el tema de salud según el boletín epidemiológico del marzo del 2022 de DISA Apurímac II – Andahuaylas, se reportó casos de intoxicación por plaguicidas y fungicidas, durante el año 2012 al 2022, el número de intoxicación por tipo de plaguicidas llegaron a 96 casos; dentro de ellos tenemos, 23 casos por plaguicidas no especificados, otros plaguicidas 16 casos, herbicidas y fungicidas 15 casos, insecticidas organofosforados y carbamatos 13 casos, rodenticidas 1 caso, otros insecticidas 1 caso, efecto toxico de plaguicidas 1 casos, siendo el año 2017 donde se reportó el mayor número de 26 casos plaguicidas no especificados (DISA CHANKA, 2022).

Por otra parte, en el plan de desarrollo concertado de 2008 a 2017, se menciona sobre el uso de plaguicidas en el distrito de Kishuara, donde el 31 % de las familias que se dedican a la agricultura utilizan abonos orgánicos, mientras que el 69 % de familias usan los fertilizantes sintéticos para obtener la productividad de forma inmediata. La combinación de productos químicos con abonos orgánicos es frecuente en un alto porcentaje en las faenas agrícolas de las familias, por lo que se sugiere el uso de abono orgánico para aumentar la calidad de los productos agrícolas, y fortalecer el conocimiento de técnicas de control de plagas y enfermedades por parte de los agricultores y así aplicar las buenas prácticas agrícolas (pág. 53).

En los agricultores de la localidad de Kishuará se reflejan los efectos de los impactos por la exposición directa con el uso de los plaguicidas, sin tener ninguna protección tampoco una capacitación sobre el manejo y uso de estos insumos utilizados para la agricultura, esto va generando distintos efectos en la salud como: la alergia, intoxicación, mareos, enfermedades respiratorias, entre otros (SENASA, 2018).

## **2.1.2. Identificación y Formulación del problema**

### **2.1.2.1. Problema general**

¿Cuál es la relación entre el uso de los plaguicidas y la salud de los agricultores en la localidad de Kishuará, provincia Andahuaylas - Apurímac, 2021?

### **2.1.2.2. Problemas específicos**

**P.E.1:** ¿Cuál es la relación entre las características de los plaguicidas y la salud de los agricultores en la localidad de Kishuará, provincia Andahuaylas – Apurímac, 2021?

**P.E.2:** ¿Cuál es la relación entre el uso y manejo de los plaguicidas y la salud de los agricultores en la localidad de Kishuará, provincia Andahuaylas – Apurímac, 2021?

**P.E.3:** ¿Cuál es la relación entre el nivel de conocimiento del riesgo y efecto de los plaguicidas en la salud de los agricultores en la localidad de Kishuará, provincia Andahuaylas – Apurímac, 2021?

**P.E.4:** ¿Cuál es la relación entre los signos y síntomas en la salud de los agricultores por el uso de los plaguicidas en la localidad de Kishuará, provincia Andahuaylas - Apurímac ,2021?

## **2.2. Objetivos de la investigación**

### **2.2.1. Objetivo general**

- Determinar la relación entre el uso de los plaguicidas con la salud de los agricultores en la localidad de Kishuará, Provincia Andahuaylas – Apurímac, 2021.

### **2.2.2. Objetivos específicos**

**O.E.1:** Determinar la relación entre las características de los plaguicidas y la salud de los agricultores en la localidad de Kishuará, provincia Andahuaylas – Apurímac, 2021.

**O.E.2:** Determinar la relación entre el uso y manejo de los plaguicidas y la salud de los agricultores en la localidad de Kishuará, Provincia Andahuaylas – Apurímac, 2021.

**O.E.3:** Determinar la relación entre el nivel de conocimiento de riesgo y efecto en la salud de los agricultores por los plaguicidas en la localidad de Kishuará, provincia Andahuaylas – Apurímac, 2021.

**O.E.4:** Determinar la relación entre los signos y síntomas en la salud de los agricultores por el uso de los plaguicidas en la localidad de Kishuará, provincia Andahuaylas - Apurímac ,2021.

### **2.3. Justificación de la investigación**

Actualmente en la localidad de Kishuará la agricultura es una de las actividades principales, para ello el uso de plaguicidas va en aumento, en el cual existe un manejo descontrolado de plaguicidas ya sea en su aplicación, manipulación y disposición final, teniendo efectos al medio ambiente como a lo social.

Debido a ello se percibe el uso importante de plaguicidas como organoclorados, organofosforados y carbamatos generando daños graves a la salud de las familias agricultores de la localidad de Kishuará, utilizando con la finalidad de aumentar el rendimiento de cultivos y para controlar las plagas por ello los agricultores corren el riesgo por la exposición y la manipulación de dichos agroquímicos.

Entre los plaguicidas utilizados por parte de los agricultores figuran el glifosato, eldrín, Kañon, super max y dieldrin, todos ellos son considerados peligrosos para la salud humana y el medio ambiente. la información disponible sobre los riesgos y efectos por el uso de plaguicidas en la salud de la zona de estudio es muy escasa y se pudo comprobar que, los agricultores de la localidad poseen un conocimiento básico sobre los efectos nocivos de plaguicidas en la salud y medio ambiente, a pesar de ello adquieren los productos químicos sin ninguna recomendación profesional, posterior a la compra los plaguicidas no son almacenados en lugares adecuados.

Al momento de su manipulación en sus parcelas, estos son aplicados sin equipos de protección personal estando en contacto directo con estas sustancias químicas y poniendo en riesgo su salud, estas fumigaciones son de forma indiscriminada, sin contar la dosis correcta, en el cual los agricultores de Kishuará aplican de 2 hasta 6 veces la dosis por campaña para tener mayor rendimiento de cultivos, una vez culminando su aplicación estos envases vacíos muchas veces son enterrados y dejados a la intemperie de sus parcelas provocando una alteración en el medio ambiente, en los animales domésticos y la salud de los demás pobladores. No obstante, manifestaron un gran deseo de aprender más sobre el tema y además aceptaron participar en el apoyo que pudiera ofrecérseles al respecto sobre el tema.

Por consiguiente, la importancia de este estudio de investigación radica en la obtención de datos confiables sobre el uso de plaguicidas y la salud de los agricultores, los resultados obtenidos de este estudio servirán para el desarrollo de estrategias efectivas para el manejo de plaguicidas para fortalecer una educación ambiental en la localidad de Kishuará, provincia de Andahuaylas.

## **2.4. Hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis general**

- Existe relación significativa entre el uso de los plaguicidas con la salud de los agricultores en la localidad de Kishuará, provincia Andahuaylas – Apurímac, 2021.

### **2.4.2. Hipótesis específicas**

**H.E.1:** Las características de los plaguicidas se relacionan con la salud de los agricultores en la localidad de Kishuará, provincia Andahuaylas – Apurímac, 2021.

**H.E.2:** El uso y manejo de los plaguicidas se relacionan con la salud de los agricultores en la localidad de Kishuará, provincia Andahuaylas – Apurímac, 2021.

**H.E.3:** El uso de plaguicidas se relaciona con el nivel de conocimiento del riesgo y efectos de los agricultores en la localidad de Kishuará, provincia Andahuaylas – Apurímac, 2021.

**H.E.4:** El uso de plaguicidas se relaciona con signos y síntomas en los agricultores en la localidad de Kishuará, provincia Andahuaylas – Apurímac, 2021.

## **2.5. Variables**

- **Variable dependiente X: Plaguicidas**

“Son todas aquellas sustancias o mezclas químicas, que se utiliza para prevenir, destruir y combatir las plagas en la agricultura y tiene un efecto nocivo para la salud y medio ambiente” (FAO, 2019).

- **Variable independiente Y: Salud de los agricultores**

Es un nuevo concepto destinado a prevenir enfermedades y mejorar la salud y el bienestar de las comunidades locales. Considera todos los aspectos de la salud, como el bienestar físico, mental y emocional, así como los aspectos sociales, incluidos la educación, el empleo, la vivienda y más (Gutiérrez, 2020).

### III. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. Antecedentes de la investigación

##### 3.1.1. A nivel internacional

**López (2019)** En su investigación “Evaluación de los efectos en la salud por el uso de plaguicidas en la agricultura de pequeños productores parcelarios del cantón de La Cruz, Guanacaste, Costa Rica - 2019”, tiene como objetivo evaluar los efectos en la salud por el uso de plaguicida en dos poblaciones trabajadoras agrícolas del cantón de La Cruz - Guanacaste - Costa Rica.

En el cual aplicaron encuestas para obtener información sobre las intoxicaciones agudas y crónicas presentadas por plaguicidas. En conclusión, pudieron diferenciar entre síntomas de intoxicaciones crónicas causadas por la aplicación de plaguicidas y síntomas simultáneos con intoxicaciones agudas, como dolor de cabeza, náuseas y visión nublada o borrosa, sudoración sin razón.

Como principales conclusiones se puede mencionar que la mayor cantidad de plaguicidas que se utilizan los insecticidas y herbicidas, son en los cultivos de frijoles, maíz se utilizan en mayor grado, dentro de ello los plaguicidas más utilizados son de clasificación como moderadamente tóxicos (66%) y ligeramente peligroso (26%) Juntos estos dos grupos representan el 92% del total de plaguicidas utilizados.

**Sanchez (2022)** En su investigación “Evaluación de la exposición a plaguicidas y efectos en la salud en población de Montelíbano (Córdoba), Colombia, 2021” tiene como objetivo, determinar la exposición a plaguicidas y efectos en la salud de la población expuesta ocupacional y ambientalmente del municipio de Montelíbano (Córdoba) en el año 2021.

Tiene como metodología un estudio descriptivo transversal en 100 habitantes, para la cual se realizó una encuesta con el fin de recolectar análisis de plaguicidas en sangre. Tiene como resultado, que el 63.6% de los participantes el 36.4% de las

personas estaban expuestas a plaguicidas debido a factores ambientales. Por otro lado, el 57,6% de los individuos trabajaba en la industria minera y el 3% se dedicaba a labores agrícolas, lo que indica que su exposición a plaguicidas se debía principalmente a razones ocupacionales relacionadas con sus respectivos campos laborales

Se concluye, que se encuentra una exposición a mezclas de sustancias químicas, de origen agrícola en los agricultores, para ello, es de suma importancia el autocuidado y la capacitación continua de uno y manejos de agroquímicos con la finalidad de reducir la exposición.

**Espinoza (2018)** En su investigación “Mortalidad por intoxicación con plaguicidas organofosforados en trabajadores agrícolas (Guatemala) - 2018”, tiene el objetivo, determinar la mortalidad, por plaguicidas organofosforados en trabajadores agrícolas, el estudio es descriptivo retrospectivo y la información fueron recopilados revisando 314 historias clínicas de trabajadores agrícola con edades comprendidas, entre los 15 y los 65 años, que habían fallecido o aún no habían fallecido por toxicidad por organofosforados procedentes de plaguicidas.

Como resultado, el 18.7% (59 casos) de los pacientes atendidos en el Hospital Nacional de Escuintla presentó la tasa de letalidad más elevada; en el cual se concluye, que las muertes por intoxicación con organofosforados se registraron principalmente en personas de 19 años.

**Bravo (2019)** En su investigación “Plaguicidas y su impacto en la salud humana en la provincia de El Oro – Ecuador, 2019”, tiene como objetivo, determinar, si las personas<sup>1</sup> que residen en zonas, con exposición a plaguicidas, presentan, un mayor riesgo de padecer cierto síntoma clínica con respecto, a personas, residentes, en zonas libres a plaguicidas. En el cual se reclutaron a 400 personas entre los 15 y 94 años. Para obtener la información se utilizaron cuestionarios estructurados.

Dado que los resultados de los síntomas clínicos de los sistemas cardiovascular, pulmonar y tegumentario fueron estadísticamente significativos, el estudio indica que la exposición a los pesticidas es un factor de riesgo de muchas enfermedades que se genera en la salud de la población local.

Se concluye, que el uso y manejo de plaguicidas genera efectos negativos, en la salud de los agricultores, como también en el ambiente. Esto evidencia que debido que los agricultores, han experimentado los diferentes síntomas de intoxicación, en el cual no existe el uso apropiado, de equipos de protección personal, durante la fumigación, y no se realiza una correcta segregación de envases vacías, de plaguicidas resultantes a partir del uso, de los diferentes productos.

**Martínez (2018)** En su investigación “Evaluación de exposición y estimación del riesgo por inhalación de plaguicidas en la comuna de Molina, Región del Maule – Chile, 2018” cuyo objetivo fue analizar la presencia de plaguicidas en aire en la zona urbana de la comuna de Molina y evaluar la exposición a éstos determinando el riesgo crónico en la salud de las personas por inhalación.

Para ello, se realizó un monitoreo ambiental de plaguicidas, los resultados mostraron la presencia de un (tabuconazol), tres insecticidas (dimetoato clorpirifos y diazinón) y cinco herbicidas (metolacoloro, atrazina, pendimetalina, simazina y terbutilazina) en el cual se examinaron a tres edades distintas: 1-6, 6-12 y 12-70 años. Los niños de entre uno y seis años presentaban mayores evaluaciones.

Se concluyó que existe evidencia que sugiere una posible asociación entre la exposición a plaguicidas y el desarrollo de ciertas enfermedades, tanto cancerígenas como no cancerígenas. este hallazgo subraya la importancia de implementar sistemas de seguimiento y evaluación de riesgos en las comunidades afectadas. Tal estrategia permitiría adoptar un enfoque preventivo y de vigilancia ante actividades que representen o puedan representar un peligro para la salud pública.

### 3.1.2. A nivel nacional

**Puente (2019)** En su investigación “Los plaguicidas y su influencia en la salud de los agricultores del cultivo de durazno (*Prunus Pársica*) en la Microcuenca de Cayran, Huánuco – Perú - 2018” el objetivo del estudio fue determinar la influencia de los plaguicidas en la salud de los agricultores de durazno (*Prunus persica*) en la microcuenca de Cayran 2018. La metodología de la investigación es de enfoque cuantitativo, nivel explicativo, diseño no experimental de tipo transversal para ello aplicó un cuestionario a 42 agricultores.

Los resultados indican una relación entre el riesgo para la salud y las variables de uso y manipulación de plaguicidas. Se concluye que se debería mejorarse el uso y la manipulación de los plaguicidas para reducir los riesgos para la salud y aumentar el conocimiento de los signos y síntomas.

Se concluyó, que una mejora en la utilización y gestión de plaguicidas y tendrá una disminución de los riesgos para la salud, además tiene un aumento conocimiento de signos y síntomas asociados. Con el fin de alcanzar estos resultados, se aconseja la organización de programas educativos centrados en el uso correcto de plaguicidas. Asimismo, se propone la realización de estudios destinados a identificar las afecciones derivadas de la exposición a estos plaguicidas.

**Gamarra (2019)** En su investigación “Uso de plaguicidas y su relación con la presentación de signos y síntomas de intoxicación aguda en los agricultores de la comisión de usuarios del sub sector hidráulico Miguel Checa, sector salitral durante el año 2019, Piura - Perú”, tiene como objetivos, establecer una relación entre la aparición de signos y síntomas de intoxicación aguda y el uso de los plaguicidas. Se realizó un estudio descriptivo y para la obtención de información se utilizó una encuesta como técnica de cuestionario.

La muestra representativa de 80 agricultores. Los hallazgos revelaron que el síntoma más prevalente entre los participantes fue la cefalea, afectando al 41,25% de los agricultores, tanto como síntoma como signo, que se clasifican dentro del grado leve de intoxicación. Adicionalmente, el estudio identificó que los plaguicidas de tipo piretroide son los más utilizados, con un 56,25% de uso entre los agricultores encuestados.

Se concluye que el 93.75% de los casos de intoxicación aguda en la muestra analizada correspondieron a la exposición a plaguicidas, siendo Cypercor el más utilizado por los agricultores, ya que representa el 56.25% de la muestra.

**Herrera (2020)** En su investigación “Riesgo por exposición ocupacional indirecta a plaguicidas en la salud del trabajador en los centros de expendio de agroquímicos en la ciudad de Chimbote, Santa, Áncash, Perú - 2019”, tiene como objetivo, evaluar el riesgo, que implica la exposición ocupacional indirecta a plaguicidas en la “salud del trabajador”. Se empleó un diseño descriptivo y una metodología observacional para lo cual se encuestó a una muestra de 56 trabajadores.

Como resultado se presentó manifestaciones clínicas como; náuseas, adormecimiento, dolor de cabeza, y otras en el cual se encontró, 390 plaguicidas, identificando, su grado y nivel de toxicidad, se determinó, que existe un grado de riesgo significativo. Concluyendo, que si existe un nivel de riesgo importante en los resultados.

**Esteban (2019)** En su investigación “Efecto del uso y manejo de plaguicidas del cultivo de papa en el medio ambiente de las provincias de Yarowilca y Lauricocha – Huánuco – Perú - 2019” tiene como objetivo, conocer las particularidades sobre el efecto del uso y manejo de plaguicidas del cultivo de papa en el medio ambiente de las provincias de Yarowilca y Lauricocha – Huánuco, se utilizó un cuestionario

distribuido a 223 agricultores en una investigación metodológica descriptiva transversal.

Como resultado, los agricultores afirman conocer los efectos nocivos de plaguicidas para la salud, que entre el 50% y el 52% de ellos experimentaron intoxicación vía cutánea, esto se llevó a una conclusión, para prohibir eficazmente su uso, especialmente en grupos químicos como los organofosforados, los ditiocarbamatos y los carbamatos.

### **3.1.3. A nivel regional o local**

**Flores (2021)** En su investigación “Gestión de plaguicidas y la producción agrícola en agricultores del valle río Apurímac y Ene, 2021”, El objetivo de estudio fue determinar la relación que existe entre la gestión de plaguicidas y la producción agrícola en agricultores del valle Río Apurímac y Ene, 2021. El diseño del estudio es cuantitativo, descriptivo, correlacional y no experimental, con un tamaño de muestra de 90 individuos y el instrumento utilizado para recoger los datos fue el cuestionario.

El objetivo del estudio fue conocer la forma en que los agricultores del valle de los ríos Apurímac y Ene, 2021, manejan el uso de plaguicidas en relación con la producción agrícola. El diseño del estudio es cuantitativo, descriptivo, correlacional y no experimental. Con un tamaño de muestra de 90 individuos, la población fue de 467.010, y el instrumento utilizado para recoger los datos fueron dos cuestionarios.

El resultado se demostró mediante la aplicación de la prueba estadística de Pearson, en la que el valor (p) fue superior a 0,05. Con un coeficiente de correlación de 0,630, que indica el nivel de gestión, de plaguicidas es significativo y se concluye, que a medida se elabore una apropiada gestión, de plaguicidas, habrá un mejor rendimiento en la agricultura.

Por otra parte, debido a que no sistematizan los estudios en el departamento de Apurímac en relación nuestra investigación sobre los plaguicidas y su relación con

la salud humana, el cual, no es un impedimento o limitante para nosotros, ya que es una razón más para realizar este estudio.

## **3.2. Bases teóricas**

### **3.2.1. Los plaguicidas**

Los plaguicidas son sustancias químicas diseñadas para prevenir, controlar o eliminar plagas que afectan cultivos, incluyen insecticidas (contra insectos), herbicidas (contra maleza), fungicidas (contra hongos) y otros, utilizados en la agricultura (Badii et al., 2007)

Los plaguicidas son de diferentes tipos de compuestos, se pueden identificar dos categorías considerables y se clasifican en uno de varios grupos en función del tipo de organismo que atacan y cómo se utilizan, algunos ejemplos de estos grupos son los herbicidas, insecticidas, acaricidas, rodenticidas y fungicidas. Los plaguicidas como los organoclorados, organofosforados, piretroides, carbamatos, ácidos carboxílicos, amidas y las anilinas que son algunas de las sustancias que se identifican en función de sus estructuras químicas de plaguicida. (Abubakar, 2020)

Dichos plaguicidas tienen una toxicidad aguda y la aplicación son algunos de los principales factores que dan lugar a las numerosas clases de estos insumos químicos. La capacidad de un plaguicida de causar daños rápidos a la salud tras una o más exposiciones en un periodo de tiempo comparativamente corto se conoce como toxicidad aguda, y la Organización Mundial de la Salud (OMS) clasificó los plaguicidas según esta capacidad en 1978.

### **3.2.2. Características de plaguicidas**

#### **3.2.2.1. Toxicidad de plaguicidas**

Casafe (2020), define la toxicidad como la “capacidad de una sustancia química que genera daños en un ser vivo”. Los insumos químicos son una de las sustancias que millones de agricultores están expuestos constantemente, para ello es

de suma importancia conocer el uso correcto de los mismos para tomar los controles necesarios para minimizar los riesgos al momento de manipularlo.

La toxicidad de los plaguicidas tiene relación con la dosis, ya que se encuentra entre los compuestos extremadamente tóxicos que pueden provocar síntomas graves de intoxicación a dosis bajas, mientras que los fármacos de baja toxicidad suelen necesitar cantidades elevadas para generar sólo síntomas leves (MAAP, 2022).

Es decir, el peligro de plaguicida está relacionado con la probabilidad de exposición a cantidades dañinas ya que la toxicidad de las sustancias químicas no se puede cambiar, pero el riesgo de exposición se puede reducir con el uso de equipo de protección personal y manejo adecuado.

Por otra parte, estas sustancias pueden producir muchos cambios fisiológicos y bioquímicos cuando ingresan al cuerpo, la búsqueda de los mecanismos de su toxicidad puede ser mucho más complicada de lo esperado. Quizás el modo de acción de los pesticidas pueda ser una de las herramientas más confiables para buscar los mecanismos de su toxicidad (Lushchak VI, 2018).

**a) En cuanto a su toxicidad:**

- **La toxicidad aguda:** Son efectos adversos que resultan de la exposición a una sustancia tóxica de plaguicidas en un corto período, puede causar daños rápidos o inmediatos cuyos signos y síntomas depende del grupo químico (Álvarez, 2010).
- **La toxicidad crónica.** Se refiere a los efectos perjudiciales que resultan de la exposición continua a sustancias tóxicas a lo largo plazo, manifestándose lentamente y afectando diversos sistemas biológicos (Álvarez, 2010).

La clasificación de los plaguicidas según su toxicidad puede variar según la región y la autoridad reguladora. Sin embargo, una clasificación comúnmente utilizada es la establecida por la Organización Mundial, de la Salud, (OMS) y la Organización,

de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Esta clasificación se basa en la toxicidad aguda oral de los plaguicidas (Ramírez, 2001)

**Tabla 1**

*Clasificación de los plaguicidas según su toxicidad*

<b>Clase</b>	<b>Toxicidad</b>	<b>Color de la Banda</b>	<b>Ejemplos</b>
Clase IA	Extremadamente peligroso.	Rojo	Paratión.
Clase IB	Altamente* peligroso.	Rojo	Eldrín.
Clase II	Moderadamente, peligroso.	Amarilla	DDT, clordano,
Clase III	Ligeramente, peligroso	Azul	Malatión
Clase IV	Poco peligroso	Verde	Bacillus thuringiensis (Bt)

**Nota:** La tabla muestra la clasificación de los plaguicidas según su toxicidad. Fuente: Ramírez y Lacasaña (2001).

Es importante tener en cuenta que la dosis letal media o LD50 es una medida de toxicidad aguda y proporciona información sobre los posibles efectos a largo plazo o los efectos crónicos de la exposición a una sustancia. Además, la LD50 puede variar entre diferentes especies y no tiene en cuenta la variabilidad individual en la respuesta a las sustancias químicas. (Ramírez, 2001).

En el contexto de los plaguicidas o productos químicos, una LD50 más baja indica una mayor toxicidad aguda, ya que se requiere menos cantidad de la sustancia para causar daño significativo.

### **3.2.2.2. Peligrosidad de plaguicidas**

Cuando se habla de peligrosidad de los agroquímicos o plaguicidas, el riesgo no está asociado sólo al producto químico, sino a las condiciones productivas, sociales y ambientales donde un producto se aplica. En la epidemiología moderna no debemos situarnos solo en un tóxico más bien en las condiciones sociales y ambientales, donde estos productos se aplican (Franza, 2011).

Para ello cabe señalar que la seguridad y la salud de los agricultores en el uso de agroquímicos es una de las preocupaciones de los organismos internacionales y de muchos gobiernos. Algunos insumos químicos como los plaguicidas son enormemente peligrosos para la salud humana, así como para el ambiente. Sin embargo, pueden utilizarse de forma segura si se toman las precauciones adecuadas (IPCS, 2019)

Además, en numerosos archivos de Organismos e Instituciones dedicadas en la producción agrícola, todavía se sugiere la utilización de plaguicidas que son extremadamente peligrosos para la salud tanto para el ambiente (Mendoza, 2010).

### 3.2.2.3. Persistencia de plaguicidas

La persistencia es la propiedad de los plaguicidas que determina el tiempo máximo que un compuesto puede permanecer en el medio ambiente después de su aplicación, es decir, el periodo en el que un plaguicida mantiene sus propiedades físicas, sintéticas y utilitarias tras su aplicación (Zarco, 2022).

Los plaguicidas persistentes implican un alta riesgo para el medio ambiente y ecosistemas debido a su tiempo de exposición de los organismos, el tiempo prolongado de la degradación se estima en vida media es decir que el tiempo que tarda en desactivarse la mitad del plaguicida, los resultados de la persistencia pueden ser letales dependiendo del grado de toxicidad del plaguicida (García, 2019).

En la siguiente tabla se observa la persistencia de diferentes grupos de plaguicidas.

**Tabla 2**

*Clasificación de los plaguicidas según su persistencia*

<b>Persistencia</b>	<b>Vida media</b>	<b>Ejemplo</b>
No persistente	De días, hasta 12 semanas	Malatión, diazinón, carbarillo, diametin
Moderadamente persistente	De 1, a 18 meses	Paratión, lannate

Persistente	De varios meses hasta 20 años	DDT, aldrín, dieldrín
Permanente	Indefinidamente	Productos, hechos, a partir del mercurio, plomo, y arsénico

*Nota:* En la tabla se muestra la clasificación de los plaguicidas según su persistencia, fuente: Ramírez y Lacasaña (2001)

La vida media o DT50 es un parámetro utilizado para describir la persistencia de un plaguicida en el medio ambiente. Se refiere al tiempo que tarda la mitad de la cantidad original de un plaguicida en degradarse o desaparecer. En otras palabras, la vida media indica cuánto tiempo le lleva a un plaguicida perder la mitad de su actividad o concentración inicial.

La DT50 puede variar según el plaguicida específico, las condiciones ambientales y las prácticas agrícolas. Factores como la temperatura, la humedad del suelo, la presencia de microorganismos y la exposición a la luz solar pueden influir en la velocidad de degradación de un plaguicida (IRET, 2018).

#### **3.2.2.4. Bioacumulación de plaguicidas**

La bioacumulación de plaguicidas es un fenómeno en el cual estos productos químicos se acumulan en los tejidos de organismos vivos a lo largo del tiempo. Este proceso puede tener implicaciones significativas para la salud ambiental y humana (Muerza, 2006).

La bioacumulación depende de los siguientes factores (CICOPLAFEST, 2007):

- La cantidad que entra en el organismo.
- La velocidad de absorción en el organismo.
- La velocidad de excreción en el organismo.

La gestión adecuada de los plaguicidas, la promoción de prácticas agrícolas sostenibles y la supervisión cuidadosa de los cuerpos de agua son importantes para minimizar los riesgos asociados con la bioacumulación de plaguicidas. Además, es

fundamental llevar a cabo evaluaciones de riesgos y monitoreo ambiental para comprender y abordar los posibles impactos a largo plazo.

Debido a su grave efecto sobre el medio ambiente y la salud humana, los plaguicidas organoclorados se consideran destructores endocrinos porque, al entrar en el ser humano a través de los alimentos y el agua por la cadena trófica, se bioacumulan causa cánceres en el aparato reproductor, tanto en hombres como en mujeres, así como al sistema nervioso central, genera malformaciones congénitas, entre otros (Mnif, 2011).

### **3.2.3. Uso y manejo de plaguicidas**

#### **3.2.3.1. Aplicación de plaguicidas**

La aplicación de plaguicidas es necesaria para proteger los cultivos de los daños causados por las plagas. El objetivo principal de la aplicación de plaguicidas es cubrir el cultivo con la máxima eficiencia y el mínimo esfuerzo para mantener la plaga bajo control, así como la mínima contaminación del medio ambiente.

La aplicación de la sustancia requiere un alto nivel de habilidad y conocimiento. Los aumentos en el tamaño y la complejidad de los rociadores a lo largo de los años requieren aún más atención a la eficiencia y la seguridad. Aunque cada cultivo requiere un enfoque ligeramente diferente para la aplicación de pesticidas, algunos principios generales se aplican a casi todas las situaciones de fumigación. Seguir estos principios ayudará a lograr un mejor control del problema (Ozkan, 2022).

Los agricultores con área pequeñas de cultivo al igual que la agricultura extensiva liberan varios plaguicidas potenciales al medio ambiente. Los efectos de los pesticidas son amplios incluso después de su aplicación en un área pequeña, ya que se absorben en el suelo o se transportan al aire o se disuelven en los cuerpos de agua y finalmente alcanzan un área más amplia dichas sustancias pueden tener diferentes destinos en su liberación al medio ambiente (Mohd, 2020).

➤ **Precauciones antes de la aplicación**

- ✓ Identificar adecuadamente la plaga y determinar qué medidas de control se pueden tomar.
- ✓ Si se requiere una aplicación de pesticida, seleccione el pesticida que proporcionará el mejor control con un efecto ambiental mínimo.
- ✓ Aplique los plaguicidas de manera uniforme y minimizar la deriva fuera del objetivo. Se deberá elegir la boquilla correcta para aplicar la dosis recomendada según la velocidad de campo y el espaciado de boquilla utilizado. Calibrar el equipo periódicamente.
- ✓ Siempre evalúe las condiciones climáticas inmediatamente antes de cualquier aplicación para asegurarse de que el pesticida alcance el objetivo y tenga suficiente tiempo para adherirse a la superficie.
- ✓ Advierta a los niños y otras personas sobre los peligros de los pesticidas y esté preparado para emergencias. Indíqueles que se mantengan alejados de los pesticidas, el rociador e incluso el sitio de aplicación hasta que sea seguro.

➤ **Precauciones durante la aplicación**

- ✓ Obtenga y use todo el equipo de seguridad requerido descrito en la etiqueta del pesticida. Durante la operación de mezclado y carga, el aplicador corre el mayor riesgo ya que se están manipulando plaguicidas concentrados.
- ✓ Enjuague tres veces todos los recipientes de pesticidas inmediatamente después de vaciarlos y agregue el enjuague al rociador. Deseche los envases vacíos según lo recomendado por la Agencia Reguladora de Pesticidas Provincial o el Departamento de Medio Ambiente.
- ✓ Opere el equipo de forma correcta, mantenga la velocidad de campo y la presión de funcionamiento constantes. Esto proporcionará el mayor grado de uniformidad, seleccione una velocidad de avance que evite el movimiento excesivo y fije la altura de la barra según el espaciado de las boquillas y el ángulo de pulverización elegido para lograr una aplicación uniforme.

- ✓ Sea consciente de las condiciones climáticas cambiantes y sus implicaciones.

➤ **Precauciones después de la aplicación**

- ✓ Guarde los pesticidas sobrantes en un lugar de almacenamiento cerrado y marcado.
- ✓ Limpie a fondo el rociador por dentro y por fuera, use el equipo de protección recomendado, el rociador debe descontaminarse cuando se cambie de herbicidas a insecticidas/fungicidas, ya que los residuos de herbicidas podrían dañar los cultivos.
- ✓ Inspeccione el rociador en busca de signos de desgaste o daño.

**3.2.3.2. Periodo de carencia de plaguicidas**

El periodo de carencia también llamado tiempo de espera es el número de días que transcurren entre la aplicación de plaguicida y la cosecha del cultivo agrícola de acuerdo con el rótulo del producto durante este periodo, se espera que los residuos de plaguicidas disminuyan a niveles considerados seguros para el consumo humano (MINSAL, 2017).

Para garantizar la representatividad de los resultados, para determinar el periodo de carencia se utilizan estudios realizados sobre el terreno y en circunstancias comparables a las observadas en las regiones productoras de productos agrícolas. El producto fitosanitario, la dosis, el número de tratamientos, las características de la planta y las circunstancias ambientales son sólo algunos ejemplos de las variables que pueden afectar al déficit la parte de las instrucciones de uso de la etiqueta contiene información sobre el periodo de insuficiencia (ACHS, 2018).

### **3.2.3.3. Triple lavado de envases de plaguicidas**

El procedimiento de triple enjuague es un proceso de tres pasos para limpiar recipientes de productos químicos vacíos se requiere limpiar el recipiente, llenarlo con agua y vaciarlo en un recipiente separado este proceso debe repetirse tres veces para garantizar que todos los residuos peligrosos se hayan eliminado de los envases rígidos esto puede reducir el riesgo de contaminación al medio ambiente (Axiom, 2022).

El triple enjuague de los envases vacíos es el método recomendado promovido por la red global CropLife. El triple enjuague de los recipientes con agua puede eliminar el 99,99 % o más de los residuos del producto. Se pueden lograr resultados similares con el enjuague a presión integrado utilizando equipos especializados incorporados en algunos equipos modernos de aplicación por aspersión. Los recipientes que se enjuagan como se describe arriba deben considerarse no peligrosos (CropLife, s.f).

#### **a) Procedimiento de enjuague triple para envases vacíos de pesticidas**

**Paso 1:** El equipo de protección es fundamental. Use gafas protectoras y mangas largas cuando enjuague los recipientes vacíos de productos químicos. Además, póngase guantes y zapatos a prueba de líquidos para detener la absorción de productos químicos a través de la piel.

**Paso 2:** Quite la tapa del recipiente y vacíe los productos químicos en el tanque rociador. Deje escurrir el recipiente durante 30 segundos y enjuague inmediatamente para evitar que el producto se pegue.

**Paso 3:** Llene el recipiente al 20 % con agua o solución de enjuague y vuelva a colocar la tapa.

**Paso 4:** Agitar el líquido dentro del recipiente para enjuagar todas las superficies internas. Retire la tapa, vierta el agua de enjuague restante en el tanque rociador y drene durante 30 segundos. Los pasos 2 a 4 deben completarse tres veces.

**Paso 5:** Perfore el recipiente para que no se pueda reutilizar.

Una vez enjuagados y escurridos, los recipientes pueden dejarse volcados en un balde o similar para permitir que se sequen completamente y que también capturen el resto del enjuague. Los contenedores secos deben perforarse para evitar su reutilización y almacenarse en un lugar limpio y seco a salvo de animales o niños.

Los contenedores, las tapas y las tapas de aluminio están hechos de diferentes materiales y vale la pena aclarar con su contratista de residuos si cada residuo debe separarse. Luego, cada desecho por separado debe embolsarse de acuerdo con las instrucciones de su contratista de desechos.

El enjuague ayuda a proteger el medio ambiente, enjuagar correctamente los envases de plaguicidas reduce el riesgo de contaminar el agua, aire, suelo y las aguas subterráneas. La contaminación daña las plantas y los animales y afecta el agua suministros. Prevenir la contaminación ambiental siempre es mejor y menos costoso que la limpieza (Clyde L. Ogg, 2018).

#### **3.2.3.4. Almacenamiento de plaguicidas**

El almacenamiento adecuado de plaguicidas es esencial para garantizar la seguridad de quienes manejan estos productos, de igual manera, para evitar la contaminación del medio ambiente y salvaguardar la salud de la población. Aquí hay algunas pautas generales para el almacenamiento seguro de plaguicidas (FAO, 2008).

En cuanto al lugar de almacenamiento en el campo, debe estar situada en un lugar bien ventilado para mantener el contenido y evitar que los plaguicidas tengan contacto con cuerpos de agua de igual forma en los hogares de los agricultores de deben almacenar en lugares seguros ya que pueden tener contacto con algún

alimento o sobre el alcance de los niños ya que podría generar un efecto tóxico en la salud de ellos incluso puede causar la muerte (Casafe, 2018).

La capacitación del personal agrícola en el manejo seguro de agroquímicos y el uso adecuado de equipo de protección personal son pasos importantes para minimizar los riesgos asociados con la manipulación y el almacenamiento de estos plaguicidas. Además, el control riguroso del acceso a estas áreas y la implementación de medidas de seguridad, como sistemas de alarma y extintores, son prácticas cruciales.

Los agricultores también deben llevar registros detallados de los plaguicidas almacenados, incluyendo fechas de adquisición y vencimiento, para una gestión efectiva. La eliminación adecuada de envases vacíos y de plaguicidas caducados es esencial para minimizar y prevenir la contaminación ambiental y cumplir con las regulaciones locales.

El almacenamiento adecuado de plaguicidas es fundamental para prevenir accidentes, minimizar los riesgos para la salud y salvaguardar el medio ambiente. Cumplir con las regulaciones locales y seguir las mejores prácticas de manejo son esenciales para un almacenamiento seguro y responsable. (INIA, 2017).

#### **3.2.4. Salud de los agricultores**

Aguilar (2016) en su estudio señala que los efectos de los plaguicidas en la salud humana resultan complicados, aunque ya hay estudios que han registrado problemas de salud asociados con su uso. La deriva de pesticidas ocurre en el momento en que se aplican por vía aérea, y su magnitud puede variar entre un 5% y un 60%, estimándose que aproximadamente el 40% de los pesticidas aplicados de esta manera se dispersa fuera del área objetivo.

Los estudios sugieren que el uso de plaguicidas está vinculado a una variedad de enfermedades, incluyendo cáncer, leucemia, Parkinson, asma, entre otras.

Además, señala que la exposición a estas sustancias químicas tiene un impacto en la salud humana en concentración bajas y altas (Kim et al. 2017)

Promover la salud de los agricultores implica una combinación de medidas, que van desde prácticas agrícolas seguras hasta acceso a atención médica y apoyo para la salud mental. Además, políticas y programas que aborden las necesidades específicas de los agricultores son fundamentales para mejorar su bienestar general

### **3.2.5. Riesgo y efecto en la salud por uso de plaguicidas**

#### **3.2.5.1. Riesgo de exposición en la salud por uso de plaguicidas**

El insumo químico de uso agrícola puede causar efectos negativos sobre la salud humana de acuerdo a su grado de exposición ya que los plaguicidas pueden tener efectos perjudiciales por la manipulación incorrecta de los químicos por parte de los agricultores (Arellano, 2009).

Asimismo, (Arellano, 2009) menciona que:

Los efectos negativos de la exposición a plaguicidas incluyen dolores de cabeza, náuseas, calambres, vómitos, dolores musculares, malestar estomacal, trastornos de la personalidad y diarrea. Estos síntomas son el resultado de una exposición inadecuada durante la aplicación y manipulación de los productos (pg. 6).

Para determinar el riesgo se considera la toxicidad o el peligro de plaguicida ya que un bajo nivel de exposición a un insumo químico muy tóxico puede no ser más peligroso o letal que a una exposición muy alta a estas sustancias que son tóxicos relativamente baja (NASD, 2019).

La EPA evalúa los riesgos asociados con los ingredientes activos de pesticidas individuales, así como con grupos de pesticidas que tienen un efecto tóxico común. Esta última evaluación se llama evaluación de riesgo acumulativo y está

diseñada para evaluar el riesgo asociado con la exposición simultánea a múltiples pesticidas que actúan de la misma manera en el cuerpo (EPA, 2022).

### **3.2.5.2. Intoxicación por uso de plaguicidas**

La intoxicación por plaguicidas es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad. Por la falta de sistema de vigilancia y la escasa regulación de los insumos químicos, los países en desarrollo son más vulnerables ya que los estudios anteriores mencionan la incidencia de Intoxicación por Plaguicidas (Montoro, 2009).

La alta incidencia de intoxicaciones agudas, y crónicas que se producen anualmente por la exposición a dichas sustancias, es necesario capacitar a los agricultores y al personal de sector salud para el manejo y prevención de envenenamientos por plaguicidas. (OPS, 2022).

#### **➤ Tipos de intoxicación**

Las siguientes categorías de intoxicación pueden tomarse en consideración en función de la exposición a plaguicidas, según un lenguaje muy arbitrario pero útil en la práctica:

- a) Intoxicación aguda.** Ocurre cuando un agente químico se expone durante un breve espacio de tiempo, se absorbe rápidamente en una o más dosis en el transcurso de menos de 24 horas, y las consecuencias empiezan a manifestarse de inmediato.
- b) Intoxicación subaguda.** Es una exposición gradual a sustancias tóxicas durante un período intermedio, manifestando síntomas menos intensos que la intoxicación aguda, pero más prolongados que la crónica (Minsa, 2014).
- c) Intoxicación crónica.** se trata de una acumulación gradual de sustancias tóxicas en el organismo debido a exposiciones prolongadas y repetidas a pequeñas cantidades de estas sustancias, lo que puede provocar efectos adversos en la salud a lo largo del tiempo (OMS, 2020).

### **3.2.5.3. Morbilidad por uso de plaguicidas**

“La morbilidad es la presencia de un determinado tipo de enfermedad en una población” (Ocas, 2018). En Epidemiología, la morbilidad se refiere a la frecuencia, con que se presenta la salud – enfermedad en la población. En relación a las variables de lugar y de tiempo, el cual proporciona datos de frecuencia de enfermedad. (Cabezas, 2014).

El entorno laboral conlleva la exposición a riesgos relacionados con el uso de plaguicidas y fertilizantes, lo que puede provocar enfermedades respiratorias y dermatológicas que son comunes en el sector agrícola (Pérez, 2016).

Según los estudios de (Kim, 2017), el uso de agroquímicos está relacionado con varias enfermedades como; el cáncer, la leucemia, la enfermedad de Parkinson, el asma y el deterioro cognitivo la influencia en la salud también varía en función de la exposición y acorde a las edades de las personas.

La alteración del medio ambiente puede tener graves consecuencias en la salud humana para ello es necesaria adoptar medidas correctivas. Para lo cual existen métodos como las probabilidades de morbilidad y mortalidad, para establecer una relación entre el nivel de contaminación y probabilidad de muerte (Osorio & Correa, 2004), citado por (Soncco, 2019).

### **3.2.5.4. Mortalidad por uso de plaguicidas**

El envenenamiento humano por plaguicidas ha sido visto durante mucho tiempo como un problema grave de salud humana. En 1990, un equipo de trabajo de la Organización Mundial de la Salud (OMS) se reunió para abordar temas relevantes y se estimó que alrededor de un millón de envenenamientos no intencionales con pesticidas ocurren anualmente, lo que provoca aproximadamente 20,000 muertes. Treinta años después, no existe una imagen actualizada del envenenamiento por pesticidas a nivel mundial a pesar de un aumento en el uso global de

pesticidas. Nuestro objetivo fue revisar sistemáticamente la prevalencia de intoxicación aguda por plaguicidas no intencional (UAPP) y estimar el número global anual de UAPP (Boedeker, 2020).

La OMS ha informado que la autointoxicación con pesticidas es uno de los medios más comunes de suicidio en todo el mundo. También es el método de suicidio más prevenible, a través de una mejor regulación de pesticidas.

Una estrategia muy eficaz para reducir la mortalidad es restringir el acceso a los plaguicidas más tóxicos. Se ha demostrado repetidamente que la restricción del uso agrícola de pesticidas extremadamente tóxicos y altamente peligrosos reduce el envenenamiento general y las muertes por suicidio (Nicholas A Buckley, 2021)

### **3.2.6. Signos y síntoma en la salud por el uso de plaguicidas**

#### **3.2.6.1. Cansancio por uso de plaguicidas**

(Jallow, 2017) Considera que la exposición a plaguicidas no era una causa común de síndrome de fatiga crónica. Las principales características que caracterizan el síndrome de fatiga crónica son la fatiga abrumadora, los efectos relacionados con el funcionamiento físico y cognitivo y el malestar, típicamente exacerbado después del esfuerzo físico o mental. Los síntomas comunes incluyen cansancio o fatiga persistente y excesivo, deterioro cognitivo, malestar post-esfuerzo, dolor, trastornos del sueño, dolor de garganta recurrente, trastornos digestivos, intolerancia al alcohol, medicamentos o alimentos y otros síntomas relacionados con los sistemas neurológico y/o endocrino (Working Group, 2018).

Los efectos sistémicos son bastante diferentes de los efectos tópicos. A menudo ocurren lejos del punto de contacto original como resultado de la absorción y distribución del insumo químico por todo el cuerpo. Los efectos sistémicos a menudo incluyen náuseas, vómitos, fatiga, trastornos intestinales. En casos de

envenenamiento avanzado, el individuo puede experimentar cambios en la frecuencia cardíaca, convulsiones, lo que podría conducir a la muerte (PENNSTATE, 2019).

Según la OMS, los trabajadores agrícolas sufren una intoxicación por la exposición a sustancias químicas de origen agrícola, que incluyeron dificultad para respirar, irritación, de los ojos y la piel, vómitos, dolores de musculares, dolores de cabeza, mareos y presentan visión borrosa. Algunos síntomas persistieron durante meses y algunos continúan hasta el día de hoy (OMS, 2020).

### **3.2.6.2. Náuseas por uso de plaguicidas**

Debido a la manipulación y aplicación de plaguicidas, el sector agrícola es actualmente una de las más vulnerables a los riesgos. Por ello, hay que tener el debido cuidado al trabajar con estos compuestos químicos para evitar los efectos peligrosos de la exposición (ACHS, 2017).

La sintomatología por la intoxicación a las sustancias químicas de origen agrícola tiene afecciones principalmente sobre el sistema el cual provoca náuseas, confusión mental, vómito, temblores corporales, incluso la depresión de conciencia, problemas respiratorios, convulsiones y muerte (Álvarez., 2011).

El Ministerio de Salud del Perú ha puesto en marcha el “Protocolo de vigilancia epidemiológica para trabajadores expuestos a plaguicidas”, con el objetivo de salvaguardar la salud de aquellos trabajadores que están en contacto con estas sustancias y que forman parte de un grupo de riesgo (ACHS, 2017).

### **3.2.6.3. Diarrea por uso de plaguicidas**

La diarrea como resultado del uso de plaguicidas puede ocurrir debido a la ingestión accidental o casual de estos productos químicos o a la contaminación de alimentos y agua. Los plaguicidas pueden irritar el tracto gastrointestinal y causar síntomas gastrointestinales, como diarrea, náuseas y vómitos. La diarrea puede ser un síntoma agudo de intoxicación por plaguicidas y puede ir acompañada de otros signos

de toxicidad, dependiendo del tipo y la cantidad de plaguicida involucrado (GreenFacts, 2016).

La aparición de estos síntomas puede suceder inmediatamente tras una exposición dependiendo de la cantidad de residuos en estado de gas que es inhalado en concentraciones bajas ocasionando vómitos, fatiga, palidez en cuanto a cantidades más altas se dará dolores abdominales constantes, habrá mayor fatiga, vómitos seguidos, diarreas de forma frecuente, pérdida del sentido y incluso hasta llegar a la muerte (Narváez, 2015).

Los efectos de los plaguicidas al estar en contacto se puede ingerir pequeñas partículas y moléculas de sustancias de insumos químicos el cual puede provocar y causar diarreas constantes en las personas hasta puede causar la muerte generalmente ocurre de uno a tres días después del inicio de los síntomas y generalmente es el resultado de una falla circulatoria (HealthDirect, 2019).

#### **3.2.6.4. Dolor de cabeza por uso de plaguicidas**

El dolor de cabeza puede ser uno de los síntomas asociados con la exposición a plaguicidas. Algunos plaguicidas contienen compuestos químicos que pueden tener efectos sobre el sistema nervioso y causar diversos síntomas, incluyendo cefaleas o dolores de cabeza. La inhalación de vapores o la absorción cutánea de estos productos químicos durante la manipulación o aplicación de plaguicidas son vías comunes de exposición (ORP, 2020).

Los efectos sobre el sistema nervioso central incluyen dolor de cabeza, mareos, debilidad y espasmos musculares, temperatura corporal baja. El daño hepático puede provocar una coloración amarillenta de la piel. La lesión de los tejidos que forman la sangre puede causar una reducción de los glóbulos rojos y blancos y de las plaquetas sanguíneas. La muerte por lo general ocurre de uno a tres días, después del inicio de los síntomas, como resultado de una falla circulatoria (Schulze, 2019).

### **3.2.6.5. Dificultad para respirar por uso de plaguicidas**

Las personas suelen relacionar la agricultura con un aire limpio y un entorno seguro en el que los agricultores pueden trabajar y vivir. Pero hay muchos riesgos respiratorios asociados a la agricultura, como los campos polvorientos y los vapores de los pesticidas (PennSatate , 2014).

Los agricultores tienden a toser, estornudar cuando se exponen a los plaguicidas en aerosol. Algunas personas reaccionan a olores fuertes y los efectos irritantes provocados por sustancias químicas. Como las membranas mucosas de la nariz e incluso las paredes sensibles de la boca y la parte posterior de la garganta (Peterson, 2014).

Este síntoma generalmente desaparece unos minutos después de que la persona deja de estar expuesta al irritante. Sin embargo, una reacción a un producto de plaguicida que hace que alguien no solo estornude y tosa, sino que también desarrolle síntomas respiratorios agudos graves, es más probable que sea una verdadera hipersensibilidad o una reacción alérgica. Los síntomas de una verdadera reacción alérgica van desde molestias respiratorias que a menudo se asemejan a una afección asmática (OEDC, 2018).

### **3.2.6.6. Irritación por uso de plaguicidas**

Los agricultores tienen un riesgo muy elevado de desarrollar enfermedades ocupacionales debido a la exposición a plaguicidas, lo cual se debe a sistemas deficientes de educación, capacitación y seguridad. Los trabajadores agrícolas pasan largas jornadas en contacto con estos químicos peligrosos (Magauzi, 2011).

Los plaguicidas pueden entrar en el organismo de una persona por varias vías, principalmente a través de la boca, la piel o la inhalación de partículas de polvo, agua o humos. Los síntomas agudos más conocidos, son náuseas, diarrea, ansiedad, ardor de garganta y picor. Por ello las organizaciones internacionales como la FAO y la OMS

establecieron los niveles de máximos de consumo permitidos para los agroquímicos de uso generalizado en diversos países, dejando en manos de las distintas autoridades nacionales la creación de la legislación necesaria y la vigilancia adecuada de los residuos de plaguicidas (Ramírez, 2018).

La exposición a pesticidas puede causar efectos inmediatos en la salud, como irritación de nariz, garganta y piel que provocan ardor, escozor y picazón, además de erupciones y ampollas. También son frecuentes las náuseas, mareos y diarrea. Las personas con asma pueden presentar reacciones severas ante ciertos pesticidas (Lewis, 2016).

Con cada exposición, la reacción puede empeorar a medida que desarrolla la alergia. Incluso una breve exposición a una dosis baja del plaguicida puede provocar una reacción muy grave. A pesar de su rareza, los plaguicidas pueden provocar reacciones alérgicas potencialmente mortales en algunas personas (Raksanam, 2012).

### **3.3. Definición de términos**

**Plaguicidas:** Son sustancias químicas utilizadas para controlar plagas en la agricultura. Pueden incluir herbicidas, insecticidas y fungicidas, su uso requiere precauciones para evitar impactos negativos, en la salud, y el medio ambiente (EPA, 2021)

**Toxicidad:** Es la capacidad de una sustancia para causar daño, enfermedad o incluso la muerte a organismos vivos. La toxicidad varía según la dosis y la susceptibilidad del organismo afectado (FAO, 2015).

**Volatilidad:** Es la capacidad de un plaguicida líquido para pasar al estado gaseoso.

**Aplicación:** Es un término que hace referencia, a la acción y el efecto, de aplicar, poner algo sobre otra cosa.

**Peligrosidad:** Se refiere a la capacidad de estos productos químicos para representar riesgos o amenazas para la salud, humana, la vida silvestre y el medio ambiente durante su uso.

**Bioacumulación:** Se refiere al fenómeno en el que se acumulan sustancias químicas o tóxicas en el cuerpo de un organismo. Esto puede ocurrir cuando estos químicos se acumulan más rápido de lo que el cuerpo puede metabolizarlos (EPA, 2015)

**Almacenamiento:** Se refiere a la práctica segura y controlada de guardar estos productos químicos en instalaciones designadas para prevenir riesgos ambientales y proteger la salud humana.

**Salud:** Es el estado, de bienestar, físico y mental de una persona. Implica equilibrio, ausencia de enfermedades y capacidad para participar plenamente en la vida cotidiana (OMS, 2014).

**Morbilidad.** La tasa de morbilidad es el número, de enfermedades o casos de enfermedad, en una población. (MINAM, 2016)

**Enfermedad.** Es una alteración en el funcionamiento normal del cuerpo o mente, manifestada por síntomas y signos específicos. Puede afectar la salud física o mental (OMS, 2014).

**Bienestar.** Estado resultante del gozo de una buena calidad de vida. (Restrepo, 2006)

**Signos.** Los signos son manifestaciones objetivas y observables de una condición o enfermedad, proporcionando evidencia física que los profesionales de la salud pueden medir (NIH, 2019).

**Síntomas.** Los síntomas son señales subjetivas percibidas por una persona que indican la presencia de una enfermedad o condición (OMS, 2014).

**Riesgo.** Riesgo es la posibilidad de daño o pérdida. En contextos de salud, implica la probabilidad de eventos (NIOSH, 2019).

## IV. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

### 4.1. Método

El método cuantitativo, es un enfoque sistemático que utiliza métodos numéricos para recopilar, analizar y generalizar datos. Se centra en la objetividad, la medición precisa y el uso de estadísticas para obtener resultados cuantificables y verificables, contribuyendo a la comprensión empírica de fenómenos (Hernández et al., 2014).

La investigación adopta un enfoque **CUANTITATIVO**, lo que implica que todos los datos recolectados serán cuantificados y posteriormente descritos para presentar los resultados obtenidos. Este proceso se llevará a cabo considerando los indicadores pertinentes para cada variable y dimensión.

### 4.2. Tipo de investigación

La investigación de tipo descriptiva busca proporcionar un análisis detallado de las propiedades, características y perfiles de individuos, grupos, comunidades, procesos u otros fenómenos en estudio (Hernández et al., 2014). Su objetivo es ofrecer una comprensión profunda de los aspectos investigados.

Es importante señalar que el objetivo de la investigación correlacional es medir o recolectar información, ya sea de forma individual o conjunta, sobre los conceptos o variables en estudio. Esta metodología se enfoca en identificar la relación o el nivel de asociación entre dos o más variables en un contexto o muestra particular. Las correlaciones se fundamentan en hipótesis que se someten a pruebas para validar su existencia y naturaleza.

En nuestro estudio, adoptamos una **investigación descriptivo - correlacional**. Por un lado, describirán los datos recopilados y, por otro, presentaremos la correlación entre el uso de plaguicidas y la variable salud de los agricultores, la cual se subdivide a su vez en riesgo, efecto, signos y síntomas. Más

concretamente, analizaremos en qué medida el uso de plaguicidas afecta a dichas variables

### **4.3. Nivel o alcance de investigación**

El alcance de la investigación de tipo correlacional busca establecer la relación o nivel de asociación entre dos o más conceptos, categorías o variables dentro de una población o entorno particular. Estas correlaciones se basan en hipótesis que son comprobadas empíricamente (Hernández et al., 2014).

La investigación de tipo explicativa se centra en entender las razones detrás de la ocurrencia de un fenómeno y las condiciones en las que se presenta, así como en analizar la relación entre dos o más variables. Además, ofrece una comprensión más profunda del fenómeno en cuestión.

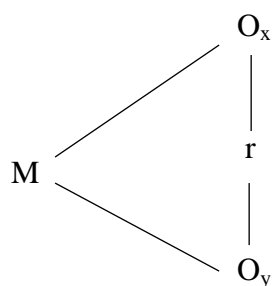
Nuestro estudio tiene un **alcance correlacional - explicativa**, pues busca explicar los efectos del uso de plaguicidas en la salud de los agricultores. Para ello, nos basaremos en fuentes primarias y secundarias que nos permitan tener una visión integral de la situación actual en la localidad de Kishuará.

### **4.4. Diseño de investigación**

La investigación no experimental es un enfoque que no implica la manipulación deliberada de variables. Se basa en la observación, la medición y la recopilación de datos en su entorno natural. Busca describir, correlacionar o analizar fenómenos sin aplicar intervenciones controladas, priorizando la observación del comportamiento real como señala (Kerlinger, 1979, p.116)

El presente estudio se enmarca una **investigación no experimental**, pues no se manipularán las variables de interés. En su lugar, estudiándolos en el período 2021 con el propósito de determinar cómo éstas afectan a la salud de los pobladores de la localidad de Kishuará. Al tratarse de una investigación no experimental, las variables

serán observadas en su contexto natural sin intervención alguna por parte del investigador.



**Donde:**

**M** = Es la muestra donde se realiza el estudio

**O<sub>x</sub>** = Indican las observaciones de la variable X

**O<sub>y</sub>** = Indican las observaciones de la variable Y

**r** = Hace mención a la relación entre las variables O<sub>x</sub> y O<sub>y</sub>

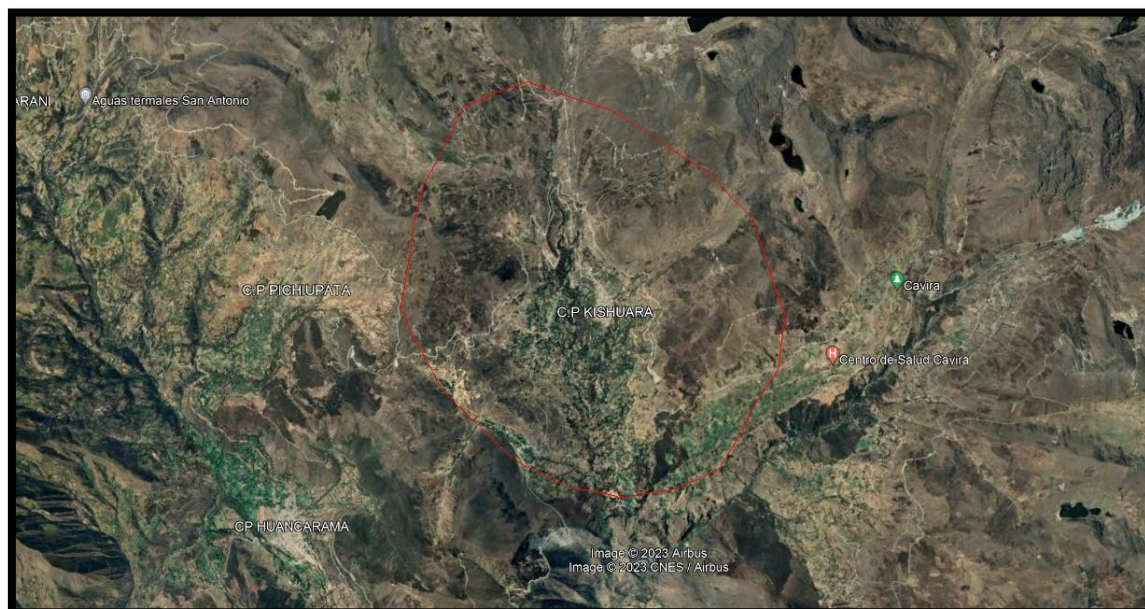
#### 4.5. Delimitación de la investigación

##### 4.5.1. Espacial

- El ámbito de nuestro estudio se encuentra en la localidad de Kishuara, provincia de Andahuaylas - Apurímac, geográficamente se encuentra entre las siguientes coordenadas UTM:

#### Figura 1

*Ubicación del centro poblado de kishuará*



*Nota:* Esta figura representa la ubicación del centro poblado de Kishuará.

Tabla 3

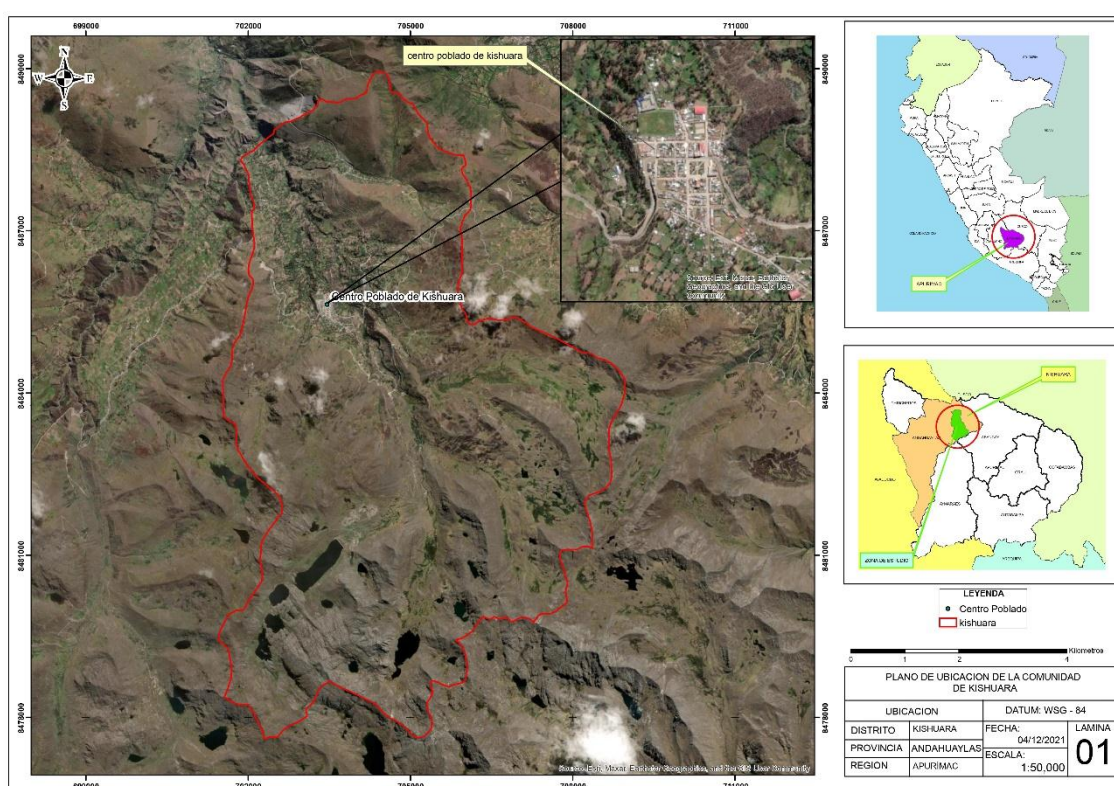
Ubicación geográfica del estudio.

Localidad	Área de estudio		
Kishuara	UTM WGS 84 Zona 18L		
	Norte	Este	Altitud (msnm)
	8485614	703466	3684

Nota: Datos obtenidos de Google heart.

Figura 2

Mapa de ubicación de la zona de estudio



Nota: Ver en el anexo

#### 4.5.2. Temporal

El estudio se llevó a cabo durante un período de 8 meses, desde finales del año 2022 hasta mediados del año 2023.

#### 4.5.3. Social

La investigación implica la participación de los agricultores de la localidad de Kishuará, provincia de Andahuaylas.

#### 4.5.4. Conceptual

- **Plaguicidas:** Son todas aquellas sustancias o mezclas químicas, que se utiliza para prevenir, destruir y combatir las plagas en la agricultura y tiene un efecto nocivo para la salud (FAO, 2019).
- **Salud de los agricultores:** Es un nuevo concepto destinado a prevenir enfermedades y mejorar la salud y el bienestar de las comunidades locales. Considera todos los aspectos de la salud, como el bienestar físico, mental y emocional, así como los aspectos sociales, incluidos la educación, el empleo, la vivienda y más (Gutiérrez, 2020).

#### 4.5.5. Viabilidad de la investigación

La investigación es viable porque se cuenta con recursos disponibles para cubrir los gastos en la compra de hoja bond, lapiceros, lápices, cuaderno de apuntes, laptop, impresora y para cubrir los viáticos. Asimismo, esta investigación cuenta con amplia información como artículos científicos, revistas y libros.

#### 4.5.6. Limitaciones de la investigación

- Dentro de las limitaciones que se presentaron para la investigación es la poca información, debido a que las autoridades locales no toman en cuenta la importancia de sistematizar y actualizar los estudios sobre de la agricultura y la salud de los agricultores en la Región Apurímac.
- En la municipalidad de estudio existe mucha burocracia esto ocasiona deficiencia en brindar información a las personas que quieren realizar investigaciones.

#### 4.6. Población, muestra y muestreo

El universo o población de la investigación está constituida por 242 familias dedicadas a la agricultura de la localidad de Kishuara.

El tamaño de la muestra para determinar la investigación se da mediante una fórmula estadística para poblaciones menores de 1500 individuos con proporciones y errores absolutos según (Hernández, 2010).

El tamaño de la muestra para este estudio se determinó utilizando una fórmula estadística específica para poblaciones menores a 1500 individuos, considerando proporciones y errores absolutos, tal como lo establece (Hernández, 2010). Este procedimiento permitirá calcular el número óptimo de participantes que serán incluidos en la investigación, garantizando la representatividad de la muestra y la validez de los resultados.

Se utilizará un muestreo probabilístico a través de la técnica de muestreo aleatorio simple. Para determinar el tamaño de la muestra, se ha considerado la siguiente fórmula

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \times p \times q}$$

**Donde:**

**n** = Muestra buscada sin reajuste

**N** = Tamaño de muestra de la población = 242

**Z** = "Nivel de confianza al 95" = 1.96

**P** = "Probabilidad de éxito, o proporción esperada" = 0.5

**Q** = "Probabilidad de fracaso" = 0.5

**D** = "Precisión (error máximo admisible en términos de proporción)" = 5% = 0.05

$$n = \frac{242 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.05^2 \times (242 - 1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

$$n = 149$$

Aplicando el reajuste de la muestra se da con la siguiente formula:

$$nr = \frac{n}{1 + \frac{n-1}{N}}$$

**Donde:**

**nr** = Muestra ajustada

**n** = Muestra no reajustada

**N** = Población

Reemplazando:

$$nr = \frac{149}{1 + \frac{149-1}{242}}$$

$$nr = 92$$

La muestra reajustada es de 92 familias, a las cuales se aplicará la encuesta.

#### 4.7. Técnica e instrumentos

La técnica e instrumentos que se utilizó en la investigación son los siguientes:

##### 4.7.1. Técnica

Las técnicas de investigación son un conjunto de procedimientos organizados de forma sistemática que orientan al investigador en su esfuerzo por profundizar en el conocimiento y desarrollar nuevas áreas de estudio. Estas técnicas pueden aplicarse en cualquier disciplina que busque entender y analizar de forma lógica el conocimiento científico relacionado con los hechos y fenómenos que nos rodean (Maya, 2014).

La técnica utilizada en el trabajo de investigación fue la encuesta:

**Encuesta:** En un método de investigación para recolección y exploración de datos, como son, la entrevista, el cuestionario, mediante preguntas directas o

indirectamente a los sujetos que constituyen la unidad de investigativo (Carrasco, 2013).

#### 4.7.2. Instrumento

Los instrumentos de investigación son herramientas que el investigador emplea para analizar problemas y fenómenos, así como para recopilar información relevante sobre ellos (Carrillo, 2021).

Con base señalado anterior mente el instrumento utilizado fue:

**Cuestionario:** “Es la modalidad de encuesta que se realiza de forma escrita mediante un instrumento o formato en papel contenido de una serie de preguntas” (Arias, 2006).

#### a) Prueba de confiabilidad de recolección de datos

**Tabla 4**

*Resumen de procesamiento de casos*

		N	%
Casos	Válido	20	100,0
	Excluido <sup>a</sup>	0	,0
	Total	20	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

**Tabla 5**

*Confiabilidad del instrumento*

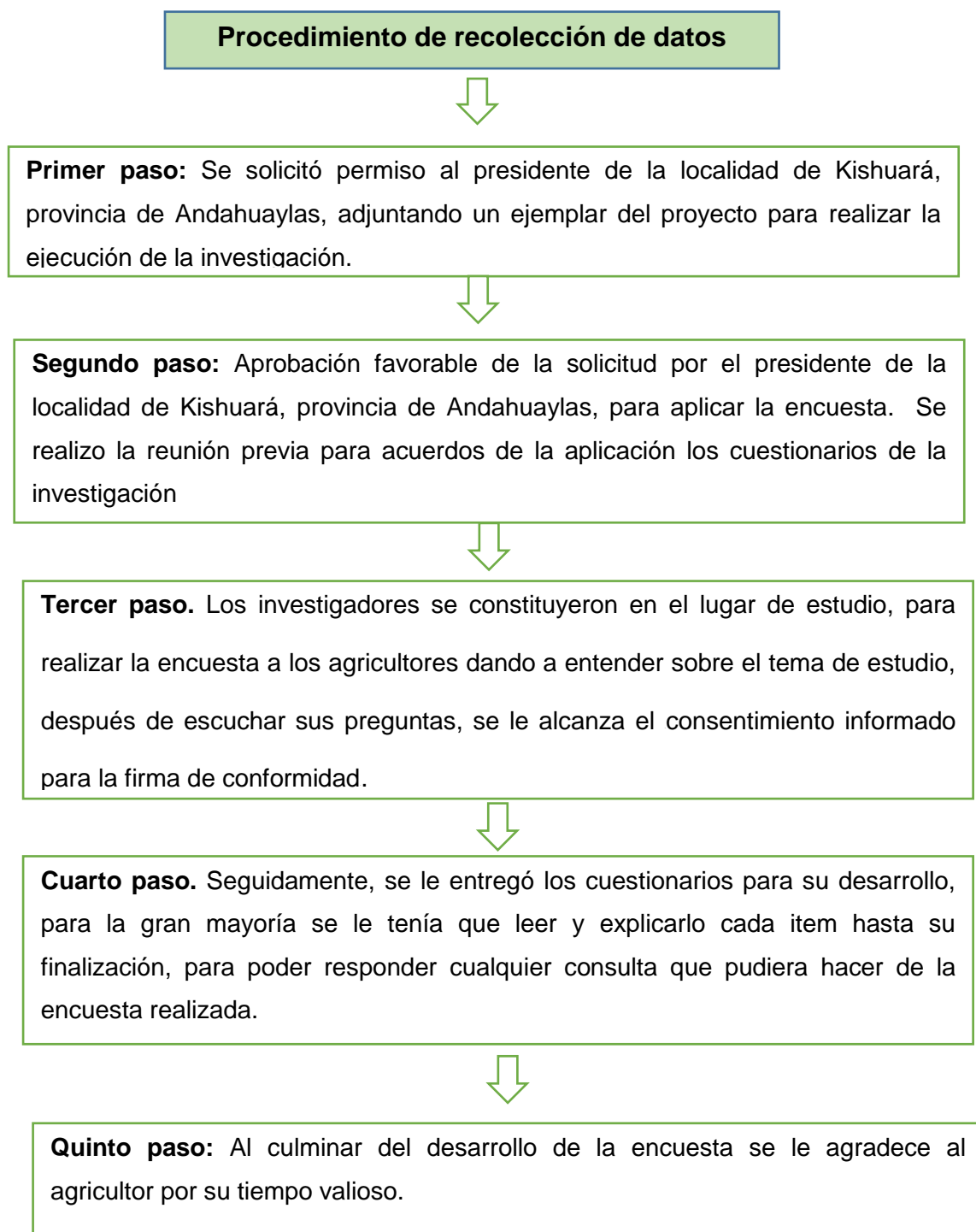
Alfa de Cronbach	N de elementos
,817	17

Según (Celina y Campo, 2005), el valor mínimo aceptable para el coeficiente alfa de Cronbach es de 0.70; valores por debajo de este umbral indican una baja

consistencia interna. Por otro lado, el valor máximo deseable es de 0.90; si se supera este límite, se considera que hay redundancia o duplicación en los ítems. Los autores mencionados sugieren que, generalmente, se prefieren valores de alfa que se sitúen entre 0.80 y 0.90.

Con base a lo precisado y teniendo como resultado del alfa de Crombach de 0.817 se concluye que la confiabilidad del instrumento es aceptable.

#### 4.8. Procedimientos



#### 4.9. Análisis de datos

En este trabajo de investigación se utilizó el programa estadístico SPSS versión 24, Microsoft Excel para el procesamiento de datos obtenidos en campo, de esta manera tener resultados confiables de acuerdo a la metodología.

Para validación de los resultados se utilizaron lo siguiente:

### ➤ Alfa de Cronbach

Hernández et al (2014), explica que existen varios métodos para calcular la confiabilidad de un instrumento de medición. Todos se basan en cálculos que arrojan coeficientes, de confiabilidad. La mayoría se sitúan entre cero y uno, donde, cero significa que no hay confiabilidad y uno significa el máximo nivel de confiabilidad. El error de medición aumenta con la proximidad del coeficiente a cero.

**Tabla 6**

#### *Coeficiente de Alfa de Cronbach*



*Nota:* En la tabla se muestra el coeficiente de Alfa de Cronbach. Fuente: Hernández et al. (2014).

Según lo que indica la tabla 06 se realiza la prueba piloto para calcular la confiabilidad del instrumento de medición utilizando alfa de Cronbach.

**Tabla 7**

#### *Clasificación de los niveles de confiabilidad según el Alfa de Cronbach*

Índice	Nivel de confianza	Valor de Alfa de Cronbach
1	Excelente	[0.9, 1]
2	Muy bueno	[0.7, 0.9]
3	Bueno	[0.5, 0.7]
4	Regular	[0.3, 0.5]
5	Deficiente	[0, 0.3]

*Nota:* Nivel de confiabilidad según Alfa de Cronbach. Fuente: Lozano (2016)

**Tabla 8**

*Estadísticas de fiabilidad del uso los plaguicidas y salud de los agricultores*

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>		
Alfa de Cronbach basada		
Alfa de Cronbach	en elementos estandarizados	N de elementos
,829	,821	35

*Nota.* La información presentada es de elaboración propia, basada en la aplicación de una encuesta a 92 familias agricultores de la localidad de Kishura, provincia de Andahuaylas - Apurímac, 2021. Los datos fueron analizados utilizando el software SPSS 24 para realizar pruebas de fiabilidad.

la Tabla 8, el resultado obtenido del alfa de Cronbach es de 0,821 este valor se aproxima al 1 de acuerdo por Hernández, que existe muy bueno coeficiente de confiabilidad del instrumento de recolección de información.

**Tabla 9**

*Estadísticas de fiabilidad de variable I: Plaguicidas*

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>		
Alfa de Cronbach basada		
Alfa de Cronbach	en elementos estandarizados	N de elementos
,817	,813	17

*Nota. Nota.* La información presentada es de elaboración propia, basada en la aplicación de una encuesta a 92 familias agricultores de la localidad de Kishura, provincia de Andahuaylas - Apurímac, 2021. Los datos fueron analizados utilizando el software SPSS 24 para realizar pruebas de fiabilidad.

la Tabla 9, el resultado obtenido del alfa de Cronbach es de 0, 813 este valor se aproxima al 1 de acuerdo por Hernández, que existe muy bueno coeficiente de confiabilidad del instrumento de recolección de información.

**Tabla 10**

*Estadísticas de fiabilidad de la variable II: Salud de los agricultores*

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>		
Alfa de Cronbach basada		
Alfa de Cronbach	en elementos estandarizados	N de elementos
,817	,811	18

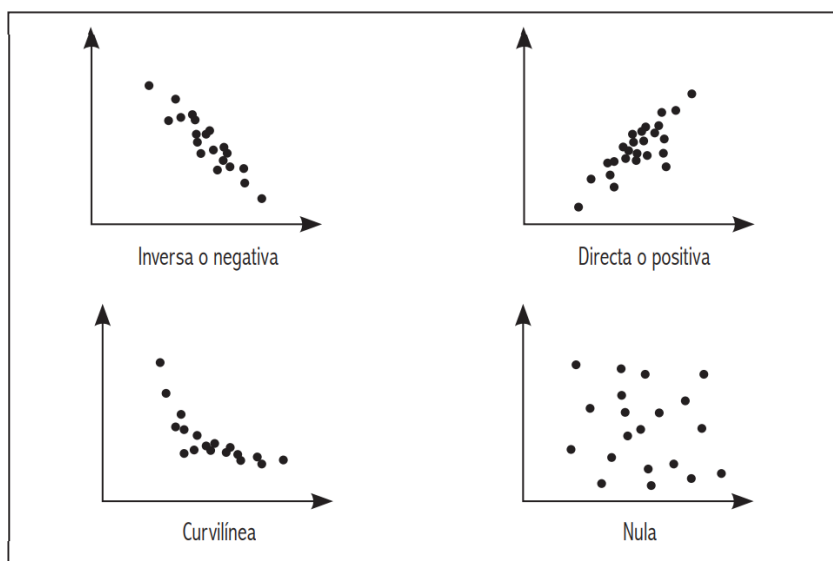
*Nota. Nota.* La información presentada es de elaboración propia, basada en la aplicación de una encuesta a 92 familias agricultores de la localidad de Kishura, provincia de Andahuaylas - Apurímac, 2021. Los datos fueron analizados utilizando el software SPSS 24 para realizar pruebas de fiabilidad.

La Tabla 10, el resultado obtenido del alfa de Cronbach es de 0,811 este valor se aproxima al 1 de acuerdo por Hernández, que existe muy buen coeficiente de confiabilidad del instrumento de recolección de información.

#### ➤ **Correlación de Rho de Spearman**

La correlación de Rho de Spearman se relaciona con el punto de dispersión al examinar la asociación entre dos variables. Aquí hay una descripción de cómo estos conceptos pueden estar interrelacionados.

Un diagrama de dispersión es una representación gráfica que ilustra la relación entre dos variables. Cada punto en el gráfico corresponde a una observación, y su ubicación en los ejes X e Y refleja los valores de ambas variables (Mondragón, 2014).

**Figura 3***Tipos de correlaciones*

*Nota.* La figura muestra los Tipos de correlaciones. Fuente: Mondragón, 2014.

➤ **Coefficiente Rho Spearman**

Es una medida de variables de nivel ordinal que son utilizados para medir estadísticamente escalas tipo Likert que utiliza los rangos, números de orden, de cada grupo de sujetos y compara dichos rango, el coeficiente de correlación de rangos de Spearman se interpreta de la siguiente manera y tiene un rango de puntuación de -1,0 a +1,0: Los valores cercanos a +1,0 muestran una fuerte correlación positiva entre las clasificaciones, lo que significa que a medida que una sube, la otra también sube; los valores cercanos a -1,0 muestran una fuerte correlación negativa entre las clasificaciones, lo que significa que a medida que una clasificación sube, la otra baja. En caso de que el valor sea 0,0, no existe correlación (Anderson, 1999).

**Tabla 11**

*Magnitudes de los valores del coeficiente Rho Spearman*

<b>Rango</b>	<b>Relación</b>
-1	Correlación negativa grande y perfecta
-0.9 a -0.99	Correlación negativa muy alta
-0.7 a -0.89	Correlación negativa alta
-0.4 a -0.69	Correlación negativa moderada
-0.2 a -0.39	Correlación negativa baja
-0.01 a -0.19	Correlación negativa muy baja
0	Correlación nula
0.01 a 0.19	Correlación positiva muy baja
0.2 a 0.39	Correlación positiva baja
0.4 a 0.69	Correlación positiva moderada
0.7 a 0.89	Correlación positiva alta
0.9 a 0.99	Correlación positiva muy alta
1	Correlación positiva grande y perfecta

*Nota:* En la tabla de muestra las magnitudes de los valores del coeficiente Rho Spearman. Fuente: Darren (2010).

#### **4.10. Consideraciones éticas**

Para el desarrollo de la investigación no se alteraron los resultados de la muestra, para realizar las encuestas y entrevistas se tendrá que pedir permiso al entrevistado de forma verbal y escrita respetando su privacidad, confidencialidad del agricultor y velar por el bienestar del participante, por ello el permiso se contempla en páginas adelantes (anexos).

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1. Resultados

A continuación, se detallan los resultados con relación a las encuestas a los agricultores de la localidad de Kishuará, provincia Andahuaylas – 2023; los datos fueron recopilados a través de las encuestas a 92 agricultores.

#### a. Variable I: Plaguicidas

**Tabla 12**

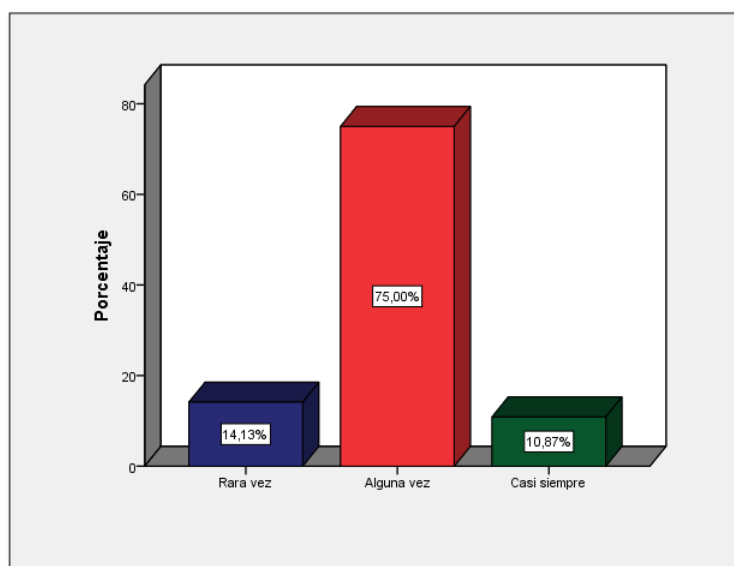
*Resultados sobre la variable I: uso de los plaguicidas (cantidad/dosis)*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Rara vez	13	14,1	14,1	14,1
Alguna vez	69	75,0	75,0	89,1
Casi siempre	10	10,9	10,9	100,0
Total	92	100,0	100,0	

*Nota.* La información presentada es de elaboración propia, basada en la aplicación de una encuesta a 92 familias agricultores en la localidad de Kishura, provincia de Andahuaylas - Apurímac, 2021.

**Figura 4**

*Resultados sobre el uso de los plaguicidas*



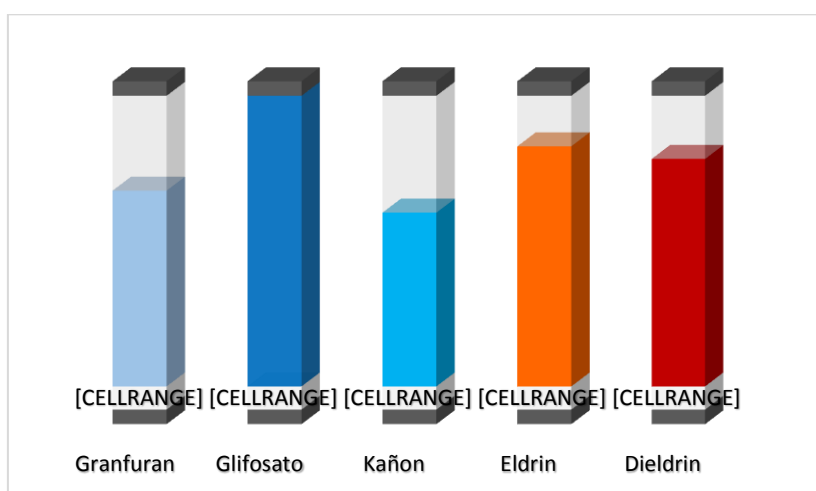
*Nota:* La figura presenta los resultados sobre el uso de los plaguicidas, basados en la encuesta aplicada a 92 familias agricultores de la localidad de Kishura, provincia de Andahuaylas - Apurímac, 2021.

En la tabla 12, se observa los resultados en relación a las encuestas realizadas a los agricultores de la localidad de Kishuará, el mayor porcentaje es de 75% lo que indica que, la gran parte de los encuestados precisan que alguna vez utilizaron plaguicidas para controlar las plagas en sus cultivos, el 14,1% raras veces utilizó y el 10,9% que casi siempre usan plaguicidas.

Cabe resaltar que los agricultores que alguna vez utilizaron plaguicidas que son el 75% fueron de características altamente tóxicas como glifosato, eldrin, dieldrin, kañon, super max y de los agricultores que casi siempre usan que son el 10.9% lo hacen en grandes concentraciones.

### Figura 5

¿Qué tipo de plaguicidas utiliza?



*Nota:* La figura presenta los resultados sobre el tipo de plaguicidas que utilizan, basados en la encuesta aplicada a 92 familias agricultores de la localidad de Kishura, provincia de Andahuaylas - Apurímac, 2021.

En la figura 5, se muestra los resultados en relación a la encuesta con respecto a la importancia que tienen los agricultores en el tema de tipos de los plaguicidas que utilizan en sus cultivos, donde el 100% indican que utilizan plaguicidas como glifosato, el 82% usan eldrin, 78.26% dieldrin, 67.37% granfuran y el 59.78% utiliza kañon que todos ellos son peligrosos para la salud humana y el medio ambiente.

## Dimensión 1 de la variable I: Características

**Tabla 13**

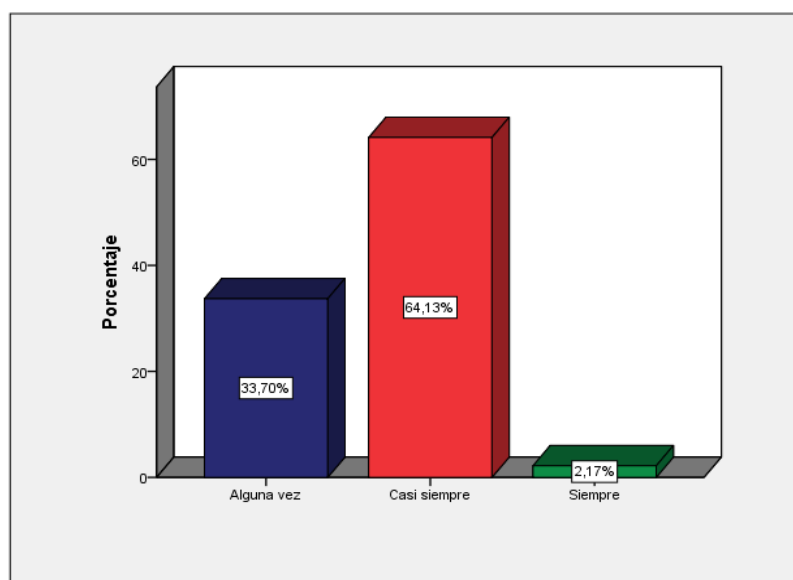
*Resultados sobre las características de los plaguicidas*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Alguna vez	31	33,7	33,7	33,7
	Casi siempre	59	64,1	64,1	97,8
	Siempre	2	2,2	2,2	100,0
	Total	92	100,0	100,0	

*Nota.* La información presentada es de elaboración propia, basada en la aplicación de una encuesta a 92 familias agricultores en la localidad de Kishura, provincia de Andahuaylas - Apurímac, 2021.

**Figura 6**

*Resultados sobre las características de los plaguicidas*



*Nota:* La figura presenta los resultados sobre las características de los plaguicidas, basados en la encuesta aplicada a 92 familias agricultores de la localidad de Kishura, provincia de Andahuaylas - Apurímac, 2021

En la tabla 13, se observa los resultados en relación a las encuestas realizadas a los agricultores de la localidad de Kishuará, el mayor porcentaje es de 64,1% lo que indica que casi siempre toman en consideración sobre sus características de los

plaguicidas como su toxicidad, peligrosidad, persistencia y su bioacumulación en los organismos, el 33,7% alguna vez considera las características y que el 2,2% es la mínima cantidad de los encuestados que siempre considera y se informa sobre las características de los plaguicidas que pueden ser muy peligrosos para el medio ambiente y para la salud humana.

Cabe resaltar que los agricultores que casi siempre tienen en conocimiento sobre las características de los plaguicidas que son el 64% esta población no toma en consideración las características de los plaguicidas y de los agricultores que casi siempre se informa sobre las características son el 2.2% lo hace que este poco porcentaje son conscientes con el ambiente y la salud de los agricultores

#### **Dimensión 2 de la variable I: Uso y manejo**

**Tabla 14**

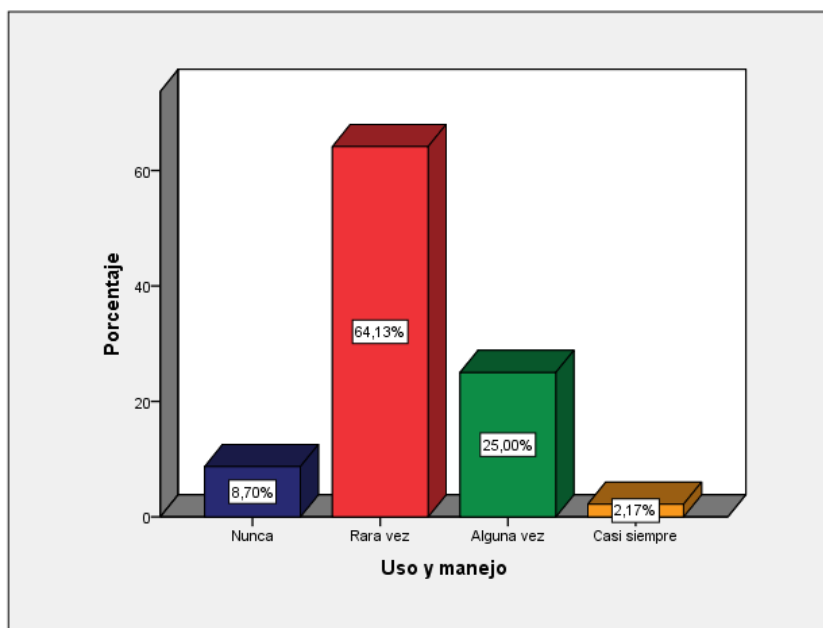
*Resultados sobre el del uso y manejo de los plaguicidas (conocimiento)*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	8	8,7	8,7	8,7
	Rara vez	59	64,1	64,1	72,8
	Alguna vez	23	25,0	25,0	97,8
	Casi siempre	2	2,2	2,2	100,0
	Total	92	100,0	100,0	

*Nota.* La información presentada es de elaboración propia, basada en la aplicación de una encuesta a 92 familias agricultores en la localidad de Kishura, provincia de Andahuaylas - Apurímac, 2021.

**Figura 7**

*Resultados sobre la información del uso y manejo de los plaguicidas*



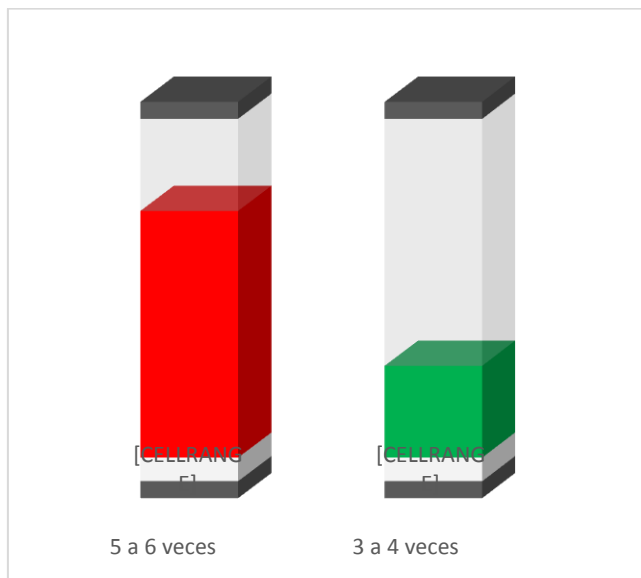
*Nota:* La figura presenta los Resultados sobre la información del uso y manejo de los plaguicidas, basados en la encuesta aplicada a 92 familias agricultores de la localidad de Kishura, provincia de Andahuaylas - Apurímac, 2021.

En la tabla 14, se observa los resultados en relación a la encuesta realizada a los agricultores de la localidad de Kishuará, el mayor de porcentaje es de 64,1% lo que indica que la gran parte de los encuestados precisan que raras veces se informan sobre uso y manejo de los plaguicidas, el 25% alguna vez lo hace, el 8,7% nunca lo realiza y que el 2,2% que casi siempre aplica el uso y manejo de plaguicidas de forma correcta.

Cabe resaltar que los agricultores que rara vez lee las etiquetas sobre el uso y manejo de plaguicidas son el 64,1%, los agricultores que realizan buenas prácticas agrícolas son el 2.2% que considera el periodo de carencia el cual cuentan con un lugar adecuado para su almacenamiento de plaguicidas y practica el triple lavado de envases de plaguicidas.

**Figura 8**

*¿En todo el proceso de producción de sus cultivos ¿Cuántas veces aplica los plaguicidas?*

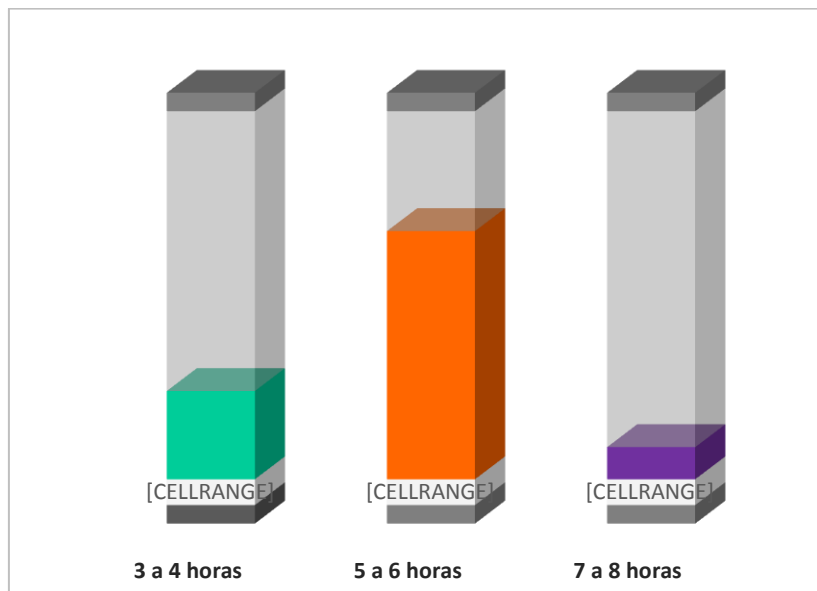


*Nota:* La figura presenta los resultados sobre la aplicación de plaguicidas, basados en la encuesta aplicada a 92 familias agricultores de la localidad de Kishura, provincia de Andahuaylas - Apurímac, 2021.

En la figura 8, se muestra los resultados en relación a la encuesta con respecto a la importancia que tienen los agricultores en el tema las cantidades o veces que aplican los plaguicidas en sus cultivos, donde el 72.83% indican que aplican entre 5 a 6 veces por campaña, el 27.17% menciona que usa entre 3 a 4 veces siendo así que a mayor uso de las sustancias será mayor el riesgo a la salud de ellos.

**Figura 9**

*¿Cada vez que usted aplica los plaguicidas en sus cultivos, en cuanto tiempo termina dicha actividad?*



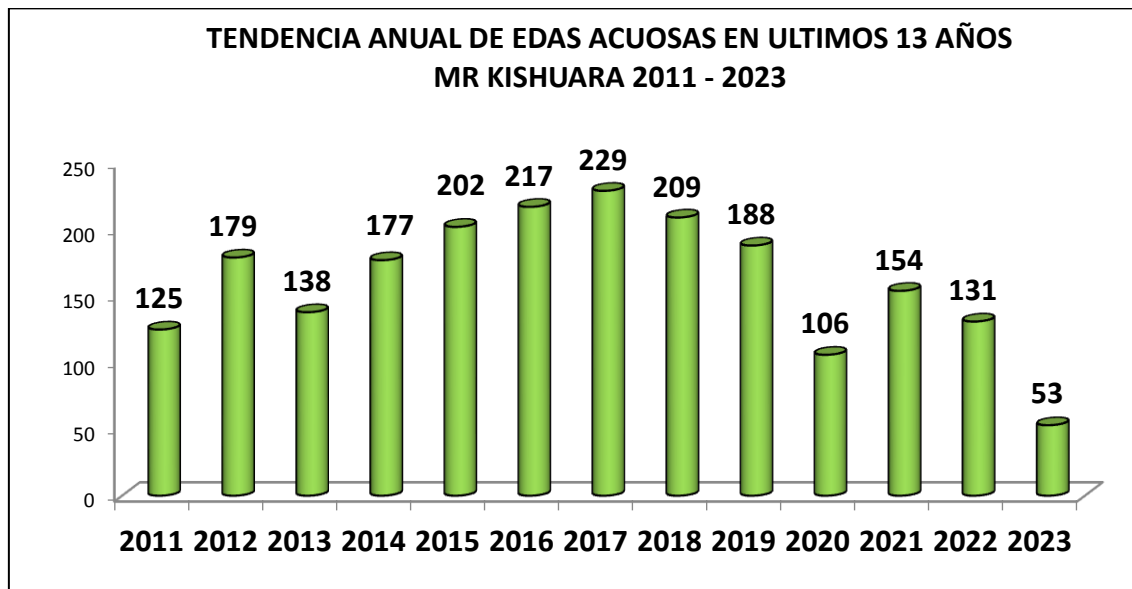
*Nota:* La figura presenta los resultados sobre en tiempo que aplican los plaguicidas, basados en la encuesta aplicada a 92 familias agricultores de la localidad de Kishura, provincia de Andahuaylas - Apurímac, 2021.

En la figura 9, se muestra los resultados en relación a la encuesta respecto a la importancia que tienen los agricultores sobre el tiempo que aplican los plaguicidas, donde el 67,39% indican que aplica entre 5 a 6 horas, el 23,91% aplica entre 3 a 4 horas, el 8,70% aplica los insumos químicos entre 7 a 8 horas precisando que es la mínima cantidad de agricultores que tienen parcelas a mayor extensión y mayor será la exposición a los plaguicidas.

**b. Variable II:** Salud de los agricultores

**Figura 10**

*Datos de centro de salud de Kishuará*



*Nota:* En la figura se muestra los datos sobre la tendencia de EDAS acuosas de centro de salud de Kishuará.

En la figura 10, se muestra los resultados con respecto a las enfermedades diarreicas agudas (EDAS) del distrito de Kishuará, estos pueden tener una relación por la aplicación de plaguicidas y su exposición directa e indirecta.

**Tabla 15**

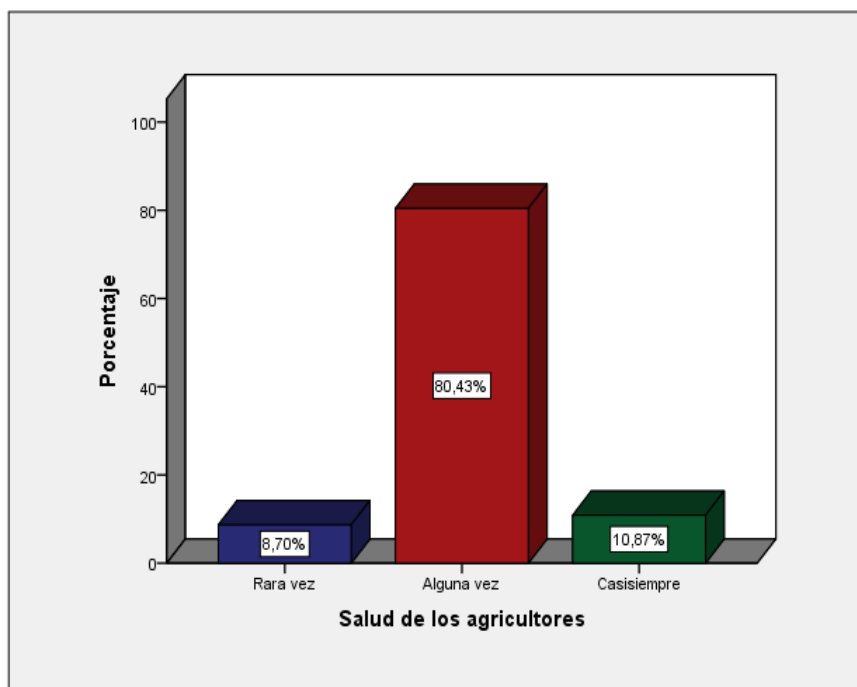
*Resultados sobre la salud de los agricultores*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Rara vez	8	8,7	8,7	8,7
Alguna vez	74	80,4	80,4	89,1
Casi siempre	10	10,9	10,9	100,0
Total	92	100,0	100,0	

*Nota.* La información presentada es de elaboración propia, basada en la aplicación de una encuesta a 92 familias agricultores en la localidad de Kishura, provincia de Andahuaylas - Apurímac, 2021.

**Figura 11**

*Resultados sobre la salud de los agricultores*



*Nota:* La figura presenta los resultados sobre la salud de los agricultores, basados en la encuesta aplicada a 92 familias agricultores de la localidad de Kishura, provincia de Andahuaylas - Apurímac, 2021.

En la tabla 15, se muestra los resultados en relación a la encuesta respecto a la importancia que tienen los agricultores en el tema de su salud relacionado al uso de plaguicidas, donde el 80,4% indican que alguna vez toman en cuenta su salud como consecuencia del uso de plaguicidas, el 10,9% casi siempre lo toma en cuenta y el 8,7% que raras veces lo considera; teniendo relación estos resultados con la presencia de síntomas por la utilización de los plaguicidas.

### Dimensión 3 de la variable II: Riesgos y efectos

**Tabla 16**

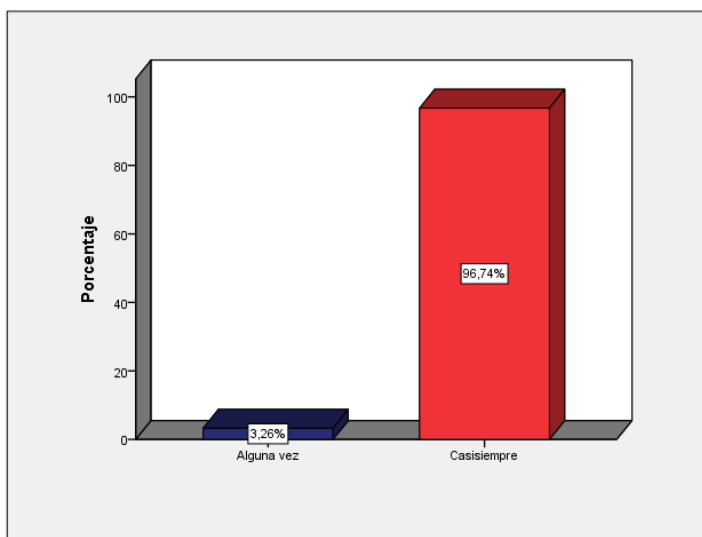
Resultados sobre el riesgo y efectos en la salud del agricultor

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Alguna vez	3	3,3	3,3	3,3
Casi siempre	89	96,7	96,7	100,0
Total	92	100,0	100,0	

*Nota.* La información presentada es de elaboración propia, basada en la aplicación de una encuesta a 92 familias agricultores en la localidad de Kishura, provincia de Andahuaylas - Apurímac, 2021.

**Figura 12**

*Resultados sobre el riesgo y efectos en la salud del agricultor (conocimiento por los agricultores)*



*Nota:* La figura presenta los resultados sobre el riesgo y efectos en la salud del agricultor (conocimiento por los agricultores), basados en la encuesta aplicada a 92 familias agricultores de la localidad de Kishura, provincia de Andahuaylas - Apurímac, 2021.

En la tabla 16, se muestra los resultados en relación a la encuesta respecto a la importancia que tienen los agricultores en el tema de su salud relacionado al uso de plaguicidas, donde el 96,7% indican que casi siempre tiene conocimiento sobre el

riesgo y efecto en su salud como consecuencia del uso de plaguicidas, el 3.3% alguna vez se informó sobre los riesgos y efectos que los plaguicidas podrían generar una enfermedad incluso la muerte.

Cabe resaltar que los agricultores que casi siempre tienen en conocimiento del riesgo y efecto en su salud por el uso de plaguicidas son el 96,7%, solo el 2,2% no lo toman en consideración sobre la exposición a plaguicidas.

#### **Dimensión 4 de la variable II: Signos y síntomas**

**Tabla 17**

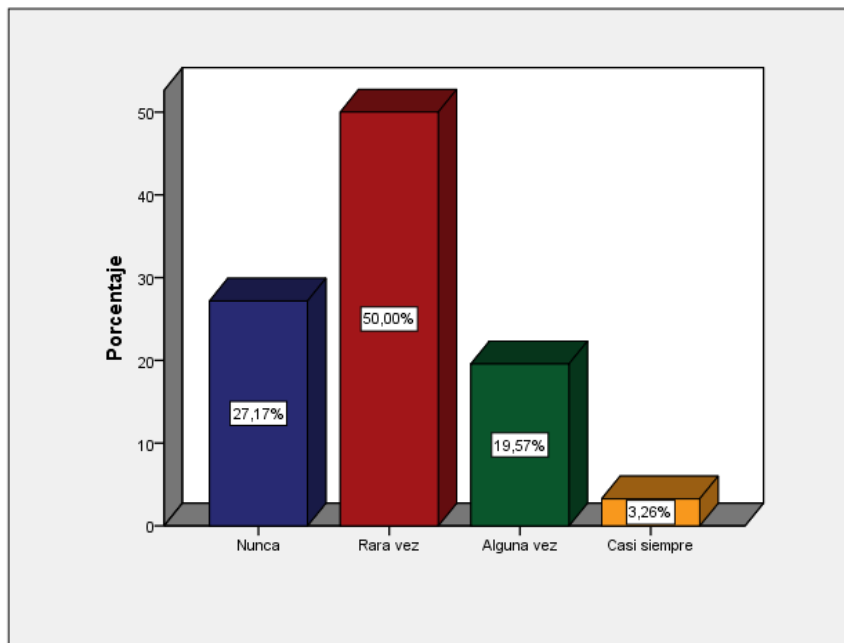
*Resultados sobre los signos y síntomas en la salud del agricultor*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	25	27,2	27,2	27,2
	Rara vez	46	50,0	50,0	77,2
	Alguna vez	18	19,6	19,6	96,7
	Casi siempre	3	3,3	3,3	100,0
	Total	92	100,0	100,0	

*Nota.* La información presentada es de elaboración propia, basada en la aplicación de una encuesta a 92 familias agricultores en la localidad de Kishura, provincia de Andahuaylas - Apurímac, 2021.

**Figura 13**

*Resultados sobre los signos y síntomas en la salud del agricultor*



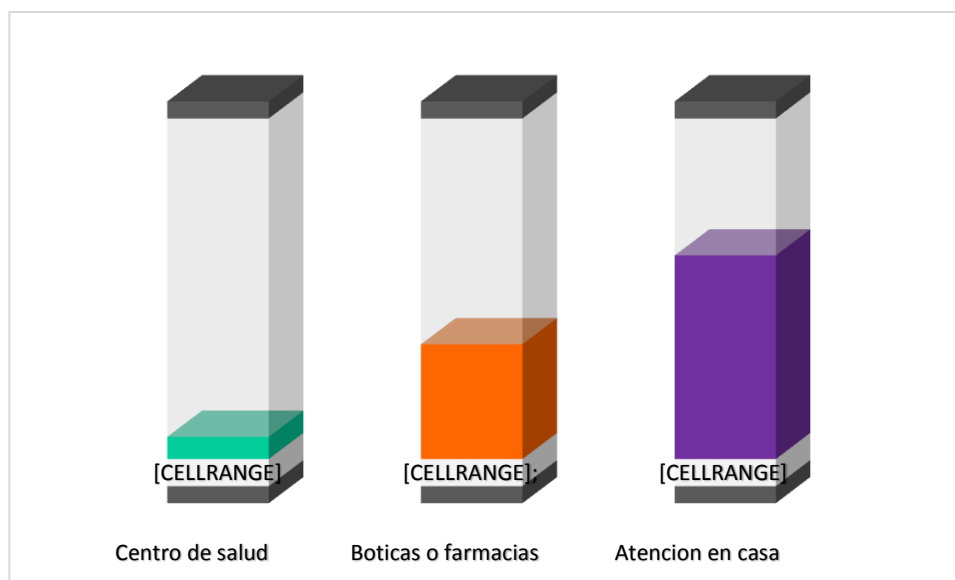
*Nota.* La figura muestra los resultados porcentuales de signos y síntomas en la salud del agricultor.

En la tabla 17, se muestra los resultados en relación a la encuesta respecto a la importancia que tienen los agricultores en el tema de su salud relacionado al uso de plaguicidas, donde el 50,0% indican que raras veces presentan signos y síntomas en su salud como consecuencia del uso de plaguicidas, el 19,6% alguna vez presento y el 3,3% casi siempre lo considera este aspecto mientras que el 27,2% de los agricultores nunca presentaron signos y síntomas por el uso de los plaguicidas.

Cabe resaltar que los agricultores que rara vez presentaron signos y síntomas como diarrea, mareo, dolor de cabeza, irritaciones infecciones en su salud por el uso de plaguicidas son el 50,0% y el 27,2% es la cantidad considerable de los agricultores que no presentan ningún signos y síntomas en su salud.

**Figura 14**

*En caso de sufrir algún síntoma ¿A dónde acude?*



*Nota:* La figura presenta los resultados sobre la aplicación de plaguicidas, basados en la encuesta aplicada a 92 familias agricultores de la localidad de Kishura, provincia de Andahuaylas - Apurímac, 2021.

En la tabla 15, se muestra los resultados en relación a la encuesta respecto a la importancia que tienen los agricultores en el tema sobre la exposición a los plaguicidas, donde el 6,52% indican que acuden a centro de salud para ser atendido con especialistas, el 33,70% precisa que acuden a boticas o farmacias más cercamos mientras que el 59,70% indica que se automedica en sus hogares después de la exposición a plaguicidas.

## 5.2. Prueba de hipótesis

Para realizar la prueba de hipótesis, fue necesario previamente realizar la prueba de normalidad de los datos recogidos de las variables y las dimensiones.

**Tabla 18**

*Prueba de normalidad de los datos*

	Kolmogorov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
Características	,394	92	,000
Uso y manejo	,359	92	,000
Los plaguicidas	,385	92	,000
Riesgo y efectos	,540	92	,000
Signos y síntomas	,266	92	,000
Salud de los agricultores	,411	92	,000

*Nota.* La información presentada es de elaboración propia, basada en la aplicación de una encuesta a 92 familias agricultores en la localidad de Kishura, provincia de Andahuaylas - Apurímac, 2021.

Teniendo en cuenta que la muestra de estudio es superior a 50, se consideró la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov. En todos los casos tanto para las variables y sus respectivas dimensiones, se observa que el valor de significancia es  $0,000 < 0,05$  lo que confirma el criterio de que los datos no demuestran normalidad, por lo tanto, nos conduce a utilizar un estadístico no paramétrico que viene a ser el Rho de Spearman debido a que los datos recogidos provienen de una escala ordinal. Este estadístico permitió realizar el contraste de la hipótesis y la medición del nivel de correlación, según las hipótesis planteadas.

### Hipótesis general

En el planteamiento del estudio, en función del objetivo general, se presentan la hipótesis nula ( $H_0$ ) y la hipótesis alternativa ( $H_i$ ). Estas hipótesis serán aceptadas o rechazadas según los resultados del coeficiente Rho de Spearman obtenidos a través del software estadístico SPSS.

**Ho:** No existe una relación de los plaguicidas con la salud de los agricultores en la localidad de Kishuará, provincia Andahuaylas – Apurímac, 2021.

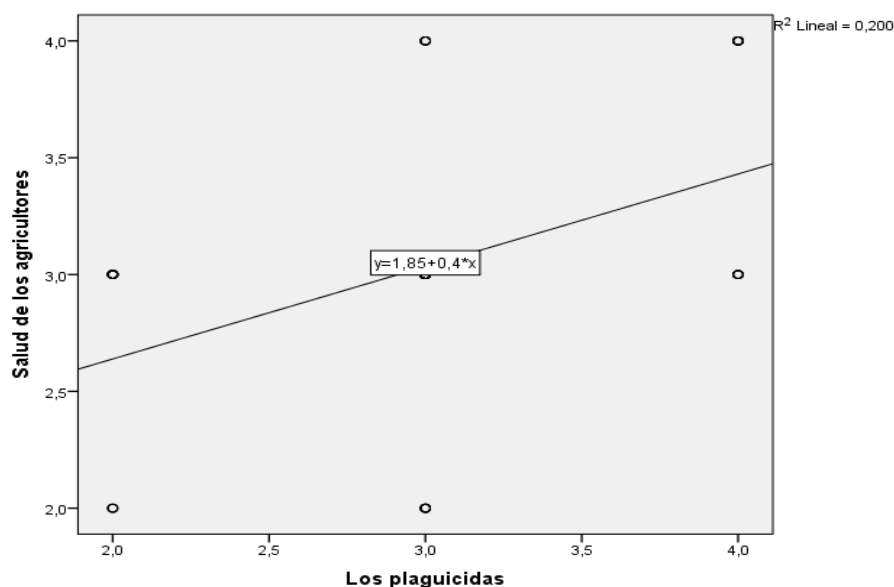
**Hi:** Existe una relación de los plaguicidas con la salud de los agricultores en la localidad de Kishuará, provincia Andahuaylas – Apurímac, 2021.

Los pasos para la prueba de hipótesis son:

**Establecer el nivel de confianza:** Para la confiabilidad del 95%, se considera un nivel de significancia de 0.05

**Figura 15**

*Correlación entre el uso de plaguicidas y la salud de los agricultores*



*Nota.* La figura muestra la correlación entre el uso de plaguicidas y la salud de los agricultores.

En la Figura 15, se visualiza la ecuación de la línea muestra que existe una correlación positiva media entre ambas variables, es decir, que a medida que aumenta de uso de los plaguicidas, también se incrementa los signos y síntomas en la salud de los agricultores.

**Tabla 19***Correlación entre el uso de plaguicidas y la salud de los agricultores*

		Los plaguicidas	Salud de los agricultores
Rho de Spearman	Los plaguicidas	1,000	,445
		Sig. (bilateral)	,000
		N	92

*Nota.* La información presentada es de elaboración propia, basada en la aplicación de una encuesta a 92 familias agricultores en la localidad de Kishura, provincia de Andahuaylas - Apurímac, 2021.

En la tabla 19, se observa el valor de significancia igual a  $p= 0,000 < 0,05$  de margen de error, este valor confirma que existe correlación, además permite rechazar la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, se demuestra con un nivel de 95% de confianza, de igual forma el coeficiente encontrado es de  $r=0,445$  que en la escala de Rho de Spearman significa que existe una correlación positiva moderada entre el uso de los plaguicidas y la salud de los agricultores en la localidad de Kishuará, provincia Andahuaylas - Apurímac, 2021.

### **Prueba de hipótesis específica 1**

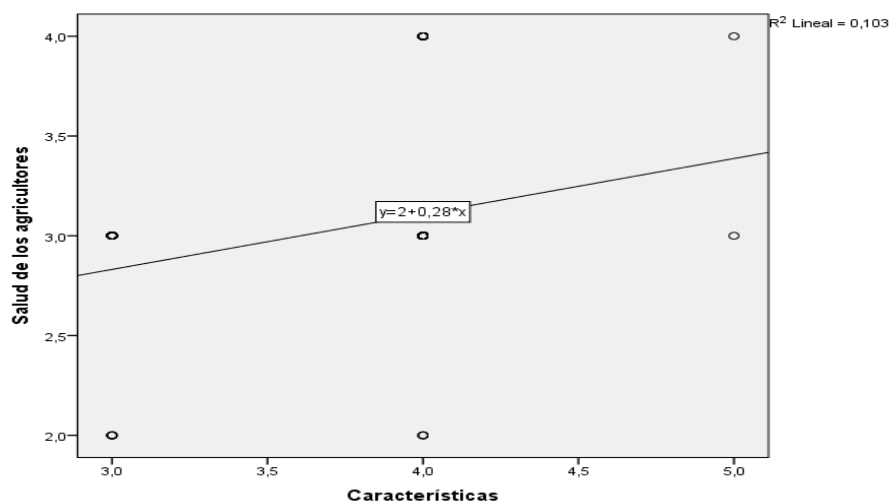
En el planteamiento del estudio considerando el objetivo general, se muestra la hipótesis específico nula ( $H_0$ ) y la hipótesis específico alternativo ( $H_1$ ). Para su posterior aceptación o rechazo, de acuerdo a los resultados del coeficiente Rho de Spearman en el programa estadístico SPSS.

**$H_0$ :** Las características de los plaguicidas no se relacionan con la salud de los agricultores en la localidad de Kishuará, provincia Andahuaylas – Apurímac, 2021.

**Hi:** Las características de los plaguicidas se relacionan con la salud de los agricultores en la localidad de Kishuará, provincia Andahuaylas – Apurímac, 2021.

**Figura 16**

*Correlación entre las características del plaguicida y la salud de los agricultores*



*Nota.* La figura muestra la correlación entre las características del plaguicida y la salud de los agricultores

La Figura 12, se visualiza la ecuación de la línea muestra que existe una correlación positiva media entre ambas variables, es decir, que a medida que aumenta las características de los plaguicidas, también se incrementa los riesgos en la salud de los agricultores.

**Tabla 20**

*Correlación entre las características del plaguicida y la salud de los agricultores*

	Características		Salud de los agricultores
Rho de Spearman	Coeficiente de correlación	1,000	,316
	Sig. (bilateral)	.	,002
	N	92	92

*Nota.* La información presentada es de elaboración propia, basada en la aplicación de una encuesta a 92 familias agricultores en la localidad de Kishura, provincia de Andahuaylas - Apurímac, 2021.

En la tabla 20, se observa el valor de significancia igual a  $p= 0,02 < 0,05$  de margen de error, este valor confirma que existe correlación, además permite rechazar la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, se demuestra con un nivel de 95% de confianza, de igual forma el coeficiente encontrado es de  $r=0,316$  que en la escala de Rho de Spearman significa una correlación positiva baja entre las características del uso de los plaguicidas y la salud de los agricultores en la localidad de Kishuará, provincia Andahuaylas - Apurímac, 2021.

### **Prueba de hipótesis específica 2**

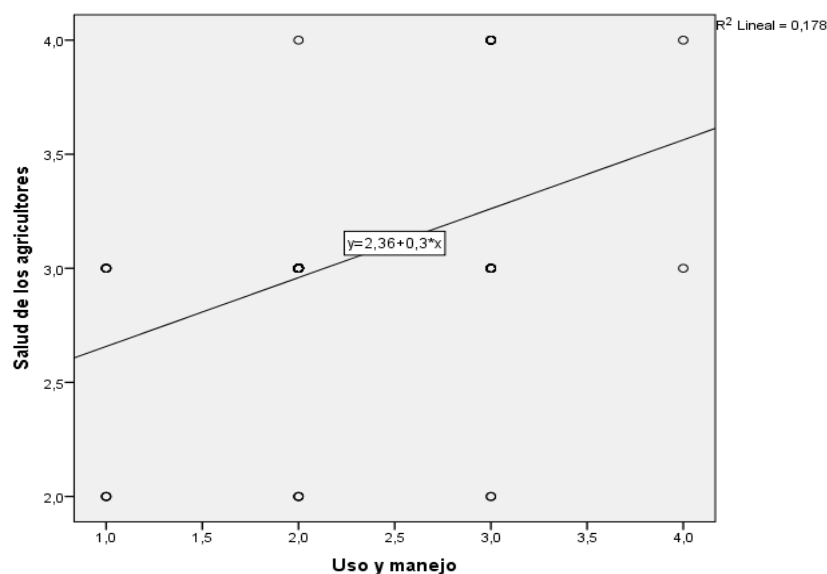
En el planteamiento del estudio considerando el objetivo general, se muestra la hipótesis específico nula ( $H_0$ ) y la hipótesis específico alternativo ( $H_1$ ). Para su posterior aceptación o rechazo, de acuerdo a los resultados del coeficiente Rho de Spearman en el programa estadístico SPSS.

**$H_0$ :** El uso y manejo de los plaguicidas no se relacionan con la salud de los agricultores en la localidad de Kishuará, provincia Andahuaylas – Apurímac, 2021.

**$H_1$ :** El uso y manejo de los plaguicidas se relacionan con la salud de los agricultores en la localidad de Kishuará, provincia Andahuaylas – Apurímac, 2021.

**Figura 17**

*Correlación entre el uso y manejo del plaguicida y la salud de los agricultores*



*Nota.* La figura muestra la correlación entre el uso y manejo del plaguicida y la salud de los agricultores

La Figura 17, se visualiza la ecuación de la línea muestra que existe una correlación positiva moderadamente entre ambas variables, es decir, que a medida que aumenta uso y manejo de los plaguicidas, también se incrementa los impactos en la salud de los agricultores.

**Tabla 21**

*Correlación entre el uso y manejo del plaguicida y la salud de los agricultores*

			Uso y manejo	Salud de los agricultores
Rho de	Uso y	Coeficiente de	1,000	,420
Spearman	manejo	correlación		
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	92	92

*Nota.* La información presentada es de elaboración propia, basada en la aplicación de una encuesta a 92 familias agricultores en la localidad de Kishura, provincia de Andahuaylas - Apurímac, 2021.

En la tabla 21, se observa el valor de significancia igual a  $p= 0,00 < 0,05$  de margen de error, este valor confirma que existe correlación, además permite rechazar la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, se demuestra con un nivel de 95% de confianza, de igual forma el coeficiente encontrado es de  $r=0,420$  que en la escala de Rho de Spearman significa correlación positiva moderada entre el uso y manejo de los plaguicidas y la salud de los agricultores en la localidad de Kishuará, provincia Andahuaylas - Apurímac, 2021.

### **Prueba de hipótesis específica 3**

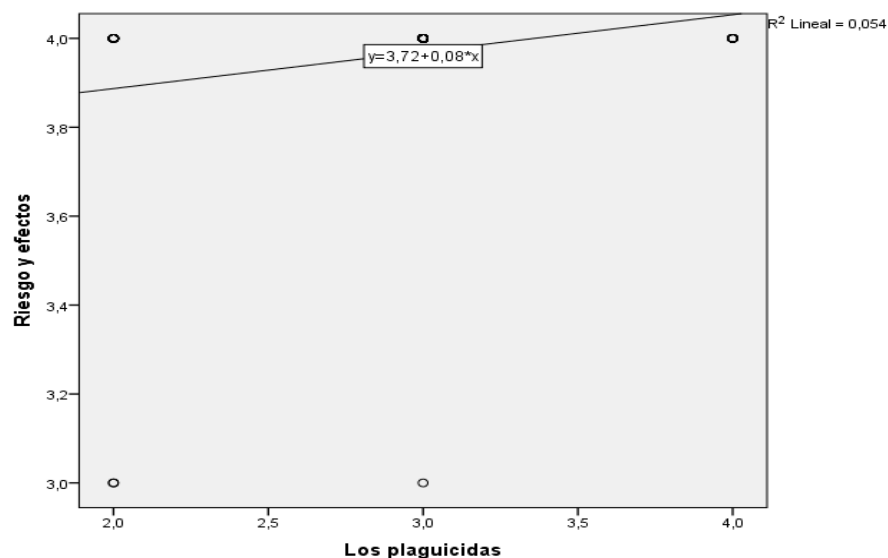
En el planteamiento del estudio considerando el objetivo general, se muestra la hipótesis específico nula ( $H_0$ ) y la hipótesis específico alternativo ( $H_1$ ). Para su posterior aceptación o rechazo, de acuerdo a los resultados del coeficiente Rho de Spearman en el programa estadístico SPSS.

**$H_0$ :** El uso de plaguicidas no se relaciona con el riesgo y efectos de los agricultores en la localidad de Kishuará, provincia Andahuaylas – Apurímac, 2021.

**$H_1$ :** El uso de plaguicidas se relaciona con el riesgo y efectos de los agricultores en la localidad de Kishuará, provincia Andahuaylas – Apurímac, 2021.

**Figura 18**

*Correlación entre el uso del plaguicida y el nivel de conocimiento del riesgo y efectos en la salud de los agricultores*



*Nota.* La figura muestra la correlación entre el uso del plaguicida y el nivel de conocimiento del riesgo y efectos en la salud de los agricultores

En la Figura 18 se visualiza la ecuación de la línea muestra que existe una correlación positiva media entre ambas variables, es decir, que a medida que aumenta el uso de los plaguicidas, también se incrementa riesgos y efectos en la salud de los agricultores.

**Tabla 22**

*Correlación entre el uso del plaguicida y el nivel de conocimiento del riesgo y efectos en la salud de los agricultores*

	Los plaguicidas	Riesgo y efectos
Rho de Spearman	1,000	,236
		Sig. (bilateral)
		,024
	N	92

*Nota.* La información presentada es de elaboración propia, basada en la aplicación de una encuesta a 92 familias agricultores en la localidad de Kishura, provincia de Andahuaylas - Apurímac, 2021.

En la tabla 22, se observa el valor de significancia igual a  $p= 0,24 < 0,05$  de margen de error, este valor confirma que existe correlación, además permite rechazar la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, se demuestra con un nivel de 95% de confianza, de igual forma el coeficiente encontrado es de  $r=0,236$  que en la escala de Rho de Spearman significa correlación positiva baja entre el uso y manejo de los plaguicidas y el riesgo y efectos que implica en la salud de los agricultores en la localidad de Kishurá, provincia Andahuaylas - Apurímac, 2021.

#### **Prueba de hipótesis específica 4**

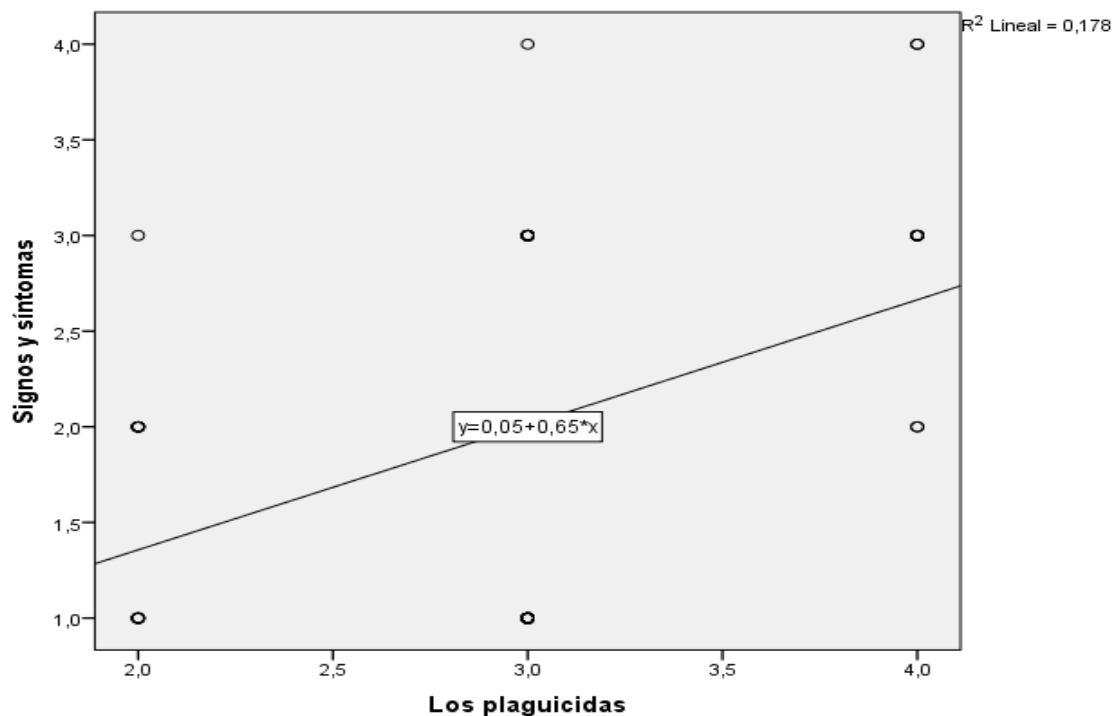
En el planteamiento del estudio considerando el objetivo general, se muestra la hipótesis específico nula ( $H_0$ ) y la hipótesis específico alternativo ( $H_1$ ). Para su posterior aceptación o rechazo, de acuerdo a los resultados del coeficiente Rho de Spearman en el programa estadístico SPSS.

**$H_0$ :** El uso de plaguicidas no se relaciona con los signos y síntomas de los agricultores en la localidad de Kishuará, provincia Andahuaylas – Apurímac, 2021.

**$H_1$ :** El uso de plaguicidas se relaciona con los signos y síntomas de los agricultores en la localidad de Kishuará, provincia Andahuaylas – Apurímac, 2021.

**Figura 19**

Correlación entre el uso del plaguicida y los signos y síntomas en la salud de los agricultores



*Nota.* La figura muestra la correlación entre el uso del plaguicida y los signos y síntomas en la salud de los agricultores

La Figura 19, se visualiza la ecuación de la línea muestra que existe una correlación positiva media entre ambas variables, es decir, que a medida que aumenta de uso de los plaguicidas, también se incrementa los signos y síntomas en la salud de los agricultores.

**Tabla 23**

Correlación entre el uso del plaguicida y los signos y síntomas en la salud de los agricultores

		Los plaguicidas	Signos y síntomas
Rho de Spearman	Los plaguicidas	Coeficiente de correlación	1,000 ,400
		Sig. (bilateral)	. ,000
		N	92 92

*Nota.* La información presentada es de elaboración propia, basada en la aplicación de una encuesta a 92 familias agricultores en la localidad de Kishura, provincia de Andahuaylas - Apurímac, 2021.

En la tabla 23, se observa el valor de significancia igual a  $p=0,00 < 0,05$  de margen de error, este valor confirma que existe correlación, además permite rechazar la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, se demuestra con un nivel de 95% de confianza, de igual forma el coeficiente encontrado es de  $r=0,400$  que en la escala de Rho de Spearman significa correlación positiva moderada entre los signos y síntomas con relación al uso de plaguicidas de los agricultores en la localidad de Kishurá, provincia Andahuaylas - Apurímac, 2021.

### 5.3. Discusión de resultados

En el estudio realizado, se estableció la relación entre las variables el uso de plaguicidas y la salud de los agricultores en la localidad de Kishuará. Además, se formularon objetivos específicos.

Respecto al objetivo específico 1; se comprobó que existe una correlación positiva moderada entre ambas variables, teniendo un resultado que el mayor porcentaje es de 64,1% lo que indica que casi siempre toman en consideración sobre sus características de los plaguicidas como su toxicidad, peligrosidad, persistencia y su bioacumulación en los organismos, el 33,7% alguna vez considera las

características y que el 2,2% es la mínima cantidad de los encuestados que se informa sobre las características de los plaguicidas.

En relación con los resultados obtenidos por Bravo (2019), su investigación indica que el 90.71% de los encuestados afirmaron que sí utilizan algún tipo de químico, mientras que el 9.29% indicó que no. Además, el 90.04% de los encuestados confirmó que utilizan estos productos en sus casas, mientras que solo el 9.96% no lo hace, a pesar de que son considerados tóxicos y peligrosos.

En relación con Guzmán (2018) señala en su artículo que la preferencia por el uso de un plaguicida está relacionada con sus características, las cuales pueden resultar atractivas o poco deseables para los agricultores. El 45.25% de los encuestados mencionó que les gusta su efectividad, a pesar de su nivel de peligrosidad; el 24.93% destacó su facilidad de adquisición, y el 12.46% valoró su precio y acción rápida, sin tener en cuenta su persistencia y potencial bioacumulación en el medio ambiente y en los organismos vivos.

Respecto al objetivo específico 2; se comprobó que existe una correlación positiva moderada, teniendo como resultado, el 64,1% indica que la gran parte de los encuestados precisan que raras veces se informan sobre uso y manejo de los plaguicidas, el 25% alguna vez lo hace, el 8,7% nunca lo realiza y que el 2,2% que casi siempre aplica los plaguicidas de forma correcta.

Según los resultados de Puente (2019), tiene resultados en relación al uso de plaguicidas: Los productores emplean como insecticidas en un 97.6%, fungicidas en un 97.6% y herbicidas en un 85.7%. Por otro lado, solo el 50.0% de los encuestados señala conocer los utensilios e indumentaria de protección adecuados al momento de aplicar estos productos, mientras que un 78.6% indica usar equipo de protección para las aplicaciones de plaguicidas. En cuanto al manejo de plaguicidas en los cultivos de durazno, el 54.8% de los productores realiza entre 20 a 25 aplicaciones durante la

campaña agrícola, el 42.9% entre 15 a 20 aplicaciones, y solo el 2.4% entre 10 a 15 aplicaciones.

Por otra parte, en su estudio según los resultados de Calderón (2019) sobre la eliminación de envases de plaguicidas agrícolas, el 47.7% de los agricultores encuestados deja los envases en el campo, mientras que el 38.9% los junta para que los recojan los recicladores o los revende. Por otro lado, el 13% de los agricultores quema los envases en el campo.

Respecto al objetivo específico 3; se comprobó que existe una correlación positiva media entre ambas variables, como resultado se muestra, donde el 96,7% indican que casi siempre tiene conocimiento sobre el riesgo y efecto en su salud como consecuencia del uso de plaguicidas, el 3.3% alguna vez se informó sobre los riesgos y efectos que los plaguicidas podrían generar una enfermedad incluso la muerte.

Así mismo, en su investigación Puente (2019) reporta que el uso de plaguicidas implica riesgos para la salud humana, con un 78.6% de los encuestados indicando que se exponen al abrir los envases y un 81% al regresar al campo tratado. Sin embargo, el 81% afirma que no hay riesgo de intoxicación y el 100% no considera peligro en la manipulación del producto. En cuanto a la mezcla y carga de los plaguicidas, el 76.2% y el 90.5%, respectivamente, también indican que no representan un riesgo.

Por otro lado, Ruiz (2021) señala que el 75% de los agricultores reconoce que los plaguicidas son peligrosos, aunque el 25% ha experimentado alguna vez intoxicaciones sin ser conscientes del riesgo indirecto al que están expuestos. De igual forma, Espinoza (2018) agrega que, entre 2012 y 2016, se registraron 119 casos de intoxicación por plaguicidas organofosforados, con 26 muertes reportadas, lo que resulta en una tasa de mortalidad de 7.6 por cada 100,000 habitantes.

En relación al objetivo específico 4, se comprobó que existe una correlación positiva media, donde el 50,0% indican que raras veces presentan signos y síntomas en su salud como consecuencia del uso de plaguicidas, el 19.6% alguna vez presento y el 3.3% casi siempre lo considera este aspecto mientras que el 27.2%, de los agricultores nunca presentaron signos y síntomas por el uso de los plaguicidas.

En su tesis, Puente (2019) evidencia el limitado conocimiento que tienen los agricultores sobre los signos y síntomas asociados al uso de plaguicidas. Se destaca que el 78.6% de los encuestados identifica la irritación de la piel y las náuseas o vómitos como signos de intoxicación, mientras que el 69% menciona la pérdida del equilibrio como una afectación del sistema nervioso. Además, varios ítems reflejan un 100% de respuesta, lo que indica una falta de conocimiento general entre los agricultores sobre estas manifestaciones.

Asimismo, en su tesis de grado, Gamarra (2019) señala que la cefalea es el síntoma principal reportado por el 57.50% de los agricultores después de utilizar plaguicidas. En segundo lugar, el 28.75% menciona ardor y picazón en los ojos, seguido por un 20% que reporta prurito. Otros síntomas incluyen dermatitis (10%), mareos (3.75%), diarrea (2.50%), debilidad (1.25%) y dificultad respiratoria (1.25%). Un 6.25% de los encuestados no experimentó ningún síntoma.

Por último, Herrera (2020) también destaca que los signos y síntomas de intoxicación por el uso de plaguicidas son comunes, con un 57.50% de la población reportando dolor de cabeza, seguido por ardor y picazón en los ojos (28.75%) y prurito (20%).

Al contrastar con el estudio de Sánchez (2022), también tiene resultado de su estudio que la población expuesta ocupacionalmente de 52 individuos el 82.5% presentaron síntomas respiratorios, seguido de síntomas neurológicos en 33 individuos, el 52.4% presentaron signos y síntomas.

## VI. CONCLUSIONES

- Podemos concluir que el 75% de la población encuestada, en algún momento hizo uso de los plaguicidas para un mejor control de plagas en sus cultivos, siendo así que el 80,4% presento malestares en su salud, razón por la cual se demuestra que la variable uso de plaguicidas tiene una correlación positiva moderada ( $r=0,445$ ) respecto a la salud de los agricultores de la localidad de Kishuará, provincia Andahuaylas – Apurímac, 2021.
- Según la presentación de los resultados, podemos concluir que en función a las características de los plaguicidas el 64,1% algunas veces considera sus características, casi siempre toma en cuenta las características de los plaguicidas, el 33,7% y solo el 2,2% toma siempre en cuenta estas características que son asociadas de manera directa con la salud de los agricultores en la localidad de Kishuará, provincia de Andahuaylas - Apurímac, 2021. Por lo que se demuestra una correlación positiva moderada ( $r=0,316$ ) entre las variables de estudio.
- Se determinó que el 64,1% de los encuestados indican que raras veces se informan sobre el uso y manejo de los plaguicidas, el 25% alguna vez lo hace, el 8,7% nunca lo realiza y el 2,2% casi siempre lo realiza, siendo así las características de las plaguicidas asociadas de manera directamente con la salud de los agricultores en la localidad de Kishuará, provincia de Andahuaylas - Apurímac, 2021. Presentando un valor  $r=0,420$  que corresponde a una correlación positiva moderada.
- Se estima que el 96,7% de los encuestados casi siempre tiene conocimiento de los riesgos y efectos que generan en la salud por el uso de plaguicidas, sólo el 3,3% precisa que algunas veces tienen conocimiento del riesgo y efecto del uso de plaguicidas, demostrando así una correlación positiva moderada ( $r=0,236$ ) en la salud de los agricultores en la localidad de Kishuará, provincia de Andahuaylas - Apurímac, 2021.

- Por último, se concluye que los signos y síntomas por el uso de plaguicidas en la salud de los agricultores presenta una correlación positiva moderada ( $r=0,400$ ), donde el 50,0% de los encuestados rara vez toma en cuenta estos signos y síntomas presentes en su salud, el 27,2% nunca considera estos signos y síntomas, 19,6% alguna vez los toma en cuenta, y solo el 3,3% considera casi siempre tomar en cuenta los signos y síntomas del uso de plaguicidas en su salud.

## VII. RECOMENDACIONES

- Se sugiere que las instituciones involucradas en campo agrícola realicen charlas y talleres de fortalecimiento en el uso y manejo de plaguicidas, así como el correcto almacenamiento y disposición final de insumos químicos, para de ese modo reducir los impactos negativos en lo socioambiental.
- Se propone a SENASA y a la municipalidad distrital de Kishuará que se lleve un programa de capacitación para fortalecer el conocimiento sobre las características de los plaguicidas utilizados, para que tengan en conocimiento que efectos o secuelas pueden ocasionar a la salud de los agricultores y así también de qué manera afectan estos insumos químicos al medio ambiente.
- Se recomienda a la Dirección Regional Agraria, Municipalidad y SENASA que concienticen continuamente a los agricultores sobre el uso y manejo adecuado de plaguicidas y/o realizar un plan de control de plagas para así reducir los riesgos y minimizar la contaminación ambiental.
- Para reducir los riesgos en la salud, se debe brindar educación sobre la seguridad y protección frente al manejo de plaguicidas. Los agricultores rara vez toman precauciones al aplicar plaguicidas porque tiene conocimiento y a la vez desconocen las consecuencias perjudiciales de la exposición a los mismos.
- Se recomienda que todos los actores involucrados en el sector Salud evalúen todas las afecciones que los agricultores identifican por la exposición a plaguicidas. Ya que estos riesgos asociados al uso de plaguicidas son perjudiciales para la salud de los agricultores.
- Se sugiere a las áreas responsables de la municipalidad del distrito de Kishuara contar con un espacio adecuado para la disposición final de envases vacíos de plaguicidas y así recolectar de cada agricultor y minimizar los efectos que puedan causar al medio ambiente, animales y la salud de los pobladores.
- Se recomienda a los agricultores el uso de plaguicidas botánicos para el control de las plagas que afecta a los cultivos agrícolas.

- Por último, se recomienda que esta investigación sirva como una herramienta para las autoridades pertinentes que puedan tomar decisiones en temas ambientales y sociales con relación al uso de plaguicidas en los cultivos.

## VIII. REFERENCIAS

- Abubakar, Y. T.-I. (2020). Pesticides, history, and classification. *In Natural remedies for pest, disease and weed control*, 29-42.
- ACHS. (2017). *Estos son los síntomas de intoxicación por plaguicidas*. Obtenido de Asociación Chilena de Seguridad.
- ACHS. (2018). *ACHS*. Obtenido de Prevención de Riesgos en el uso de plaguicidas.
- Álvarez, V. H. (2010). Protocolo de vigilancia y control de intoxicaciones. *Subdirección de Vigilancia y Control en Salud Pública*, pág. 46.
- Álvarez, V. H. (2011). *Vigilancia y control en salud pública*. Obtenido de Instituto Nacional de Salud.
- Anderson, D. R. (1999). Estadística para administración y economía. (I. T. Editores, Ed.)
- Andrade, F. H. (2016). Los desafíos de la agricultura.
- Arellano, E. C. (2009). Percepción del riesgo en salud por exposición a mezclas de contaminantes: el caso de los valles agrícolas de Mexicali y San Quintín, Baja California, México. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 27(3), págs. 291-301.
- Arévalo A, B. T. (2014). Diagnóstico del uso y manejo de plaguicidas en fincas productoras de cebolla junca *Allium fistulosum* en el municipio de Pasto. *Luna Azul*, 38, 132-145.
- Axiom. (2022). *Understanding EPA Compliance Guidelines for Triple-Rinse Procedures*. Obtenido de axiomproductsusa.
- Badii, M. H. (2007). Plaguicidas que afectan a la salud humana y la sustentabilidad. *Cultura Científica y Tecnológica*, 4(19), 21-34.

- Boedeker, W. W. (2020). The global distribution of acute unintentional pesticide poisoning. *BMC Public Health*. doi:<https://doi.org/10.1186/s12889-020-09939-0>
- Bravo, M. I. (2019). *Plaguicidas Y Su Impacto En La Salud Humana. Tesis Doctoral*. Universidad De Almería.
- Cabezas, N. (2014). *Morbilidad y discapacidad de los pacientes adultos ingresados al programa de rehabilitación durante su hospitalización en el HNAL-2011 [Trabajo académico, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12672/12947>
- Cachimuel, J. M. (2019). *Agricultura convencional y agro ecología frente al cambio climático: elementos para el análisis a partir de las experiencias en 2 comunidades indígenas de la cuenca de lago San Pablo, Cantón Otavalo, Provincia de Imbabura: [ Universidad Andina Simón]*. Quito - Ecuador.
- Calderón, P. G. (2019). *Manejo y uso de los plaguicidas agrícolas entre los horticultores en el valle del río chillón Lima*. Universidad nacional agraria la molina, Lima – Perú.
- Carrillo. (2021). Concepto de técnicas de investigación.
- casafe. (2018). *Almacenamiento de envases vacíos de productos fitosanitarios en el campo*. Obtenido de Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes.
- Casafe. (2020). *Toxicidad de los productos fitosanitarios*. Obtenido de Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes.
- CICOPLAFEST. (2007). *Catálogo oficial de plaguicidas, México, D.F.* Obtenido de Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas.
- Clyde L. Ogg, G. J. (2018). Rinsing Pesticide Containers. *NebGuide - Nebraska Extension*. Obtenido de <http://extension.unl.edu/publications>.

- Cohecha AK, N. S.-C. (2021). Efectos en la salud de los agricultores latinoamericanos expuestos a plaguicidas: una revisión sistemática 1991 – 2018. 22-8(38).
- CropLife. (s.f). *Triple Rinse*. Obtenido de global CropLife network International.
- Del Puerto Rodríguez, e. a. (2014). Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 52(3).
- Diez, M. &. (2021). *Dos caras de los plaguicidas*. Obtenido de Ciper 16.
- DIRESA. (2017). *Análisis de salud situación Apurímac*. Dirección de situación de Salud Apurímac, Abancay.
- EPA. (2015). *Impacts of Pesticides on Birds*. Obtenido de The Environmental Protection Agency.
- EPA. (2021). *Agencia de Protección Ambiental*. Obtenido de Información básica sobre pesticidas.
- EPA. (2022). *Human Health Issues Related to Pesticides*. Obtenido de united states environmental protection agency.
- EPA. (2022). *United States Environmental Protection Agency*. Obtenido de Pesticide Volatilization.
- Espinoza Guzmán, F. M., García Dávila, M. T., Torres Alvarez, F. J., & Loaiza Chajón, W. F. (2018). Mortalidad por intoxicación con plaguicidas organofosforados en trabajadores agrícolas. (*Tesis de Licenciatura*). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Esteban Nolberto, E. D. (2019). Efecto del uso y manejo de plaguicidas del cultivo de papa en el medio ambiente de las provincias de Yarowilca y Lauricocha - Huánuco. (*Tesis doctoral*). Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco, Perú.

- FAO. (2008). *Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas*. Roma, Italia. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- FAO. (2008). *Directrices sobre opciones de manejo de envases vacíos de plaguicidas*. Obtenido de Organización para la Alimentación y la Agricultura de las Naciones Unidas.
- FAO. (2015). *Código Internacional de Conducta para la Gestión de Plaguicidas*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación:  
[https://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Pests\\_Pesticides/Code/Code\\_Spanish\\_2015\\_Final.pdf](https://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Pests_Pesticides/Code/Code_Spanish_2015_Final.pdf)
- FAO. (2019). *Intoxicación por plaguicidas*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- FAOSTAT. (2020). <https://www.fao.org/datalab/filling-data-gaps/filling-faostat/es>.
- Fernandez Guerrero, M. D. (2021). *Manipulación de plaguicidas e impacto en la salud de agricultores del Olivar Santa Rosa De Quives, Canta Lima 2021*. Universidad Interamericana para el Desarrollo, Lima, Perú.
- Flores Gutierrez, M. M. (2021). *Gestión de plaguicidas y la producción agrícola en agricultores del valle río Apurímac y Ene, 2021. (Tesis de Maestría)*. Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú.
- Franza, J. A. (2011). *Regulación de los Residuos Industriales y Peligros en la República Argentina*. (E. Jurídicas, Ed.)
- Gamarra Villegas, E. (2017). *Uso de plaguicidas y su relación con la presentación de signos y síntomas de intoxicación aguda en los agricultores de la comisión de*

- usuarios del sub sector hidraulico Miguel Checa, sector salitral durante el año 2015. (*Tesis de grado*). Universidad Cesar Vallejo, Piura, Perú.
- García, I. (2019). *Contaminación por fitosanitarios. Plaguicidas*. Obtenido de Edafología.
- Global, J., Juliana DIAS BERNARDES GIL, B. a., James KEELEY, i. a., & Niklas, D. (2021). The use of pesticides in developing countries and their impact on health and the right to food. *Wageningen University*. Policy Department for External Relations, January.
- GreenFacts. (2016). *Plaguicidas: exposición laboral y sus efectos sobre la salud*. Obtenido de Fact on Health and the Environment.
- Gutiérrez, M. A. ( 2020). La salud y sus determinantes, promoción de la salud y educación sanitaria. 5(1), 81-90. doi:<https://doi.org/10.19230/jonnpr.3215>
- Guzmán-Plazola, P. G.-G.-L.-V. (2016). Perspectiva campesina, intoxicaciones por plaguicidas. *Idesia (Arica)*, 34(3), págs. 69-80.
- HealthDirect. (2019). *Free Australian health advice you can count on*. Obtenido de The Department of Health.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *metodología de la investigación*. Sexta edición.
- Herrera Cherras, S. (2020). Riesgo por exposición ocupacional indirecta a plaguicidas en la salud del trabajador en los centros de expendio de agroquímicos en la ciudad de Chimbote, Santa, Áncash, 2019. (*Tesis de maestría*). Universidad Nacional del Santa, Neuvo Chimbote, Perú.
- INIA. (2017). *Centros de acopio y triple lavado de envases vacíos de plaguicidas*.
- Instituto Nacional de Innovación Agraria. (2017). *Glosario de Estadísticas del Medio Ambiente de las Naciones Unidas*. Perú.

- IPCS. (2019). *International Programme on Chemical Safety* . Obtenido de Safety and Health in the Use of Agrochemicals.
- IRET. (2018). *Destino Ambiental*. Obtenido de Manual de plaguicidas de centroamérica.
- Jallow, M. F. (2017). Pesticide risk behaviors and factors influencing pesticide use among farmers in Kuwait. *Science of the Total Environment*, 574, págs. 490-498.
- Jiménez-Quintero, C. A.-E. (2016). Riesgos en la salud de agricultores por uso y manejo de plaguicidas, microcuenca “La Pila”. *Universidad y Salud*, 18(3)(417-431.).
- Kerlinger, E. (1979). *Enfoque conceptual de la investigación del comportamiento*. México, D.F: Nueva Editorial Interamericana. Actualmente se publica por McGraw—Hill Interamericana.
- Kim, K. H. (2017). Exposure to pesticides and the associated human health. *Science of The Total Environment*, 525-535.
- Lewis, K. A. (2016). An international database for pesticide risk assessments and management. *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*.
- López Rojas, M. ( 2019). Evaluación de los efectos en la salud por el uso de plaguicidas en la agricultura de pequeños productores parcelarios del cantón de La Cruz, Guanacaste, Costa Rica. (*Tesis de Licenciatura*). Universidad Técnica Nacional, Guanacaste, Costa Rica.
- Lushchak VI, M. T. (2018). Pesticide toxicity: a mechanistic approach. *National library of medicine*. doi:10.17179/excli2018-1710

- MAAP. (2022). *Pesticide Toxicity and Hazard*. Obtenido de ministry of agriculture food and fisheries: <https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/animal-and-crops/plant-health/pesticide-toxicity-hazard.pdf>
- Magauzi, R. M. (2011). Health effects of agrochemicals among farm workers in commercial farms of Kwekwe district, Zimbabwe. *Pan African Medical Journal*, 9(1).
- Martínez Muñoz, N. E. (2018). *Evaluación de exposición y estimación del riesgo por inhalación de plaguicidas en la comuna de Molina, Región del Maule*. Universidad de Chile, Santiago- Chile.
- Maya, E. (2014). *Métodos y técnicas*. Mexico.
- Mendoza, G. G. (2010). Agroquímicos ¿Por qué los agroquímicos se transforman en agrotóxicos? En G. G. Mendoza.
- MIDAGRI : Ministerio de desarrollo agrario y riego. (s.f). *Problemas en la agricultura Peruana*. Obtenido de MIDAGRI.
- MIDAGRI. (2013). *Evaluación de los Recursos Hídricos en Cabecera de las Subcuencas de las Provincias de Andahuaylas y Chincheros*. Ministerio de Agricultura , Autoridad Nacional del Agua, Apurímac - Perú.
- Ministerio del Ambiente. (2016). *Glosario de términos - Sitios Contaminados*.
- Minsa. (2014). *Normas sanitarias para el uso De plaguicidas y vigilancia de trabajadores expuestos*. Chile.
- MINSAL. (2017). *MINSAL*. Obtenido de Aprueba reglamento sobre aplicación áreas de plaguicidas.
- Mnif, W. H. (2011). Effect of Endocrine Disruptors. *A Review Int. J. Environ. Res. Public Health*, 8, págs. 2265-2303.

- Mohd Ashraf Dar, G. K. (2020). Pollution status and biodegradation of organophosphate pesticides in the environment. *sciencedirect*.
- Montoro, Y. M. (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 Pública*, 26(4), págs. 466-472.
- Muerza, A. F. ( 2006). *Bioacumulación Las sustancias químicas tóxicas presentes en el ambiente acaban acumuladas en los seres vivos*. Obtenido de Consumir.
- Muñoz Perez, S. L. ( 2022 ). *Manipulación de plaguicidas y efecto en la salud de agricultores del grupo de riego miraflores sur del distrito de aucallama, huaral – lima 2022*. Universidad Roosevelt, LIMA.
- Narváez, L. L. (2015). *Prevención de las intoxicaciones por plaguicidas y primeros auxilios*. (M. R.–C. Rica, Editor)
- NASD. (2019). *Records like Pesticide Exposure*. Obtenido de National Ag Safety Database.
- Nicholas A Buckley, J. R. (2021). *Case fatality of agricultural pesticides after self-poisoning in Sri Lanka: a prospective cohort study*. doi:[https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(21\)00086-3](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(21)00086-3)
- NIH. (2019). National Institutes of Health. *Health Info Lines*.
- NIOSH. (2019). National Institute For Occupational Safety and Health. *NIOSH Science Blog Posts*.
- Ocas Bueno, J. R. (2018). *Morbilidad materna externa y su relación con las demoras obstétricas de pacientes atendidas en el Hospital Regional Docente de Cajamarca 2017*.
- OEDC. (2018). *Pesticides: Risk Indicators*. Obtenido de Better policies for better lives .

- OMS. (2020). *Migrant Farmworkers Sprayed with Pesticides in Illinois Sue Pioneer Hi-Bred and Pesticide Applicators*. Obtenido de World Health Organization.
- OPS. (2022). *Diagnóstico, tratamiento y prevención de intoxicaciones agudas causadas por plaguicidas (autoaprendizaje)*. Obtenido de Organización Panamericana de la Salud.
- ORP. (2020). *Plaguicidas el dolor de cabeza del sector agrícola*. Obtenido de ORP Fundación internacional.
- Ozkan, E. (2022). *Best Practices for Effective and Efficient Pesticide Application*. Obtenido de ohioline - Ohio State University Extension.
- PennSatate . (2014). *Peligros Respiratorios en las Fincas*. Obtenido de PennSatatte Extension.
- PENNSSTATE. (2019). *Potential Health Effects of Pesticides*. Obtenido de Agricultural Research and Cooperative Extension .
- Pérez, D. R. (2016). Seguridad e higiene industrial en las granjas porcinas del municipio de asunción mita, jutiapa. Jutiapa.
- Peterson, R. K. (2014). A probabilistic analysis reveals fundamental limitations with the environmental impact quotient and similar systems for rating pesticide risks. 2, pág. 364.
- Protection, C. (2021). *Pesticide Application Technology*. Obtenido de Bangaldesh Crop Protection association.
- Puente, E. R. (2019). Los plaguicidas y su influencia en la salud de los agricultores del cultivo de durazno (*Prunus Pérsica*) en la Microcuenca de Cayran 2018. (*Tesis de Maestría*). Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco, Perú.

- Raksanam, B. T. (2012). Factors associated with pesticide risk behaviors among rice farmers in rural community, Thailand. *ournal of Environmental and Earth Science*, 2(2), págs. 32-39.
- Ramírez. (2018). El uso de pesticidas en la agricultura y su desorden ambiental. *Rev enferm*. 6(2), págs. 40-7.
- Restrepo, N. J. (2006). *Dionario Ambiental*. Bogotá - Colombia: Ecoe Ediciones.
- Rivero, D. S. (2008). *Metodología de la Investigación*. Shalom.
- Roberto , H. S., Carlos, F. C., & María , d. L. (2014). *Metodologia de la investifacion*. Sexta edición.
- Ruiz Pizarro, C. E. (2021). *Manipulación de plaguicidas e impacto en la salud de agricultores del Olivar Santa Rosa De Quives, Canta Lima 2021*. Universidad Interamericana, Lima.
- Sanchez Aranzazu, J. M. (2022). Evaluación de la exposición a plaguicidas y efectos en la salud en población de Montelíbano (Córdoba), Colombia, 2021. (*Tesis Doctoral*). Universidad del Rosario, Colombia.
- Schulze, L. D. (2019). *Signs and Symptoms of Pesticide Poisoning*. Obtenido de University of Nebraska Cooperative Extension EC97-2505-A.
- SENASA. (2018). *Instalación de envases vacíos de plaguicidas*. Obtenido de Servicio Nacional de Sanidad Agraria.
- SENASA. (15 de Febrero de 2021). *Que dispone la publicación de la relación de plaguicidas de uso agrícola vigentes, prohibidos y cancelados*. Obtenido de Resolución Directoral 0011 – 2021 – MIDAGRI – SENASA –DIAIA.
- Soncco, Y. (2019). *Valoración económica del efecto en la salud por el cambio en la calidad del agua en la ciudad de Juliaca [Tesis, Universidad Nacional del Altiplano]*. Obtenido de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/13497>

Yu, G. W. (2020). The analysis of groundwater nitrate pollution and health risk assessment in rural areas. *20*(437). doi:. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-08583-y>.

Zarco, J. A. (2022). *Degradación y persistencia de Agroquímicos en el Suelo*. Obtenido de linkedin.

## **ANEXOS**

Los anexos, panel fotográfico y otros documentos están resguardados en la oficina de repositorio digital institucional en la Biblioteca Central de la Universidad Tecnológica de los Andes