

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONOMA



“Riesgo por exposición a plaguicidas en el cultivo de manzano *Malus domestica*; Pariacoto, Huaraz, Ancash 2022”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

Autoras:

Bach. Horna Aguilar, Stefany Felina

Bach. Maicelo Méndez, Angie Mariel

Asesor:

Ms. Herrera Cherres, Santos

NUEVO CHIMBOTE – PERÚ

2023

NUEVO CHIMBOTE, NOVIEMBRE DEL 2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRÓNOMA



UNS
UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL SANTA

CARTA DE CONFORMIDAD DEL ASESOR

La presente Tesis para Título se revisó y desarrolló en cumplimiento del objetivo propuesto y reúne las condiciones formales y metodológicas, estando dentro de las áreas y líneas de investigación conforme al Reglamento general para obtener el título profesional en la Universidad Nacional del Santa (R.D. N^o 492-2017-CU-R-UNS), de acuerdo a la denominación siguiente:

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO
AGRÓNOMO**

**“RIESGO POR EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN EL CULTIVO DE
MANZANO *Malus domestica*; PARIACOTO, HUARAZ, ANCASH 2022”**

AUTORES:

Bach. Horna Aguilar Stefany Felina

Bach. Maicelo Méndez Angie Mariel

Ms. Herrera Cherrés Santos

DNI: 33260931

Código ORCID: 0000-0002-8880-063X

ASESOR

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIEIRA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRÓNOMA



UNS
UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL SANTA

ACTA DE CONFORMIDAD DEL JURADO

El presente jurado evaluador da la conformidad de la presente Tesis para Título, desarrollado en el cumplimiento del objetivo propuesto y presentado conforme al Reglamento General para obtener el grado Académico de Bachiller y Título Profesional en la Universidad Nacional del Santa (R.D. N° 492-2017-CU-R-UNS), titulado:

**“RIESGO POR EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN EL CULTIVO DE
MANZANO *Malus domestica*; PARIACOTO, HUARAZ, ANCASH 2022”**

AUTORES:

Bach. Horna Aguilar Stefany Felina

Bach. Maicelo Méndez Angie Mariel

Revisado y evaluado por el siguiente jurado evaluador.

Ms. Wálver Keiser Lázaro Rodríguez

DNI.,N°: 40320788

Código ORCID: 0000-0002-2626-5010

PRESIDENTE

Ms. Wilma Aquino Minchán

DNI: 26602902

Código ORCID: 0000-0002-2624-1174

SECRETARIO

Ms. Herrera Cherras Santos

DNI: 33260931

Código ORCID: 0000-0002-8880-063X

INTEGRANTE

ACTA DE SUSTENTACIÓN INFORME FINAL DE TESIS

A los 30 días del mes de octubre del año dos mil veintitres, siendo las 06:10 pm. en la Sala de Docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrónoma-FI-UNS, se instaló el Jurado Evaluador designado mediante Resolución .N° 529-2023-UNS-CFI, integrado por los docentes: **Mg. Walver Keiser Lázaro Rodríguez (Presidente)**, **Ms. Wilmer Aquino Minchán(Secretario)** y **Ms. Santos Herrera Cherras (Integrante)**, y de expedito según Resolución Decanal N° 753-2023--UNS-FI, para la sustentación de la Tesis titulada: **"Riesgo por exposición a plaguicidas en el cultivo de manzano *Malus domestica*, Pariacoto, Huaraz, Ancash 2022"**, perteneciente a los bachilleres: **MAICELO MENDEZ ANGIE MARIEL, con código de matrícula N° 0201515022 y HORNA AGUILAR STEFANY FELINA, con código de matrícula N° 0201515053**, de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrónoma, quien es asesorado por el docente: Ms. Santos Herrera Cherras (R.D. N° 766-2021-UNS-FI).

El Jurado Evaluador, después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo, y con las sugerencias pertinentes en concordancia con el Reglamento General de Grados y Títulos, vigente, declaran aprobar:

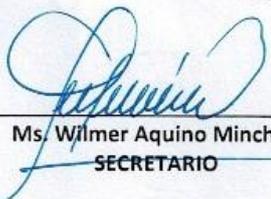
BACHILLER	PROMEDIO VIGESIMAL	PONDERACIÓN
MAICELO MENDEZ ANGIE MARIEL	17	BUENO

Siendo las 7:00 pm del mismo día, se dio por terminado el acto de sustentación, firmando la presente acta en señal de conformidad.

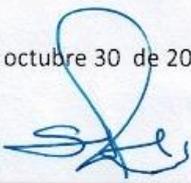
Nuevo Chimbote, octubre 30 de 2023



Mg. Walver Keiser Lázaro Rodríguez
PRESIDENTE



Ms. Wilmer Aquino Minchán
SECRETARIO



Ms. Ms. Santos Herrera Cherras
INTEGRANTE



ACTA DE SUSTENTACIÓN INFORME FINAL DE TESIS

A los 30 días del mes de octubre del año dos mil veintitres, siendo las 06:10 pm. en la Sala de Docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrónoma-FI-UNS, se instaló el Jurado Evaluador designado mediante Resolución .N° 529-2023-UNS-CFI, integrado por los docentes: **Mg. Walver Keiser Lázaro Rodríguez (Presidente)**, **Ms. Wilmer Aquino Minchán(Secretario)** y **Ms. Santos Herrera Cherras (Integrante)**, y de expedito según Resolución Decanal N° 753-2023-UNS-FI, para la sustentación de la Tesis titulada: **"Riesgo por exposición a plaguicidas en el cultivo de manzano *Malus domestica*, Pariacoto, Huaraz, Ancash 2022"**, perteneciente a los bachilleres: **MAICELO MENDEZ ANGIE MARIEL, con código de matrícula N° 0201515022 y HORNA AGUILAR STEFANY FELINA, con código de matrícula N° 0201515053**, de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrónoma, quien es asesorado por el docente: Ms. Santos Herrera Cherras (R.D. N° 766-2021-UNS-FI).

El Jurado Evaluador, después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo, y con las sugerencias pertinentes en concordancia con el Reglamento General de Grados y Títulos, vigente, declaran aprobar:

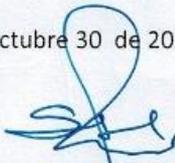
BACHILLER	PROMEDIO VIGESIMAL	PONDERACIÓN
HORNA AGUILAR STEFANY FELINA	17	BUENO

Siendo las 7:00 p.m del mismo día, se dio por terminado el acto de sustentación, firmando la presente acta en señal de conformidad.

Nuevo Chimbote, octubre 30 de 2023


Mg. Walver Keiser Lázaro Rodríguez
PRESIDENTE


Ms. Wilmer Aquino Minchán
SECRETARIO


Ms. Ms. Santos Herrera Cherras
INTEGRANTE



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Angie Mariel Maicelo Méndez, Stefany Felina Horna Aguilar
Título del ejercicio: Informe de Tesis
Título de la entrega: INFORME_TESIS
Nombre del archivo: Riesgo por exposición a plaguicidas en el cultivo de manzano...
Tamaño del archivo: 8.67M
Total páginas: 128
Total de palabras: 20,793
Total de caracteres: 116,900
Fecha de entrega: 23-jun.-2023 08:42a. m. (UTC-0700)
Identificador de la entrega... 2121460212



INFORME DE ORIGINALIDAD

10%	9%	4%	4%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
2	1library.co Fuente de Internet	<1%
3	Submitted to Universidad Francisco de Vitoria Trabajo del estudiante	<1%
4	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	<1%
5	repositorio.usm.cl Fuente de Internet	<1%
6	aba-agroecologia.org.br Fuente de Internet	<1%
7	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	<1%
9	cybertesis.uach.cl Fuente de Internet	<1%

DEDICATORIA

A mi padre que está en los cielos, Dios, por su amor incondicional, por haberme regalado la vida, por la fuerza y la valentía para culminar esta importante etapa en mi vida, y por cada una de las oportunidades que vendrán.

A mis padres Ana Aguilar y Carlos Horna, por inculcarme valores y su apoyo en todo momento, durante las diferentes etapas estudiantiles, muchas gracias.

A mis abuelitos, Chabuquita y Ramirito, y a mi familia Aguilar Diaz, por su apoyo y amor incondicional en todo tiempo.

A mi profesor Lennin Osorio, pilar en mi vida estudiantil, personal y espiritual.

A Brenda Allison y a mis amigos de la universidad, y de la vida, quienes hicieron de los días de clases, momentos para recordar, por sostenerme en lo personal, y acompañarme hasta el momento.

Stefany Felina

A mis padres José Maicelo y Mavel Méndez, por inculcarme buenos valores y enseñarme a apreciar cada instante de mi vida, por no dudar en mí ni un solo momento.

A mis hermanas Masiel y Sharon, por ser mi ejemplo a seguir, enseñarme a nunca rendirme, por ofrecerme su cariño, soporte y apoyo incondicional.

A mis amigos, por ofrecerme su amistad desinteresada y hacer que mis días sean mejores, por ofrecerme sus mejores deseos para ser mejor día a día.

A mi BFF por apoyarme siempre, motivarme a ser mejor y no dudar en mí nunca, te debo muchas. Sé que lo lograrás al igual que yo.

Angie Mariel

AGRADECIMIENTO

A Dios, por acompañarnos en cada momento, por sus bendiciones, por la salud para poder cumplir nuestras metas y poder llegar hasta esta etapa.

Agradecemos la confianza y apoyo brindado por nuestros padres y demás familiares, quiénes a lo largo de este trayecto estuvieron siempre a nuestro lado demostrándonos su amor, corrigiendo nuestras faltas y celebrando nuestros triunfos. Por darnos la oportunidad de demostrarles que somos capaces de lograr grandes cosas. Todos los logros realizados a lo largo de nuestras vidas se los debemos a ustedes.

Al Ingeniero Santos Herrera, nuestro asesor, por su paciencia, y guía en la elaboración de este informe de tesis.

A los agricultores y amigos del Distrito de Pariacoto, quienes sin interés alguno accedieron a contribuir con el desarrollo del presente informe de tesis. Por brindarnos su tiempo y sus enseñanzas, por ese recibimiento cálido, muchas gracias.

Horna Aguilar Stefany Felina

Maicelo Méndez Angie Mariel

INDICE

I.- INTRODUCCIÓN.....	17
1.1.- Descripción y formulación del problema.....	17
1.2.-Objetivos	19
1.3.-Justificación e importancia.....	20
1.4.-Limitaciones del trabajo	21
II.-MARCO TEORICO.....	22
2.1.-Antecedentes.....	22
2.2.-Marco Conceptual.....	24
2.2.1.-Origen del manzano.....	24
2.2.2.-Taxonomía.....	24
2.2.3.-Importancia en el Perú	25
2.2.4.-Morfología.....	26
2.2.5.-Requerimientos del cultivo.....	27
2.2.6.-Fenología.....	27
2.2.7.-Variedades.....	28
2.2.8.-Principales plagas.....	29
2.2.9.-Principales enfermedades.....	31
2.2.10.-Definición de plaguicidas.....	32
2.2.11.-Clasificación general de plaguicidas	33
2.2.12.-Plaguicidas en el Perú.....	42
2.2.13.-Demanda de plaguicidas en Perú.....	44
2.2.14.-Manejo de residuos plaguicidas.....	45
2.2.15.-BPA.....	46
2.2.16.-Riesgos por exposición a plaguicidas.....	47
2.2.17.-Tipos de exposición a plaguicidas.....	48
2.2.18.-Daños por exposición de plaguicidas.....	50
2.2.19.-Impacto del uso de plaguicidas en la salud.....	51
2.2.20.-Distrito de Pariacoto.....	52

III.-MATERIALES Y METODOS.....	54
3.1.-Ubicación.....	54
3.2.-Materiales.....	54
3.3.-Tipo de investigación.....	55
3.4.-Diseño de esquema de investigación.....	55
3.5.-Población y muestra.....	55
3.6.-Variables de estudio.....	56
3.7.-Fase de campo.....	57
IV.-RESULTADOS Y DISCUSIÓN	60
4.1.- Nivel de estudios.....	60
4.2.-Área cultivada.....	61
4.3.-Ocupación de cultivo.....	62
4.4.-Edad en la que empezó a realizar aplicaciones	63
4.5.-Problemas de salud en los hijos.....	64
4.6.-Plagas que se presentan en el cultivo de manzano.....	65
4.7.-Enfermedades que se presentan en el cultivo de manzano.....	66
4.8.-Inicio y término de las aplicaciones en el cultivo de manzano.....	67
4.9.-Kilos de manzano obtenido por hectárea.....	69
4.10.-Plaguicidas usados en el control de plagas, enfermedades o malezas	70
4.11.-Número de aplicaciones realizadas.....	73
4.12.-Conocimiento sobre la toxicidad de los plaguicidas.....	74
4.13.-Elección de los productos químicos.....	75
4.14.-Compra de los plaguicidas.....	76
4.15.-Lectura de la etiqueta del envase del producto.....	77
4.16.-Charlas o capacitaciones acerca del manejo y uso adecuado de plaguicidas.....	78
4.17.-Momento de aplicaciones en el campo.....	79
4.18.-Presencia de viento al realizar las aplicaciones.....	80
4.19.-Luego de las aplicaciones ¿Qué actividad realiza?.....	81
4.20.-Lavado de mochila.....	82

4.21.-Lugar de lavado de mochila.....	83
4.22.-Disposicion producto sobrante	84
4.23.-Lugar almacenamiento de producto.....	86
4.24.- Triple lavado de envases.....	87
4.25.- Lugar de lavado de envases.....	88
4.26.-Disposicion de envases vacíos.....	89
4.27.-Reutilizacion de envases.....	91
4.28.-Usos adicionales de los envases vacíos.....	92
4.29.-Peligrosidad de plaguicidas.....	93
4.30.- Uso de EPP`s para aplicaciones fitosanitarias.....	94
4.31.-Consumo de alimentos durante aplicaciones fitosanitarias.....	96
4.32.- Desinfección de manos.....	97
4.33.- Uso de EPP`s para lavado de mochila.....	98
4.34.-Contacto con el rostro.....	99
4.35.-Mezcla de plaguicidas.....	100
4.36.-Daños por aplicaciones	101
4.37.-Vias de exposición a plaguicidas.....	102
4.38.- Probabilidad de daño.....	103
4.39.-Tipo de daño por intoxicación.....	104
V.-CONCLUSIONES.....	104
VI.-RECOMENDACIONES	106
VII.-REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	108
VIII.-ANEXOS.....	120

LISTA DE TABLAS

1: Clasificación de Plaguicidas según su toxicidad.....	33
2: Categorías toxicológicas según color de banda en la etiqueta	34
3: Clasificación de plaguicidas según su Persistencia.....	35
4: Clasificación de los plaguicidas según su grupo químico	36
5: Clasificación de los plaguicidas según su modo o mecanismo de acción.....	37
6: Niveles de Riesgo.....	47
7: Nivel de estudios.....	59
8: Área cultivada.....	60
9: Ocupación de cultivo	60
10: Edad que inició a aplicar plaguicidas.....	61
11: Problemas de salud en los hijos.....	62
12: Plagas presentes en el cultivo.....	63
13: Enfermedades presentes en el cultivo.....	64
14: Inicio de aplicaciones en el cultivo.....	65
15: Fin de aplicaciones en el cultivo.....	66
16: Kilos obtenidos por hectárea.....	67
17: Plaguicidas usados para el control de plagas, enfermedades y malezas.....	68
18: Número de aplicaciones realizadas.....	71
19: Conocimiento de la toxicidad de plaguicidas.....	72
20: Elección de productos agroquímicos.....	73
21: Compra de productos agroquímicos.....	74
22: Lectura de la etiqueta del producto.....	75
23: Capacitaciones recibidas.....	76

24: Momento de aplicación.....	77
25: Aplicaciones con presencia de viento.....	78
26: Actividad realizada luego de aplicar.....	79
27: Lavado de mochila al término de la aplicación.....	80
28: Lugar de lavado de mochila.....	81
29: Disposición del producto sobrante.....	82
30: Almacenamiento producto sobrante.....	84
31: Triple lavado de envases.....	85
32: Lugar lavado de envases vacíos.....	86
33: Lugar de desecho de envases vacíos.....	87
34: Reutilización de envases vacíos.....	89
35: Otros usos que le da a los envases vacíos.....	90
36: Considera los plaguicidas peligrosos para la salud.....	91
37: Uso de equipo protección al aplicar.....	92
38: Comer o beber durante la aplicación de plaguicidas.....	94
39: Con que se lava las manos luego de aplicar.....	95
40: Usa guantes al lavar su mochila.....	96
41: Al aplicar que suele tocarse.....	97
42: Mezcla de plaguicidas.....	98
43: Ha sufrido algún daño al realizar aplicaciones.....	99
44: De qué forma sufrió el daño.....	100
45: Probabilidad de daño.....	101
46: Daño que sufrió según los síntomas.....	102

LISTA DE FIGURAS

1: Vista satelital del Distrito de Pariacoto y los Sectores de Callima y Chauca.....	53
2: Nivel de estudios.....	59
3: Área cultivada.....	60
4: Ocupación del cultivo.....	61
5: Edad que inició a aplicar plaguicidas.....	62
6: Problemas de salud en los hijos.....	63
7: Plagas presentes en el cultivo.....	64
8: Enfermedades presentes en el cultivo.....	65
9: Inicio de aplicaciones en el cultivo.....	65
10: Fin de aplicaciones en el cultivo.....	66
11: Kilos obtenidos por hectárea.....	68
12: Plaguicidas usados para el control de plagas, enfermedades y malezas.....	69
13: Clasificación toxicológica.....	70
14: Dosis y volumen de plaguicidas.....	70
15: Número de aplicaciones realizadas.....	72
16: Conocimiento de la toxicidad de plaguicidas.....	73
17: Elección de productos agroquímicos.....	74
18: Compra de productos agroquímicos.....	75
19: Lectura de la etiqueta del producto.....	76
20: Capacitaciones recibidas.....	77
21: Momento de aplicación.....	78
22: Aplicaciones con presencia de viento.....	79
23: Actividad realizada luego de aplicar.....	80

24: Lavado de mochila al término de la aplicación.....	81
25: Lugar de lavado de mochila.....	82
26: Disposición del producto sobrante	83
27: Almacenamiento producto sobrante.....	85
28: Triple lavado de envases.....	86
29: Lugar lavado de envases vacíos.....	87
30: Lugar de desecho de envases vacíos.....	88
31: Reutilización de envases vacíos	89
32: Oros usos que le da a los envases vacíos.....	91
33: Considera los plaguicidas peligrosos para la salud.....	92
34: Uso de equipo protección al aplicar.....	94
35: Comer o beber durante la aplicación de plaguicidas.....	95
36: Con que se lava las manos luego de aplicar.....	95
37: Usa guantes al lavar su mochila.....	97
38: Al aplicar que suele tocarse.....	98

ANEXOS

01: Cuestionario planteado como instrumento para la encuesta	118
02: Formato de Validación del Instrumento – Validación N° 1	121
03: Formato de Validación del Instrumento – Validación N° 2	122
04: Formato de Validación del Instrumento – Validación N° 3	123
05: Visitas técnicas a campos de cultivo de manzano	124
06: Tesistas realizando encuestas a los productores Pariacoto.....	125
07: Realización de charlas sobre el uso y manejo adecuado de plaguicidas	126
08: Informe de resultados de verificación de TURNITIN	129

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, se realizó en los Sectores de Chauca y Callima, Distrito de Pariacoto, Provincia de Huaraz, teniendo como objetivo principal identificar el riesgo por exposición a plaguicidas en las personas que realizan las aplicaciones en el cultivo de *Malus domestica*. La información se obtuvo a través de la técnica de la encuesta, siendo un total de 94 productores los encuestados, productores elegidos al azar, donde los indicadores evaluados fueron las variables Exposición a plaguicidas y Riesgo. Esta investigación de carácter Cualitativa-Descriptiva no requirió de un Diseño experimental. La información recopilada permitió determinar qué; en Pariacoto distrito donde el 21% de la población se dedica a la comercialización del manzano, el 70.2% de los encuestados no han recibido capacitaciones oportunas o asesorías técnicas para el manejo adecuado de plaguicidas, lo cual se evidencia en el bajo porcentaje de encuestados que utilizan EPP's esenciales como mascara respiratoria (6%) o guantes de jebe (12%); esto sumado a la inadecuada disposición final de envases vacíos, donde el 68% de envases es desechado en los mismos campos de cultivo y el 12% es reutilizado; e incluso reflejándose en el 6% de encuestados que tienen desconocimiento de la toxicidad de los plaguicidas; esto como resultante de la escasa información o conocimientos básicos sobre el uso y manejo de plaguicidas.

Finalmente se obtiene que el riesgo presentado en los encuestados es del tipo Riesgo Moderado, obtenido de una probabilidad de daño Medio del 23% de encuestados y una Severidad Dañina del 31%; lo que conlleva al establecimiento de medidas para reducir dichos riesgos.

Palabras clave: Plaguicida, Exposición, Riesgo.

ABSTRACT

The present research work was carried out in the Chauca and Callima Sectors, Pariacoto District, Huaraz Province, with the main objective of identifying the risk of exposure to pesticides in people who make applications in the cultivation of *Malus domestica*. The information was obtained through the survey technique, with a total of 94 producers interviewed, producers chosen at random, where the indicators evaluated were the variables Exposure to pesticides and Risk. This qualitative-descriptive research did not require an experimental design. The information collected allowed to determine what; In the Pariacoto district, where 21% of the population is dedicated to the commercialization of apple trees, 70.2% of the farmers have not received timely training or technical advice for the proper management of pesticides, which is evidenced in the low percentage of interviewees who they use essential PPE such as respiratory mask (6%) or rubber gloves (12%); this added to the inadequate final disposal of empty containers, where 68% of containers is discarded in the same cultivation fields and 12% is reused; and even reflected in the 6% of interviewees who are unaware of the toxicity of pesticides; this as a result of the scarce information or basic knowledge about the use and handling of pesticides.

Finally, it is obtained that the risk presented in the respondents is of the Moderate Risk type, obtained from a probability of Medium damage of 23% of respondents and a Harmful Severity of 31%; which leads to the establishment of measures to reduce said risks.

Keywords: Pesticide, Exposure, Risk.

I.- INTRODUCCIÓN

1.1.- Descripción y formulación del problema

La contribución de los plaguicidas en la agricultura es indiscutible, sin embargo los efectos nocivos que tienen hacia el medio ambiente y sobre todo, a la salud humana se ven reflejados día a día con el incremento de casos por intoxicaciones; según Boedeker (2020) a nivel mundial en el sector agrícola se vienen registrando un promedio de 385 millones de casos de personas con intoxicación aguda por plaguicidas; donde su uso masivo e inadecuado provoca la muerte de 200 000 personas al año, viéndose afectados principalmente aquellos países en desarrollo donde predomina el desconocimiento y la falta de información sobre los riesgos que trae consigo el uso inadecuado de plaguicidas (Vásquez C., León S., González R., y Preciado M., 2016).

Según el Ministerio de Salud, en el año 2021 en el Perú se reportaron 276 casos de intoxicación aguda por plaguicidas, siendo Ancash el quinto departamento con mayor concentración de casos por intoxicación, representado por un 2,2% de casos registrados; de los cuales el 55% de personas sufrió una intoxicación vía oral, el 26,3% vía dermal, el 16,7% por vía de inhalación y el 2% por vía ocular. Así mismo Ancash registró entre las 3 principales provincias con mayores reportes de intoxicación: Yungay, Santa y Huaraz con porcentajes de 58,1%, 22,6% y 6,4% respectivamente (MINSA, 2022), zonas donde las capacitaciones sobre el correcto uso de plaguicidas son escasos o deficientes.

Así mismo, Pariacoto no escapa de dicha situación, siendo uno de los principales distritos de concentración de casos por intoxicación de la provincia de Huaraz. Y ya que en esta zona la principal fuente de ingreso es la agricultura, el uso de plaguicidas desempeña un rol importante para el manejo de plagas y enfermedades que ponen en riesgo la producción de los cultivos, principalmente el manzano, que abarca la mayor área cultivada de la zona (1700 ha), con un promedio de 6 aplicaciones fitosanitarias en las

etapas de prefloración-cuajado (Hugo D., 2022); dichos plaguicidas son adquiridos en su mayoría en tiendas locales sin recomendación técnica sobre su manejo adecuado prevaleciendo el desconocimiento colectivo, por lo cual no se toman en cuenta factores importantes como: los niveles de toxicidad de los plaguicidas, la dosis adecuadas, la frecuencia de aplicación o el uso de EPPs; lo que conlleva a las personas a exponer su salud ante el desconocimiento de los riesgos por exposición a plaguicidas como resultante de su mal uso; teniendo como consecuencia intoxicaciones e incluso la muerte.

Por ello, siendo de suma importancia proteger la salud de la población, especialmente aquellas personas que por ocupación laboral tienen mayor contacto con plaguicidas, se hace necesario identificar e informar a los pobladores de Pariacoto los riesgos a los cuales se encuentran expuestos los agricultores, que realizan las aplicaciones de plaguicidas; y así mismo se puedan establecer medidas preventivas que minimicen los riesgos en la salud de los trabajadores agrícolas y la población.

Por lo tanto, nos planteamos la siguiente interrogante: ¿Existe riesgo por exposición a plaguicidas en aquellas personas que realizan las aplicaciones fitosanitarias en el cultivo de manzano *Malus domestica*; Pariacoto, Huaraz, Ancash, 2022?

1.2.-Objetivos

1.2.1.-Objetivo General.

Identificar el nivel de riesgo por exposición a plaguicidas en las personas que realizan las aplicaciones químicas en el cultivo de *Malus domestica*.

1.2.2.-Objetivo Específico.

- Determinar los impactos en la salud.
- Determinar los factores de riesgos.

1.3.-Justificación e Importancia

Durante los últimos años, los plaguicidas químicos han acarreado un gran impacto tanto en la agricultura como en la salud de las personas; siendo considerados como la solución más rápida y de fácil uso para eliminar o controlar plagas y enfermedades que afectan y limitan la producción de cultivos; sin embargo los beneficios proporcionados se ven opacados por los efectos negativos que trae consigo su uso indiscriminado, ocasionando diversos problemas en la salud de la población y de las personas encargadas de realizar las aplicaciones; esto debido al desconocimiento de los agricultores sobre los riesgos a los que están expuestos al ejercer una incorrecta manipulación de plaguicidas.

Según Vásquez et al., (2016) a nivel mundial, a lo largo de los años se han ido registrando muchos casos sobre personas que han sufrido afecciones por exposición directa e indirecta a los plaguicidas, con un promedio de 200 000 muertes anuales. En nuestro país se ve reflejado con un promedio de 300 casos anuales por intoxicación aguda, especialmente en aquellas zonas rurales donde los pequeños agricultores son los más afectados, ya sea por no recibir el suficiente apoyo o asesoría para el manejo de sus cultivos mediante la implementación de BPA y así evitar o reducir el uso de plaguicidas.

Este contexto, justifica la necesidad de ejecutar la presente investigación, identificando los riesgos y las deficiencias durante el proceso de manipulación de plaguicidas usados por los agricultores de Pariacoto donde la labor agrícola es la más importante; con la finalidad de proponer alternativas que reduzcan los riesgos a la salud y concientizar a la comunidad agrícola a cerca de diversos temas relacionados al buen manejo de los plaguicidas, proporcionando así mayor seguridad a la población agrícola minimizando los riesgos en la salud.

Por otro lado la gran importancia de esta investigación de proteger la salud y mejorar la calidad de vida terminal, libre de enfermedades que trae ansiedad, angustia y en algunos casos abandono de los enfermos por parte de los familiares de las personas que realizan las actividades de aplicación de plaguicidas en esta zona de Pariacoto, además de hacer de conocimiento a los productores que el uso indiscriminado de plaguicidas conlleva a tener una fruta muy contaminada de residuos tóxicos, que dañan la salud de sus consumidores.

Así mismo esta investigación aportará mayores conocimientos sobre el manejo adecuado de plaguicidas, mediante la identificación y clasificación toxicológica de los principales plaguicidas empleados en el cultivo de manzano.

La información obtenida permitirá guiar y orientar a posteriores investigaciones que se quieran realizar en la zona de estudio o zonas aledañas; y así mismo potencializar futuras investigaciones que abarquen los riesgos en la salud del agricultor.

1.4.-Limitaciones del trabajo

Si bien es cierto existen diversos estudios sobre los riesgos a los que se exponen las personas que manipulan plaguicidas, sin embargo, se habla en términos generales, donde nuestra limitante sería la falta de información centralizada en nuestro país, investigaciones que se enfoquen a nuestra realidad, donde la desinformación y la falta de capacitaciones se ven reflejadas anualmente en los 200 casos por intoxicación aguda en nuestro país.

II.-MARCO TEORICO

2.1.-Antecedentes

Vela, R. (2018) en su trabajo de investigación titulado “Riesgos a la exposición de plaguicidas de uso agrícola en el Valle de Vitor- Arequipa” tuvo como objetivo principal: Evaluar el riesgo de exposición a plaguicidas sobre aquellas personas encargadas de realizar aplicaciones; esto mediante una metodología a base de encuestas realizadas a 230 personas entre agricultores y operarios agrícolas; dichos datos obtenidos reflejaron que la edad promedio de las personas que empiezan a realizar aplicaciones va de 15-25 años, constituyendo el 43.91% de los encuestados; así mismo el 73.91% de la población en estudio no realizan las medidas de seguridad necesarias para la manipulación de plaguicidas, por lo cual se describe un bajo porcentaje de conocimiento de las principales vías de ingreso de los plaguicidas en el organismo, reflejado en el 36,52% de encuestados; finalmente el 28,70% de agricultores presentaron síntomas tales como: ardor, lagrimeo y picazón de ojos. Concluyendo así que los agricultores del Valle de Vitor hacen un uso excesivo de plaguicidas químicos empleados principalmente para el control fitosanitario, sumado a un inadecuado uso y manipulación por falta de conocimiento.

Porta, J. (2018) en su trabajo de investigación titulado: “Prevalencia de intoxicaciones producidas por el uso de plaguicidas en la población agrícola del distrito Huacrapuquio - Huancayo” ejerce una metodología de nivel descriptivo, haciendo uso de encuestas constituidas por un cuestionario validado por expertos; teniendo una población de 1284 habitantes y una muestra de 60 personas, el estudio concluyó que el 45% de encuestados presentan un nivel de desconocimiento sobre las diferentes formas de absorción de plaguicidas en el organismo, encontrando así en todo los casos evaluados la presencia de síntomas persistentes con intoxicaciones, de los cuales el 35% presentó síntomas de salivación, el 20% cefalea, el 15% mareos y el 13,3% cólicos.

Herrera J., Benítez A., Xotlanihua M., Bernal Y., Medina I., Barrón B., Gonzales C., Pérez N. y Rojas A. (2018) en su trabajo de investigación denominado “Factores de Riesgo de Exposición Durante el Manejo y Uso de Plaguicidas en Fumigadores Urbanos”, realizado mediante la recolección de información a través de un cuestionario estructurado, determinaron que el 85% de personas encuestadas no usa el equipo de protección personal adecuado durante las aplicaciones, el 11% de fumigadores se a intoxicado alguna vez y el 46.9% menciona no haber recibido alguna capacitación antes de manipular los plaguicidas. Datos que nos manifiestan el riesgo al cual se encuentran sometidos las personas que manipulan y se exponen a los plaguicidas, como consecuencia del desconocimiento y falta de capacitación sobre las medidas de seguridad y el riesgo que implica un mal manejo y uso de plaguicidas químicos.

Vásquez C., León S., González R. y Preciado M. (2016) en su artículo denominado “Exposición laboral a plaguicidas y efectos en la salud de trabajadores florícolas de Ecuador”, realizado mediante cuestionarios, resolvieron que el 33% de los trabajadores se encuentra en exposición directa a plaguicidas organofosforados, Carbamatos, piretroides, entre otros, el 19% presento problemas en el sistema respiratorio y 14% en el sistema nervioso y entre el 32 y 50% de los trabajadores presentaron síntomas neurológicos y psiconeurológicos (cefaleas, pérdida de memoria y concentración, insomnio, irritabilidad). Porcentajes que dejan al descubierto los problemas importantes a la salud como consecuencia de la exposición a plaguicidas de diferentes grupos toxicológicos.

Apcho, J. (2014) en su trabajo de investigación titulado “Aplicación de productos agroquímicos en los cultivos de la comunidad de Perccapampa, distrito de Lircay y sus efectos nocivos en la salud humana” se realizó una serie de encuestas a los agricultores y entrevistas a los trabajadores de salud de la posta del distrito en cuestión, con el fin de

extraer información detallada sobre el uso y manejo de agroquímicos, sumado a los efectos nocivos a la salud humana. Los resultados obtenidos reflejaron que el 59% de agricultores emplean agroquímicos para sus cultivos con fines fitosanitarios, de los cuales el 80% reciben asesorías por parte de los vendedores de agroquímicos, sin embargo, se obtiene que el 89% de ellos no toman las medidas de seguridad y protección necesarias para realizar una aplicación; por lo cual el 71% de ellos presentaron síntomas por intoxicación tales como dolores de cabeza, mareos, náuseas, vómitos y lagrimeo de ojos. Pese a todas esas deficiencias el 100% de agricultores encuestados mostraron un profundo interés en aprender el correcto uso de plaguicidas y buenas prácticas agrícolas, lo cual refleja la falta de capacitaciones hacia los pequeños agricultores rurales.

2.2.-Marco Conceptual

2.2.1.-Origen del manzano.

Perteneciente a la familia de las rosáceas, cuyo árbol perenne, resistente, leñoso y caducifolio posee un fruto muy variable en forma, tamaño, color y sabor siendo producido actualmente en todo el mundo; se cree que procede de las regiones templadas de Europa y Asia (Fresh Produce Desk Book, 2001).

2.2.2.-Taxonomía.

Borkh (1803) clasifica botánicamente el manzano de la siguiente manera:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Sub clase: Rosidae

Orden: *Rosales*

Familia: *Rosaceae*

Género: *Malus*

Especie: *Malus domestica*

2.2.3.-Importancia en el Perú.

En el Perú la principal zona productora de manzano es Lima, especialmente en las provincias de Cañete, Yauyos, Huarochirí, Huaral, Barranca y Cajatambo, concentrando el 80% del área de producción; en segundo lugar, se encuentra Ica, principalmente en la zona de Chincha y finalmente en tercer lugar se registra a Áncash, en las zonas de Huarmey, Casma y Pariacoto (Velásquez, 2016).

Se registra un aproximado de 11 mil hectáreas cultivadas, con una producción nacional de 158 100 tn, dando un rendimiento promedio de 16.2 tn/ha; siendo la variedad "Delicias de Viscas" la de mayor producción nacional con un 70%, y el porcentaje restante corresponde a las variedades "Ana de Israel", "Winter" y "San Antonio" las cuales no son muy consumidas en nuestro país.

Velásquez (2016) como presidente ejecutivo de Sierra Exportadora afirmó que se tiene como principal objetivo el ir sustituyendo poco a poco la importación de dicha fruta en nuestro país, ya que en el Perú se registra una gran demanda insatisfecha en el mercado nacional, estadísticamente hablando en el año 2015 se reportó un gasto de hasta 40.6 millones de dólares en importaciones de dicha fruta de las variedades "Fuji", "Gala", "Granny Smith" y "Red Delicious" procedentes de Chile, Estados Unidos y Argentina.

2.2.4.-Morfología.

2.2.4.1.-Sistema radicular.

Posee una raíz leñosa, pivotante y superficial, dicha última característica depende mucho del tipo de portainjerto usado y de la calidad del suelo (Vigil, 2018).

2.2.4.2.-Tallo.

El árbol de manzano puede alcanzar hasta 10 m de altura, pero su tamaño regular dependiendo del patrón puede variar entre 2 a 2,5 m. Posee una corteza gruesa y lisa de color grisáceo, la cual se encuentra cubierta de lenticelas. Su vida promedio varía de 60 a 80 años. (Vigil, 2018)

2.2.4.3.-Hojas.

Posee hojas variables tales como: oblongas, ovaladas, elípticas, aserradas, lanceoladas o lobuladas, cuyo haz posee entre 4-8 nervaduras bien desarrolladas (Baugher, 2003)

2.2.4.4.-Inflorescencia.

Posee flores hermafroditas cuyos pétalos son de color rosa o blanco, las cuales se encuentran distribuidas en grupo de 3 a 6 en un corimbo de pedúnculo corto; la floración tiende a ocurrir entre fines de invierno e inicios de primavera (Vigil, 2018).

2.2.4.5.-Fruto.

Posee un tipo de fruto denominado pomo, de pulpa carnosa; cuya forma, sabor y color varía mucho según la especie; por ejemplo, presenta colores como verde, rojo, amarillo; así mismo el color de su pulpa puede variar en color blanco o verde claro; con respecto a su forma pueden ser globosos, cónicos, oblicuos, etc. (Cardenas, J. y Fischer, G, 2013).

2.2.5.-Requerimientos del cultivo.

A continuación, se describen algunas condiciones ecológicas requeridas por el cultivo.

2.2.5.1.-Clima y luminosidad.

El manzano es un cultivo que en épocas de invierno requiere de temperaturas frías y en épocas de verano temperaturas altas que le permita iniciar su ciclo de desarrollo vegetativo. Prefiere climas húmedos presentando cierta resistencia al frío, pudiendo soportar temperaturas de hasta -10° C sin ocasionar daños a su corteza. Si su fruto es expuesto a una gran intensidad luminosa se pueden llegar a producir frutos vítreos, es decir frutos en cuya piel se observa una transparencia, perdiendo su valor comercial; así mismo si el fruto es sometido a altas temperaturas puede ocasionar oscurecimiento interno, escaldadura superficial y quemadura (Infoagro, s.f.).

2.2.5.2.-Suelo.

Se adapta a la mayoría de terrenos; si el cultivo no tiene portainjerto requiere de un suelo profundo, en caso contrario debido a su sistema radicular superficial obtenido de su portainjerto membrillero, puede sobrevivir en terrenos poco profundos.

El pH ideal para este cultivo va de 6,5 a 7,5, con un tipo de suelo franco arenoso de textura suelta y porosa, un subsuelo permeable con buena fertilidad, y libre de sales (Alvarado, 2013).

2.2.6.-Fenología.

Los estados fenológicos del manzano vienen siendo clasificados por las letras que van desde la A hasta la J, a continuación, se describe las 10 etapas fenológicas del manzano (Rodrigo, 2017):

A: Yema de invierno; no presenta actividad vegetativa.

B: Yema empieza a hincharse.

C: Yema hinchada

D: Botón floral sin hojas. D3: Botón floral con hojas.

E: Los sépalos hacen visible a los pétalos en punta roja.

F: Inicio de la floración con 1-2 flores abiertas. F2: Plena floración con >2 flores.

G: Caída de los primeros pétalos.

H: Inicio al cuajado de frutos, con caída de los últimos pétalos.

I: Desarrollo de frutos pequeños.

J: Engrosamiento de frutos.

2.2.7.-Variedades.

A continuación, se describen algunas variedades de manzano cultivadas en Perú:

2.2.7.1.-Anna Israel.

Más conocida como “Israelita” es una variedad híbrida resultado de la cruce entre las variedades “Golden Delicious” y “Hadasia Roja” que se produjo en Israel, considerada como una de las variedades más importantes en la actualidad ya que se adapta a zonas altas y zonas tropicales. (Botero y Morales, 2000).

El área total de manzano en el Perú es de 11, 000 ha; "Delicias de Viscas" cubre el 70% y el 30% restante se divide entre las variedades "Ana de Israel", "San Antonio" y "Winter" (Gestión, 2016).

2.2.7.2.-San Antonio.

Llamada también Manzana nacional o Corriente, se considera la mejor del Perú, ya que si se cuida bien un árbol de esta variedad puede durar aproximadamente 25 años. (Agapito, 2012). Su fruto es de color amarillo, no posee chapa, tiene una forma globosa, es pequeño, la piel es suave y no presente cera en su superficie. La pulpa es de color blanco, de firmeza intermedia y con poco aroma. (Chumpitaz, 2011).

2.2.7.3.-Delicia.

También denominada Red Delicious, el fruto tiene una forma tronco-cónica, con 5 abultamientos redondeados bien marcados, el tono de su cáscara es rojo brillante y liso, su pulpa presenta un color blanquecino-amarillento, es aromático y con sabor dulce y blando (Rodríguez y Ruesta, 1996, como se citó en Caycho, Machaca, Sawada y Yataco 2013).

2.2.8.-Principales plagas

Existen tres tipos de plagas de importancia económica:

2.2.8.1.-Polilla de la manzana o gusano barreno (*Cydia pomonella*).

-Características. Las polillas adultas tienen de 15 a 20 mm de largo, sus alas tienen un diseño de bandas dispersas de color plateado; sus alas anteriores son color gris y sus alas posteriores color pardo. Sus huevos miden de 0,8 a 0,9 mm, y pasan por 4 fases (hialino, anillo rojo, embrionado y cabeza negra) (SAG, 2015).

-Daños. Perforación directa de la larva al fruto para alimentarse de las semillas, posterior a ello, realiza otra galería para salir del fruto e iniciar la etapa de pupa cerca del tronco (SAG, 2015).

-Control químico. Se recomiendan los ingredientes activos de: azinfos metílico, paration metílico y metamidofos (Agroproductores, 2019).

2.2.8.2.-Chanchito blanco (*Planococcus ficus* / *Planococcus citri*).

-Características. Es una especie polífaga, las hembras son de forma ovalada, cubiertas por una capa cerosa blanca, algunas especies tienen filamentos lanosos, sus colonias se constituyen sobre raíces, frutos, tallos y hojas. El macho a diferencia de la hembra es más pequeño y alado (Castro, 2010). La hembra presenta 5 estadios: Ninfa 1, 2, 3, Hembra joven y Hembra grávida. Los machos solo presentan 4: Ninfa 1, 2, Pupa y Macho Adulto.

-Daños. Son insectos floemáticos, que viven y se alimentan de forma directa de hojas, madera y frutos. Al succionar la savia inyectan toxinas, al mismo tiempo que excretan una sustancia azucarada llamada mielecilla, la cual es fuente de desarrollo de ciertos hongos como la Fumagina que repercute en la disminución la tasa fotosintética (Artigas, 1994, citado por Oyarzún, 2004).

-Control químico. Un producto de contacto se puede aplicar cuando estos insectos se encuentran en las superficies de la planta ya que reciben el insecticida en su cuerpo causándoles la muerte. Un producto sistémico ingresa a la planta y se distribuye por todo el sistema vascular, afecta al insecto cuando este se alimenta e ingiere el producto causándole la muerte. Los insecticidas recomendados son: Buprofezin, Clorpirifos, Profenofos, Dimetoato, Imidacloprid, Thiametoxam, Acetamiprid (Instituto Nacional de Innovación Agraria, 2010).

2.2.8.3.-Escama de San José (*Diaspidiotus perniciosus*).

-Características. Es una plaga polífaga que ocasiona daños considerables, ya que es capaz de acabar por completo con los árboles infestados en 2 o 3 años. Posee

dimorfismo sexual, el macho para por 4 estados antes de ser un adulto alado, por otro lado, la hembra pasa solo por 2 estados, antes de ser una hembra adulta.

-Daños. Debilita profundamente a la planta, al extraer la sabia, además obstruye los estomas, y al alimentarse inyecta saliva tóxica que pinta los tejidos colindantes a la zona de picadura de un color violáceo intenso, lo que al mismo tiempo provoca que la planta se marchite con mayor rapidez (Costa, J., García, F., Botargues, A., Moreno, A., Portillo, J. y Torne, M., 2005).

-Control químico. Ha sido comprobada la eficacia al pulverizar los machos adultos con organofosforados. Los productos a elegir deben ser productos que tengan eficiente acción de contacto directo y una buena capacidad para penetrar del escudo de los estados invernantes. Aplicaciones con diversos aceites son aquellos que tienen mayor eficacia (Costa, et al, 2005).

2.2.9.-Principales enfermedades.

2.2.9.1.-Oídio (*Podosphaera leucotricha*).

-Características. Es una enfermedad provocada por el hongo *Podosphaera leucotricha* que se encuentra siempre presente en variedades susceptibles, su gravedad depende de las condiciones climáticas que se presenten durante determinado periodo vegetativo (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2014).

-Síntomas y daños. Su síntoma es la aparición blanquecina sobre los brotes, yemas y hojas. El daño que produce este hongo es la limitación de la actividad fotosintética de hojas, y la merma total de yemas florales (MAGRAMA, 2014).

-Control químico. Lo recomendable es el uso de fungicidas de contacto y si la enfermedad permanece, hacer uso de fungicidas curativos (MAGRAMA, 2014).

2.2.9.2.-Sarna, roña o moteado del manzano (*Venturia inaequalis*).

-Características. Este hongo se presenta como una mancha transparente que luego pasa a ser castaño oliva. Sus síntomas se observan primero en el haz de las hojas, en flores se manifiesta como manchas pardas, que luego secan la misma (Agrointegra, 2017).

-Síntomas y daños. Afecta a hojas, flores y frutos, causando lesiones en ambas superficies y posteriormente su deformación. En frutos infectados se observan manchas oscuras y escamosas, y en frutos inmaduros la infección produce deformaciones y rajaduras en el área de la lesión (Sarkhosh, et al., 2019).

Las hojas dañadas presentan manchas color verde en forma redondas, que luego se tornan marrón oliváceo, instalándose mayormente en el haz de las hojas. El ataque en pedúnculos y peciolo estimula la caída temprana de hojas y frutos. (MAGRAMA, 2014).

-Control químico. Las pérdidas se producen por la infección de la fruta, por lo cual el control preventivo se debe dar inicio una temporada antes, por ejemplo, con aplicaciones de *Trichoderma spp*, aplicaciones de azufre; este último actúa impidiendo el ingreso del patógeno en la hoja, sin embargo su durabilidad es muy baja (Pino y Díaz, 2012).

2.2.10.-Definición de plaguicidas.

Los plaguicidas pueden llegar a ser definidos de muchas maneras, según su interpretación y dependiendo del uso que tengan.

Un plaguicida es una sustancia o conjunto de sustancias que es desarrollado con el fin de controlar, eliminar, ahuyentar o detener cualquier tipo de plagas (Flores, 2018),

así mismo se le considera plaga a aquellos organismos dañinos e indeseables que directa o indirectamente afectan las producciones agrícolas, que son perjudiciales para el hombre.

Por otro lado (MINAGRI BCN, 2019) define a los plaguicidas como "aquellos compuestos químicos, orgánicos, inorgánicos, o sustancias naturales que son utilizados para combatir plagas, enfermedades e incluso malezas, los cuales son capaces de causar daños a personas, animales, plantas u objetos".

Si bien es cierto, los plaguicidas tienen un grado de toxicidad hacia organismos vivos, por lo cual pueden dañar a los seres humanos u otros organismos que no se desea; esto es posible ya que el organismo objetivo de control puede poseer sistemas fisiológicos semejantes a los de aquellos organismos que no se desea dañar; un ejemplo claro está en la eliminación de aquellos organismos biológicos que son controladores naturales de plagas, o de las abejas como principales polinizadores; esto debido a que hay ciertos insecticidas que al no ser selectivos terminan eliminando cualquier individuo vivo presente en la planta, perjudicando así el ciclo natural de control.

2.2.11.-Clasificación general de plaguicidas.

Los plaguicidas presentan múltiples clasificaciones ya sea en función de alguna de sus características principales o por una gran variedad de criterios.

A continuación, se dan a conocer las clasificaciones más importantes:

2.2.11.1.- Según su toxicidad.

La Organización Mundial de la Salud (2019) clasificó a los plaguicidas basándose en su dosis letal media, con lo cual los distribuye en grupos según su peligrosidad o grado de toxicidad aguda; el cual se define como la capacidad que tiene un plaguicida

para producir algún daño a la salud humana ya sea por una o varias exposiciones y en periodos cortos.

Tabla 1

Clasificación de Plaguicidas según su toxicidad

Clase	Categoría Toxicológica	DL50 aguda (rata): mg/kg de peso corporal			
		Por vía oral		Por vía cutánea	
		Solido	Líquido	Solido	Líquido
Ia	Sumamente Peligroso	5 o <	20 o <	10 o <	40 o <
Ib	Muy Peligroso	5-50	20-200	10-100	40-400
II	Moderadamente Peligroso	50-500	200-2000	100-1000	400-4000
III	Poco Peligroso	500-2000	2000-3000	> 1000	> 4000
IV	Poco Probable de presentar peligro agudo	> 2000	> 3000		

Fuente: *Servicio Nacional de Sanidad Agraria (2018)*.

Como observamos en la Tabla 1, definimos DL50 como la concentración de aquella sustancia o formulación que, administrada en mg por kg del peso corporal y vía oral a un grupo de individuos, llega a causar la muerte de al menos la mitad de individuos en un periodo de 14 días como máxima probabilidad (MIDAGRI BCL, 2019).

✓ *Banda toxicológica de colores.*

En la parte inferior de las etiquetas de los plaguicidas se muestra una franja de color: Rojo, Amarillo, Azul o Verde el cual nos indica la categoría toxicológica a la cual pertenece nuestro producto (Organización Internacional del Trabajo, 2017).

De estos 4 colores, el Rojo y Amarillo representan las de mayor peligro toxicológico por lo cual en la etiqueta se resalta una advertencia de “Peligro”; mientras que los colores Azul y Verde representan las categorías de menor peligro toxicológico por lo cual en la etiqueta solo se lee la advertencia “Atención”.

A continuación, se muestra cada categoría con su respectivo color:

Tabla 2

Categorías toxicológicas según color de banda en la etiqueta

Categoría Toxicológica	Color de banda en la Etiqueta
Ia.- Extremadamente Peligroso	Rojo
Ib.- Altamente Peligroso	Rojo
II.- Moderadamente Peligroso	Amarillo
III.- Ligeramente Peligroso	Azul
IV.- Poco Peligroso	Verde

Fuente: *Servicio Nacional de Sanidad Agraria (2018).*

2.2.11.2.-Según su persistencia.

Esta clasificación se basa en el tiempo en el cual el plaguicida permanece en el ambiente manteniendo su actividad biológica, sus características físicas, químicas y funcionales; en el cual, posterior a su emisión o aplicación en el medio se distribuyen o dispersan en un determinado periodo de tiempo (Asela, M., Suárez, S., y Palacio, D., 2014).

Tabla 3

Clasificación de plaguicidas según su Persistencia

Persistencia	Vida Media	Ejemplos
No persistente	De días hasta semanas	Malatión, diazinón, carbarilo, diametrin.
Moderadamente Persistente	De 1 -18 meses	Paratión, lannate
Persistente	De varios meses – 20 años	DDT, aldrín, dieldrín
Permanente	Indefinidamente	Productos hechos a partir de mercurio, plomo, arsénico.

Fuente: *Asela et al., (2014)*.

2.2.11.3.-Según su grupo químico.

Se agrupan a los plaguicidas según la estructura química de su ingrediente activo, lo cual es de suma importancia a nivel toxicológico, al permitir evaluar su modo de acción, sus vías de inactivación o degradación y sobretodo los efectos de los plaguicidas a la salud humana (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 2010).

A continuación, se muestran 2 clasificaciones, una clasificación general de los grupos químicos y una clasificación basada en los grupos químicos más importantes de los insecticidas, herbicidas y fungicidas.

Tabla 4

Clasificación de los plaguicidas según su grupo químico

Familia química	Ejemplos
Organoclorados	DDT, aldrín, endosulfán, endrín
Organofosforados	Bromophos, diclorvos, malatión
Carbamatos	Carbaryl, Metomil, propoxur
Tiocarbamatos	Ditiocarbamato, mancozeb, maneb
Piretroides	Cypermethrin, fenvalerato, permethrin
Derivados bupiridilos	Clomequat, diquat, paraquat
Derivados ácido fenoxiacético	Dicloroprop, picram, silvex
Derivado cloronitrofenólico	DNOC, dinoterb, dinocap
Derivado triazinas	Atrazine, ametryn, desmetryn, simazina
Compuestos inorgánicos	Arsénico pentóxido
Compuestos orgánicos de Estaño	Cyhexatin, dowco, plictrán
Compuestos de origen botánico	Rotenona, nicotina, aceite de canola

Fuente: *Ramírez, S (2001)*.

2.2.11.4.-Según su modo o mecanismo de acción.

Torres, R. define modo y mecanismo de acción de la siguiente manera:

-Modo: Es la forma en la que debe entrar en contacto el plaguicida para realizar su acción.

A. Contacto: Partículas tóxicas que penetran a través de:

- Espiráculos
- Exoesqueleto

- Articulaciones blandas

B. Sistémico o Ingestión:

- Ingestión directa con material vegetal envenenado.
- Ingestión de savia envenenada (productos sistémicos)

-Mecanismo: Es la forma como el plaguicida actúa de forma directa sobre los procesos fisiológicos de las plagas. (2012)

Tabla 5

Clasificación de los plaguicidas según su modo o mecanismo de acción

N°	Acción sobre el proceso fisiológico	Subgrupo químico	Ejemplos
1.	Inhibidores de la acetilcolinesterasa (Sistema nervioso)	Carbamatos Organofosforados	Formetanato, metiocarb, metomilo, oxamilo, Clorpirifos, dimetoato, etoprofós, fenamifós, fosmet, fostiazato, (malatión),
2.	Moduladores del canal de sodio (Sistema nervioso)	Piretroides, piretrinas	Acrinatrín, alfa-cipermetrín, betaciflutrín, cipermetrín, deltametrín,
3.	Agonistas del receptor nicotínico de la acetilcolina (Sistema nervioso)	Neonicotinoides	Acetamiprid, clotianidina, imidacloprid, tiacloprid,
4.	Activadores del receptor alostérico nicotínico de la acetilcolina (Sistema nervioso)	Spinosines	Spinetoram, spinosad.

5.	Activadores del canal de cloro (Sistema nervioso y muscular)	Avermectinas, Milbemectinas.	Abamectina, milbemectina.	emamectina,
6.	Miméticos de la hormona Juvenil. (Regulación del crecimiento)	Fenoxicarb Piriproxifén	Fenoxicarb Piriproxifén	
7.	Diversos inhibidores no específicos (multi-sitio).	Fluoruro de sulfurilo Generadores de metilo de isotiocianato.	de Fluoruro de sulfurilo. de Dazomet, metam. de	
8.	Moduladores de los órganos cordotonales. (Sistema nervioso)	Pimetrozina Flonicamid	Pimetrozina Flonicamid	
9.	Inhibidores del crecimiento de Ácaros. (Regulación del crecimiento)	Clofentezín, hexitiazox. Etoxazol	Clofentezín, hexitiazox. Etoxazol	
10.	Disruptores microbianos de las membranas digestivas de Insectos. (Sistema digestivo)	Bacillus thuringiensis y las proteínas insecticidas que producen.	Bacillus thuringiensis subsp. Bacillus thuringiensis subsp. aizawai,	

Fuente: *Arregui, M. (2008).*

2.2.11.5.-Según su formulación.

Flores menciona que los plaguicidas se pueden clasificar según el estado de presentación en el cual son usados para su aplicación, esta característica es útil ya que facilita dichos procesos de aplicación y determina la facilidad del producto para ingresar en el organismo del individuo objetivo de control. (2018)

Se consideran los siguientes grupos:

-Líquidos / Polvos / Granulados / Sólidos / Gases / Vapores

Dentro de los grupos mencionados Flores (2018) describe los siguientes tipos de formulación:

-Polvo (P). Su formulación le ofrece al producto la ventaja de aplicarse fácilmente sin necesidad de usar equipos especiales, sin embargo, posee la desventaja de ser un riesgo para las vías respiratorias y que está sujeto a pérdidas por deriva del viento.

-Polvo Soluble (PS). Esta formulación al entrar en contacto con el agua se da forma a una solución uniforme.

-Polvo Mojable (WP). Su formulación se presenta en forma de polvos finos que no son solubles en agua; así mismo tiene como ventaja su fácil manipulación y transporte, mientras que su principal desventaja es que requiere de una agitación constante para mantener la mezcla homogénea para su aplicación.

-Granulado (G). Como su nombre indica su formulación se encuentra en forma de gránulos de carácter sólido y uniforme lo cual reduce la pérdida por deriva.

-Líquido Soluble (LS). Formulación que se disuelve directamente con el agua.

-Cebo (C). Son formulaciones tóxicas a las cuales se le agrega algún atrayente y se combinan. Son considerados peligrosos.

-Concentrado Emulsificable (CE). Es una formulación basada en un líquido homogéneo el cual se diluye en agua y se aplica como emulsión.

-Aerosol (A). Es aquella formulación contenida en un envase, en el cual por medio de una válvula se dispersa el producto en finas gotas.

-Ultra bajo volumen (UBV). Formulación basada en un líquido homogéneo que es aplicado directamente por medio de equipos de ultra bajo volumen.

- *Formulación o composición de un plaguicida.*

Un plaguicida comercial está constituido por una serie de componentes de los cuales el más importante es el que posee el efecto de pesticida, denominado “ingrediente activo”, el cual por su naturaleza viscosa o pesada hace necesario combinarlo con otros componentes para que su aplicación sea uniforme y eficaz (Arregui, 2008).

El resto de componentes son denominados ingredientes inertes puesto que no poseen carácter de biocida, sin embargo, comprenden funciones esenciales para el desarrollo adecuado de un plaguicida.

A continuación, según Arregui se describen los componentes de un plaguicida:

-*Ingrediente activo.* Como se mencionó anteriormente, este es un componente químico que le confiere al producto la capacidad de actuar contra ciertas plagas, enfermedades o malezas que generan daños.

La cantidad de este ingrediente se encuentra expresado en porcentaje en las etiquetas de cualquier producto comercial, cuyo nombre puede estar denotado de 3 formas: nombre común, nombre técnico o nombre comercial.

-*Aditivo.* Es aquel ingrediente empleado para mejorar la estabilidad del producto, para brindar características como color y olor, lo cual permite a las personas o animales poder diferenciarlo y evitar accidentes.

-*Diluyente.* Es aquel ingrediente empleado como sustancia transportadora o también para diluir la concentración elaborada y uniformizar el producto.

-*Impurezas.* Son aquellos materiales o residuos indeseables que se detectan en la concentración del plaguicida. (2008)

2.2.11.6.-Según los organismos que controlan.

Es una de las formas más comunes de clasificación, basándose en la plaga objetivo de control. Entre los más usados según Asela et al. Tenemos:

-Insecticida. Es aquel compuesto a base de sustancias u organismos empleado para controlar o matar a insectos plaga que ocasionan daños directos o indirectos en los cultivos.

-Acaricida. Es aquel compuesto que se emplea para eliminar o prevenir específicamente la actividad de ácaros.

-Fungicida. Es aquel compuesto a base de sustancias u organismos que se emplea para prevenir, eliminar o inhibir el desarrollo de hongos patógenos que son perjudiciales para plantas o animales.

-Herbicida. Es aquel compuesto que se emplea para eliminar o inhibir el crecimiento de plantas indeseables, malas hierbas o malezas.

-Nematicida. Es aquel compuesto que se emplea para matar nematodos, estos tienden a parasitar la planta; suelen ser productos tóxicos.

-Ovicida. Es aquel compuesto que se emplea para matar insectos y ácaros en sus etapas de huevo. (2014)

2.2.12.-Plaguicidas en el Perú.

En nuestro país, el Ministerio de Agricultura establece al Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) como la entidad competente encargada del registro y control de los plaguicidas químicos de uso agrícola. Teniendo este último como órgano de asesoramiento a la Comisión Nacional de Plaguicidas (CONAP), el cual está orientada a la revisión, análisis y promoción de alternativas para un adecuado registro, uso y manejo de plaguicidas agrícolas en el país.

SENASA como autoridad nacional es responsable de velar que los reglamentos y disposiciones establecidas por el MINAGRI se cumplan a cabalidad, con el fin de regular la utilización y comercio de plaguicidas (SENASA, 2012); para de esta manera poder minimizar los daños a la salud y el ambiente generados por el uso de estos productos, para avalar la inocuidad de los alimentos agropecuarios; y finalmente favorecer al desarrollo sostenible de la agricultura del Perú.

Por lo cual todo plaguicida de uso agrícola que sea importado, fabricado, formulado, envasado o comercializado al interior del país deberá ser registrado previamente en SENASA (La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2015), brindando a los agricultores un registro de aquellos plaguicidas que se pueden o no usar.

Si bien es cierto, a pesar de tener entidades regulatorias, desde 2018 se vienen registrando anualmente un promedio de 2000 personas intoxicadas directa o indirectamente por plaguicidas, registrando como principales zonas: Lima, Arequipa y Junín, específicamente en sus zonas rurales, donde el conocimiento del correcto uso de plaguicidas y las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) es escaso por la falta de asesorías técnicas o charlas.

Viéndose afectado no solo la salud humana sino también nuestros ecosistemas; (Delgado, J., Álvarez, A. y Jaime, A., 2018) expresa que esta situación denota la necesidad de ejercer acciones concretas que permitan afrontar estas deficiencias, debiendo nuestras autoridades nacionales tomarle prioridad a este problema, a fin de crear cambios, ya sea estableciendo nuevos sistemas de monitorización y control para proteger la salud de nuestra población y nuestro medio ambiente, logrando una agricultura sostenible.

2.2.13.-Demanda de plaguicidas en Perú.

Conforme pasan los años, la demanda de estos plaguicidas agrícolas va en constante incremento, ya que nuestro sector agrario al encontrarse en una etapa expansiva de desarrollo, da origen a nuevas áreas de cultivo; denotando el rol fundamental de los plaguicidas para nuestros agricultores, que a fin de lograr cultivos con mayor rendimiento, libres de plagas y enfermedades, hacen uso de aquellos plaguicidas químicos por su fácil acceso y uso; sin tomar en cuenta los impactos negativos que genera su mal uso.

En 2016 en el Perú se registró una mayor importación de plaguicidas químicos representado por un 95,5%, en comparación a los plaguicidas biológicos representados por un 5,5%; resaltando el desconocimiento o bajo interés de los agricultores por el uso de productos biológicos, considerados menos dañinos para la salud y el medio ambiente.

Esta situación no solo se suscita en nuestro país sino también a nivel mundial; por ello en los últimos años se han ido estableciendo modalidades de análisis y evaluación de cierto grupo de productos químicos con el fin de aprobar o restringir su uso; según SENASA (2015) citado por (Cruz, 2017) entre los plaguicidas restringidos más comunes en nuestro país tenemos: Paraquat, Metamidofos, Óxido de Etileno, Clordano, Lindano, Dicloruro de Etileno, entre otras sustancias afines.

Según (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2012) en el IV Censo Nacional Agropecuario del Perú, se registró en el país que, entre los productores agropecuarios nacionales, el 37,7% emplean insecticidas químicos y el 5,4% emplean insecticidas biológicos.

2.2.14.-Manejo de residuos plaguicidas.

En su mayoría, los plaguicidas se envasan en recipientes que no se pueden retornar, por este motivo una vez comprado el producto, se convierte en propiedad y responsabilidad del comprador. Es por ello que es necesario conocer las alternativas para el destino de sus envases.

Los envases de agroquímicos se dividen en 2 grupos:

-Envases lavables: son aquellos envases rígidos, hechos de metal, plástico o vidrio, que antes de ser eliminados pueden ser lavados fácilmente ya sea con equipos aspersores especiales o realizando la práctica del triple lavado. El cual consiste en el lavado del envase después de vaciar todo el agroquímico y de lo cual tienen que realizar 3 enjuagues seguidos, el agua que resulte del enjuague se añade directamente al recipiente de modo que se aprovecha al 100% el producto evitando de esta forma también la contaminación del agua, suelos.

-Envases no lavables: En este grupo se encuentran aquellos envases que no se pueden lavar fácilmente por el material del que están hechos, por ejemplo, bolsas de papel, de polietileno, metalizadas, y caja de cartón. Para el caso de las bolsas de cartón y papel, pueden utilizarse en reciclado, y para bolsas metalizadas o de plástico se recomienda la incineración en lugares adecuados (Loayza y Silva, 2007).

Campo limpio, es un equipo que busca sensibilizar y hacer extensiva la información sobre el buen manejo de los envases vacíos a nivel nacional. Con el propósito de seguir la práctica del triple lavado de los envases, luego, estos se cortan, perforan o agujerean con la finalidad de que ya no queden aptos para ser reutilizados. Los envases se guardan en cajas o en bolsas y se almacenan en un lugar seguro, lejos del alcance de

los niños o también se pueden dejar en Centros de Recepción de Campo Limpio para su posterior eliminación responsable y adecuada (Campo Limpio, 2016).

Algunos Centros de Recepción según Campo Limpio. (2016), se encuentran en:

- Huaral: Comisión de Usuarios La Esperanza. / Sector: Hidráulico Chancay Huaral
- Casma: Centro Poblado San Francisco. / Sector: Fundo del Sr. Crousillat.
- Trujillo: Distrito De Huanchaco Block M1 / Sector: Valdivia Baja, Alt. Cdra. 2.

2.2.15.-BPA.

Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) está conformada por principios, recomendaciones y normas técnicas que se aplican a la producción, proceso y el traslado de alimentos, con la finalidad de cuidar la salud de las personas, preservar medio ambiente y optimizar las condiciones del trabajador y su familia. (La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2012).

Las BPA tienen como objetivo el establecimiento de normas generales, que permitirán la obtención de productos vegetales inocuos para el consumo el cual parte de una producción sustentable (Red de BPA, 2015).

-Certificación de BPA. Para obtener una certificación la cual permitirá el acceso a mercados específicos y demandantes, es necesario que el productor tenga conocimiento de las normas, ejecutándolas por medio de mejoras en su campo cumpliendo con cada una de acuerdo a la certificación deseada. El productor se pone en contacto con el ente Certificador, que será quien envíe el inspector encargado de elaborar el plan de auditorías, alguna con previo aviso, otras no. Es en este momento donde el productor debe demostrar y manifestar que los requisitos normativos se cumplen en su campo. A su vez, los inspectores realizan un informe en donde

describen el porcentaje de ejecución y avance de la norma. Finalmente es el organismo certificador es el que tiene la decisión para conceder o no el certificado al productor, demostrando a sus clientes, el cumplimiento de la norma (López, 2009).

-Beneficios de las BPA. Nos permite brindar al mercado productos de calidad, inocuos y sanos para el consumo, también cumplir con las certificaciones, satisfacer las exigencias de los mercados externos y las autoridades fitosanitarias y sanitarias. Permite administrar y gestionar la producción, al sujetarnos a procedimientos establecidos para cada actividad y registro de todas las labores realizadas. Incrementa la conciencia por proteger y resguardar nuestra biodiversidad y el medio ambiente (López, 2009).

2.2.16.-Riesgos por exposición a plaguicidas.

Podemos definir el riesgo, como aquel elemento, evento o acción humana que es capaz de provocar un efecto adverso hacia la salud de las personas. (Díaz y Muñoz, 2013, como se citó en Jiménez, Pantoja y Leonel, 2016)

Niveles de riesgo: Para establecer los niveles de riesgo según Organización Iberoamericana de Seguridad Social, debemos tener en cuenta lo siguiente:

Probabilidad: La probabilidad de que se origine un daño se gradúa en baja, media y alta:

- Probabilidad alta: El daño va a ocurrir siempre o casi siempre.
- Probabilidad media: El daño va a ocurrir en algunas ocasiones.
- Probabilidad baja: El daño va a ocurrir raras veces.

Severidad del daño: Para establecer la potencial severidad de un daño se consideran las partes del cuerpo que pueden verse afectadas y la naturaleza del daño, graduándolo de la siguiente manera:

- Ligeramente dañino: Pueden ser daños superficiales, corte, magulladuras pequeñas, irritación de ojos, dolor de cabeza.
- Dañino: Pueden ser laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores, sordera, dermatitis, asma, trastornos musculares.
- Extremadamente dañino: Pueden ser amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida. (2016, p. 17)

Tomando en cuenta ambos factores se determina el nivel de riesgo a continuación:

Tabla 6

Niveles de Riesgo

	SEVERIDAD	Ligeramente dañino	Dañino	Extremadamente dañino
PROBABILIDAD	BAJA	Riesgo trivial	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
	MEDIA	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	Riesgo importante
	ALTA	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable

Fuente: Jiménez, A., Pantoja, L (2016).

2.2.17.-Tipos de exposición a plaguicidas.

Para Vásquez et al., (2016) las reiteradas aplicaciones de plaguicidas causan que el productor se vea constantemente expuesto; esta exposición se clasifica en directa o indirecta:

2.2.17.1.-Directa.

Aquí se encuentra el grupo de personas que labora manipulando las sustancias químicas, ellos utilizan los plaguicidas en sus labores diarias, y se desempeñan como mezcladores, aplicadores, recepcionistas, pesadores, etc.

2.2.17.2.-Indirecta.

Aquí se encuentra aquellas personas que se desempeñan, por ejemplo, en áreas o invernaderos que han sido tratados, estos trabajan directamente con el cultivo en cosecha, postcosecha, labores de campo, evaluando, etc.

2.2.17.3.-Vías de exposición.

Las sustancias toxicas de los plaguicidas pueden introducirse en el cuerpo de 4 formas:

- Exposición oral. Esta intoxicación ocasiona un severo envenenamiento producto de la ingesta del plaguicida. Esto se debe por el traslado de plaguicidas a recipientes de comida, beber líquido en botellas con residuos de plaguicidas o la falta de lavado las manos luego de manipular algún plaguicida. Es por ello que se recomiendan las capacitaciones constantes a todo el personal que manipula y aplica este tipo de productos (González, 2019).

- Exposición dérmica. Se da por contacto y absorción por la piel del plaguicida, es menos notoria a diferencia de la toxicidad oral (Del puerto, Suarez y Palacio, 2014). Esta exposición es resultado del mal manejo de plaguicidas al preparar la mezcla, derrames accidentales, limpiar los equipos, etc. el efecto que provoca en la piel depende de la cantidad, zona expuesta, duración de la exposición, formulación, humedad y temperaturas (González, 2019).

- Exposición por inhalación. Este tipo de toxicidad es alta, por la presencia de elementos volátiles, los cuales causan daños en tejidos pulmonares, nariz y garganta. La magnitud del riesgo dependerá del tamaño de la gota de pulverización. Otro de los factores importantes que incrementa el riesgo de exposición, es la temperatura ya que, a mayor temperatura, ocurre mayor evaporación, lo que provoca un alto riesgo de envenenamiento (González, 2019).

El riesgo toxico se produce al inhalar un ambiente contaminado por plaguicida, esto suele ocurrir con los trabajadores que fumigan, rocían, atomizan o nebulizan (Del puerto, et. al, 2014).

- Exposición ocular. Son los plaguicidas granulados, aquellos que generan un peligro mayor, ya que al aplicarlos de forma directa pueden rebotar con la vegetación u otra superficie y causar lesiones al tejido ocular (González, 2019).

2.2.18.-Daños por exposición de plaguicidas.

Tenemos 2 grados de intoxicación:

2.2.18.1.-Intoxicación crónica.

Se manifiesta cuando nuestro cuerpo absorbe pequeñas cantidades de sustancias tóxicas por un tiempo prolongado, lo cual provoca el almacenamiento de moléculas dañinas a mayor velocidad de lo que nuestro cuerpo puede eliminarlas (Asociación Chilena de Seguridad, 2017).

2.2.18.2.-Intoxicación aguda.

Se produce cuando nuestro organismo capta una elevada cantidad de sustancias tóxicas en un solo momento determinado, lo suficiente como para que prospere una enfermedad,

Son estos casos lo que requieren más atención ya que sus síntomas dependerán de la susceptibilidad del intoxicado, la vía de ingreso, la concentración de la sustancia, el tiempo de exposición y el tipo de plaguicida usado. Las personas intoxicadas pueden presentar uno o la combinación de los siguientes signos: Dolor de cabeza, Palpitaciones, Debilidad muscular, Palidez, Sudoración, Visión borrosa, Temblores,

Náuseas o vómitos, Diarrea, Dolor abdominal, Irritación y picor de piel y mucosas, Voz ronca, Sangrado de nariz, entre otros (ACHS, 2017).

2.2.19.-Impacto del uso de plaguicidas en la salud.

Martínez y Gómez (2007) explican que, los plaguicidas poseen un efecto Genotóxico, lo que significa que son capaces de estimular algún tipo de transformación en la información genética. En muchos casos el mayor efecto toxicológico para las personas, se produce al realizar la mezcla de dos plaguicidas del mismo o distinto grupo en comparación a la acción generada de cada uno, por separado. La edad de los individuos es un factor importante ya que se descubrió que, a más edad, la acumulación de estas moléculas es mayor. La diversidad de efectos sobre la salud causados por plaguicidas contiene, lesiones en el sistema nervioso, daño a órganos reproductores, disfunción del sistema endocrino e inmunológico (leucemia, cáncer, asma, Parkinson, desorden neuropsicológico, desorden cognitivo), etc. Por otro lado, la afección de plaguicidas en niños puede suceder desde una exposición de los padres, previa concepción, durante, antes o después del nacimiento. González. (2019) menciona que, diversos estudios señalan que los plaguicidas se relacionan con un impacto negativo en la salud, la gravedad depende de la concentración, exposición y grupo etario (embarazadas, niños, trabajadores agrícolas y personas de la tercera edad). Entre las afecciones más comunes se tiene:

-Cáncer. La exposición del herbicida imazetapir e imazapir se encuentra relacionado con el aumento del riesgo de cáncer de colon, de vejiga, de pulmón, de mama, entre otros. Los clorpirifos inducen al cáncer de mamas alterando el sistema de defensa.

-Asma. Los plaguicidas se asocian al asma por la inflamación e irritación. Otro canal de exposición que provoca asma infantil, es a través de las madres que estuvieron expuestas plaguicidas organofosforados.

-Diabetes. El exponerse a organofosforados incrementa el riesgo de desarrollar diabetes.

2.2.20.-Distrito de Pariacoto.

2.2.20.1-Localización.

El distrito de Pariacoto se encuentra ubicado a 1 261 metros de altitud en la provincia de Huaraz perteneciente al departamento de Ancash; limitando por el norte con la provincia de Carhuaz, por el Este con el distrito de Pira, por el sur con el distrito Colcabamba y Pampas, y finalmente por el Oeste con la provincia de Casma (Distrito, 2021). Con una población promedio de 4600 habitantes y una superficie de 16 200 hectáreas equivalentes a 162 000km², posee una densidad de 28,34 hab/km².

Se registra su ubicación en las siguientes coordenadas:

Latitud: 9° 33' 33" Sur

Longitud: 77° 53' 26" Oeste

2.2.20.2.-Características Climáticas y Edáficas.

Dispone de un clima relativamente templado. La temporada de lluvia comienza entre enero y marzo, casi torrenciales. Sus temperaturas pueden llegar hasta los 9.2°C en agosto y en febrero hasta 25.3°C. Posee un suelo arcilloso con aparición de pequeñas gravas y partes rocosas (Mejía, 2019).

2.2.20.3.-Aspectos socioeconómicos.

SENASA. (2018) informa que la agricultura es la principal actividad económica en el distrito de Pariacoto, siendo el 85% de sus pobladores los que se dedican a esta actividad.

III.-MATERIALES Y METODOS

3.1.-Ubicación

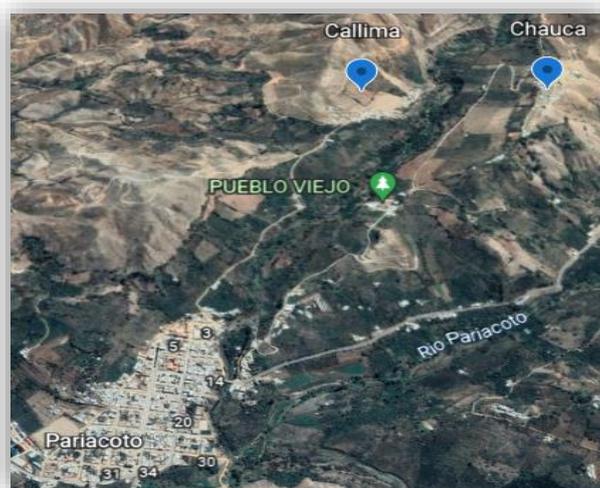
El proyecto de investigación se desarrolló en los Sectores pertenecientes al:

Distrito: Pariacoto

Provincia: Huaraz

Región: Ancash

Figura 1: Vista satelital del Distrito de Pariacoto y los Sectores de Callima y Chauca.



3.2.-Materiales

Materiales de campo.

- Tableros
- Cuaderno de campo
- Lapiceros
- Papel bond A4
- Archivadores

Equipos.

- Laptop
- Impresora
- Equipo móvil con Cámara HD
- USB

3.3.-Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación fue del tipo no experimental, por su naturaleza es descriptiva y por su propósito es básica, siguiendo los lineamientos de la Línea de Investigación de Protección Agrícola.

3.4.-Diseño de esquema de investigación

Por el tipo de investigación, el presente trabajo no requirió de un diseño experimental, el esquema de la investigación se basó en la recolección de datos a través de encuestas mediante un cuestionario previamente diseñado, dirigidos a los productores de manzano del distrito Pariacoto, a los cuales se les facilitó los materiales necesarios, tales como lapiceros, hojas impresas y tableros para facilitar el llenado del cuestionario en campo.

Esta modalidad nos permitió obtener datos concisos como: identificación de principales plaguicidas usados en manzano, nombre comercial de los plaguicidas, su composición química, clasificación según su toxicidad, categoría toxicológica, principio activo, mecanismo de acción, impactos en la salud (Síntomas clínicos) y vías de ingreso (Factores de riesgo Dermal, Oral e Inhalación), modo de uso de plaguicidas, uso de EPP`s.

Finalmente, la información recolectada se almacenó en archivadores, analizándose y presentándose mediante diferentes figuras, tablas y diagramas de barras, lo cual facilitó la interpretación de los resultados.

3.5.-Población y muestra

-Población: El presente trabajo de investigación tuvo como población, al total de productores de manzano de los principales sectores de producción de la zona de Pariacoto (Chauca y Callima), que se encuentran registrados en la Junta de Usuarios de Riego Casma.

El total registrado como población fue de 124 productores de manzano.

-*Muestra*: El tamaño de la muestra fue definido mediante el uso de la siguiente fórmula para una población finita:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{e^2(N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

N: Población

n: Muestra

p: Probabilidad a favor (0,5)

q: Probabilidad en contra (0,5)

z: Nivel de confianza (95%)

e: Error de muestra (0,05)

Reemplazando los componentes de la formula, obtuvimos lo siguiente:

$$n = \frac{1,96^2 * 0,5 * 0,5 * 124}{0,05^2(124 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = 94$$

Con lo cual se estableció una muestra de 94 productores de manzano.

3.6.-Variables de estudio

Variable Independiente:

X₁: Exposición a plaguicidas.

Variable Dependiente:

X₂: Riesgo.

3.7.-Fase de campo

3.7.1-Área de estudio.

La presente investigación se desarrolló en el distrito de Pariacoto, catalogado por ser unos de los principales productores de manzano en Ancash, región que abastece el mercado peruano; en este distrito se encuentran como principales zonas de producción de manzano, los sectores de Chauca y Callima, los cuales se caracterizan por su dominio en el cultivo de manzano y cuyos productores en su mayoría tienen como fuente de trabajo la producción exclusiva de dicho cultivo.

Los participantes de este estudio fueron personas mayores de 18 años, identificados a través del padrón de la Junta de Usuarios de Riego Casma derivado de la Comisión de Usuarios Pariacoto.

La recolección de datos se obtuvo de los 94 productores de manzano elegidos al azar, estos fueron procesados y analizados para convertirlos en información.

3.7.2.-Método de evaluación.

3.7.2.1.- Selección de encuestados y Recolección de información.

Obtenido el número total de productores de manzano del distrito de Pariacoto en la Comisión de Usuarios Pariacoto, de los sectores de Chauca y Callima, 124 productores registrados, empleamos fórmula estadística de población finita resultando una muestra de 94 personas, las cuales fueron seleccionados al azar de la siguiente manera:

Los nombres de los productores fueron colocados en papeles pequeños que luego de ser doblados se ubicaron en un recipiente y se procedió a extraer aleatoriamente uno por uno, anotando los nombres de las personas elegidas en una tabla de Microsoft Excel, hasta obtener las 94 personas a encuestar, posteriormente se realizó una visita en su respectivo

domicilio, propiedad o campo de cultivo, con la guía de las autoridades pertinentes de la zona, para realizar la encuesta. Cabe destacar que los usuarios que salieron seleccionados al azar en algunos casos no se les encontró en su domicilio en el momento de realizada la encuesta y fue un familiar quien respondió a la encuesta, esto debido a que el acceso a la zona era complicado y no se contaba con una movilidad diaria

Luego de la verificación del correcto llenado de la información en las cartillas de encuesta, nos trasladamos a otro productor, así hasta completar el número de productores, requeridos como muestra.

3.7.2.1.- Cuestionario.

El cuestionario como instrumento principal y fuente de datos se elaboró basado en las variables de estudio, tomando en consideración sus dimensiones e indicadores, lo cual permitió la adecuada recolección de información, necesaria para cumplir los objetivos de esta investigación.

Teniendo establecidas dichas consideraciones, el cuestionario (Anexo 01) fue validado por profesionales especialistas en la materia para asegurar la eficacia en la recolección de datos.

3.7.3.-Análisis y procesamiento de información.

La información recolectada, fue procesada por medio de hojas de cálculo de Microsoft Excel, el cual permitió ordenar y promediar los datos en tablas dinámicas y de ello crear gráficos que permitieron una mejor interpretación y presentación de la información obtenida.

3.7.4.- Análisis e interpretación de resultados.

- La agrupación de resultados, nos permitió interpretar la realidad de los productores de manzano de esta zona, encontrándose el nivel de riesgo al que se encuentran expuestos los productores.

IV.-RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados de la encuesta dirigida a los productores de Manzano del Distrito de
Pariacoto-Huaraz.

4.1.- Nivel de estudios

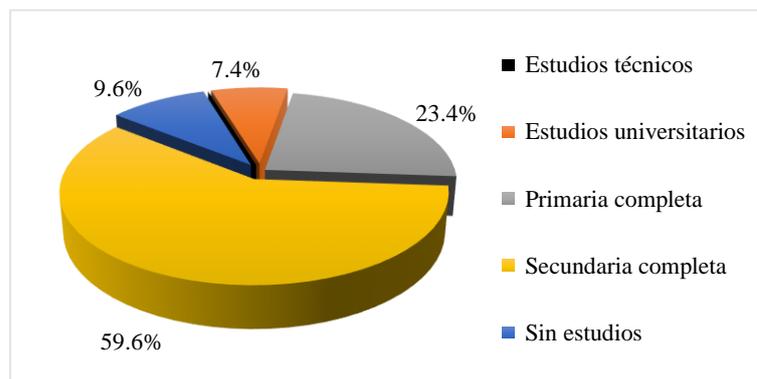
Tabla 7

Nivel de estudios.

Nivel de estudios	N° de encuestados	Porcentaje (%)
Primaria completa	22	23.4
Secundaria completa	56	59.6
Estudios técnicos	00	00.0
Estudios universitarios	07	07.4
Sin estudios	09	09.6
Total	94	100

La Tabla 7 nos muestra que el 59.6 % de los encuestados tiene un nivel de educación secundaria completa, seguido por un 23.4% de encuestados que tiene Educación Primaria completa. Lo que coincide con los datos que señalados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (2012), en el IV Censo Nacional Agropecuario del 2012 que las personas del Departamento de Ancash que saben leer y escribir representan el 81.1%, lo que significa que dicha cantidad de personas que tuvieron estudios primarios y secundarios, le es posible recibir cualquier tipo de capacitación sobre manejo seguro de plaguicidas. Esta tabla nos señala que más del 50 % de la población encuestada puede recibir capacitación en un nivel de captación aceptable y lograr entender el objetivo de la misma.

Fig. 2: Nivel de estudios.



4.2.-Área cultivada

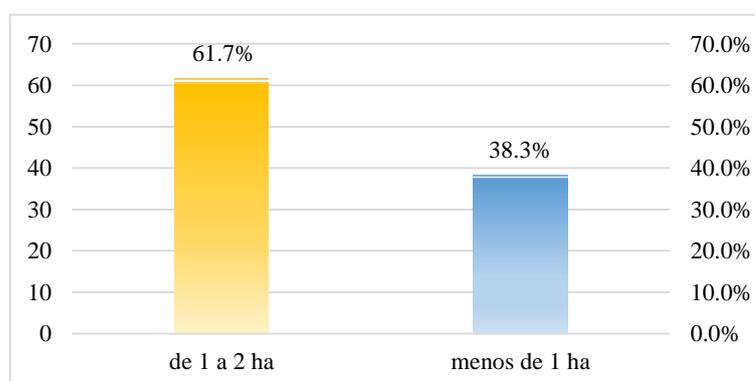
Tabla 8

Área cultivada

Área cultivada	N° de encuestados	Porcentaje (%)
De 1 a 2 ha	58	61.7
Menos de 1 ha	36	38.3
Total	94	100

La Tabla 8 indica que la mayoría de los encuestados poseen de 1 a 2 hectáreas cultivadas de manzano, representando el 61.7% del total. Aquí se demuestra que son productores pequeños a los cuales se tiene que llegar con las capacitaciones que pertinente de acuerdo a la necesidad que presenten.

Fig. 3: Área cultivada



4.3.-Ocupación de cultivo (¿Se dedica exclusivamente al cultivo de manzano?)

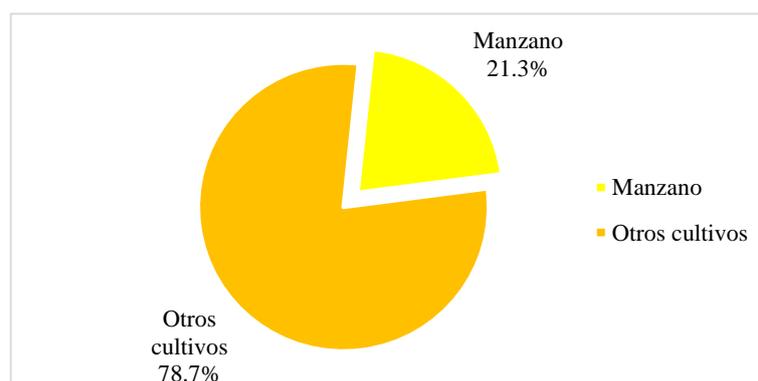
Tabla 9

Ocupación de cultivo

Cultivo	N° de encuestados	Porcentaje (%)
Manzano	20	21.3
Manzano y Otros	74	78.7
Total	94	100

La tabla 9 muestra que la mayoría de los encuestados no solo se dedica al manejo del cultivo de manzana, sino que también conducen otros frutales y hortalizas en sus campos, simbolizando el 78.7% del total, y el 21.3% de la población encuestada manifestó dedicarse exclusivamente al cultivo de manzana. INEI (2012), en el IV Censo Nacional Agropecuario menciona que en el Departamento de Ancash Provincia de Huaraz Distrito de Pariacoto el total de superficie destinada a frutales es de 376.31, encontrándose como cultivos que abarcan mayor área al Manzano, Palto, Lúcumo y Mango. Esto lo convierte en uno de los frutales cultivados de mayor importancia económica en la zona.

Fig. 4: Ocupación de cultivo.



4.4.-Edad en la que empezó a realizar aplicaciones (¿A qué edad empezó a realizar aplicaciones con productos químicos?)

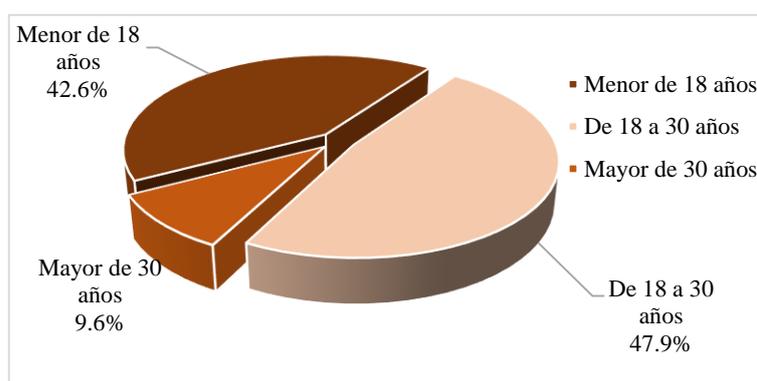
Tabla 10

Edad que inició a aplicar plaguicidas

Edad	N° de encuestados	Porcentaje (%)
Menor de 18 años	40	42.6
De 18 a 30 años	45	47.9
Mayor de 30 años	09	9.6
Total	94	100

La mayor parte de los encuestados inició la manipulación y aplicación de productos químicos ente los 18 y 30 años representando el 47.9% de la muestra utilizada, con un 42.6% se encuentran aquellos que iniciaron con las aplicaciones cuando tenían menos de 18 años, y con 9.6% aquellos que iniciación con esta práctica después de los 30 años. Esto nos indica que una parte considerable de la población inicia las aplicaciones desde antes de tener la mayoría de edad, lo que dignifica que, tienen muchos años de exposición directa a plaguicidas.

Fig. 5: Edad que inició a aplicar plaguicidas.



4.5.-Problemas de salud en los hijos

Tabla 11

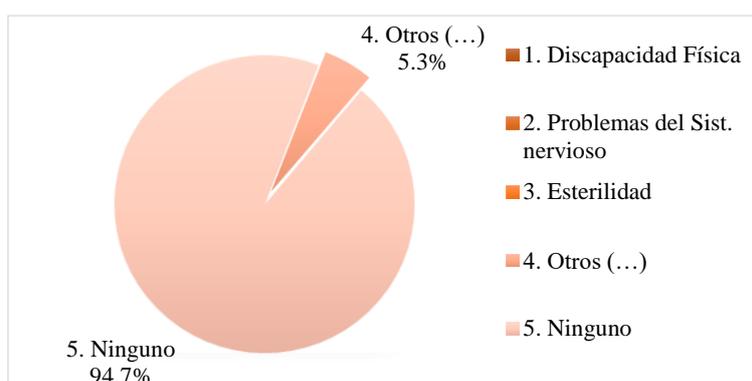
Problemas de salud en los hijos

Problemas de salud en los hijos	N° de encuestados	Porcentaje (%)
Discapacidad Física	00	0
Problemas del Sistema. Nervioso	00	0
Esterilidad	00	0
Otros (...)	05	5.32
Ninguno	89	94.68
Total	94	100

La mayoría de los encuestados no tiene hijos con problemas de Discapacidad Física, Problemas del sistema nervioso o Esterilidad, representando ellos el 94.68 % y en menor número tenemos al 5.32% de encuestados que tiene hijos con asma, bronquitis y broncoespasmo.

Problemas de salud similares a los que encontró Vásquez C., León S., González R. y Preciado M. (2016), quienes mencionan que el 19% de su población encuestada, presentó problemas en el sistema respiratorio. Relacionamos estos problemas de salud respiratorias en los hijos de los encuestados, con la exposición directa de plaguicidas que tiene los padres, esperamos encontrar si había algún síntoma clínico en sus generaciones posteriores a ellos.

Fig. 6: Problemas de salud en los hijos.



4.6.-Plagas que se presentan en el cultivo de manzano (¿Qué plagas conoce que se encuentren en el Manzano en etapas de prefloración-cuajado?)

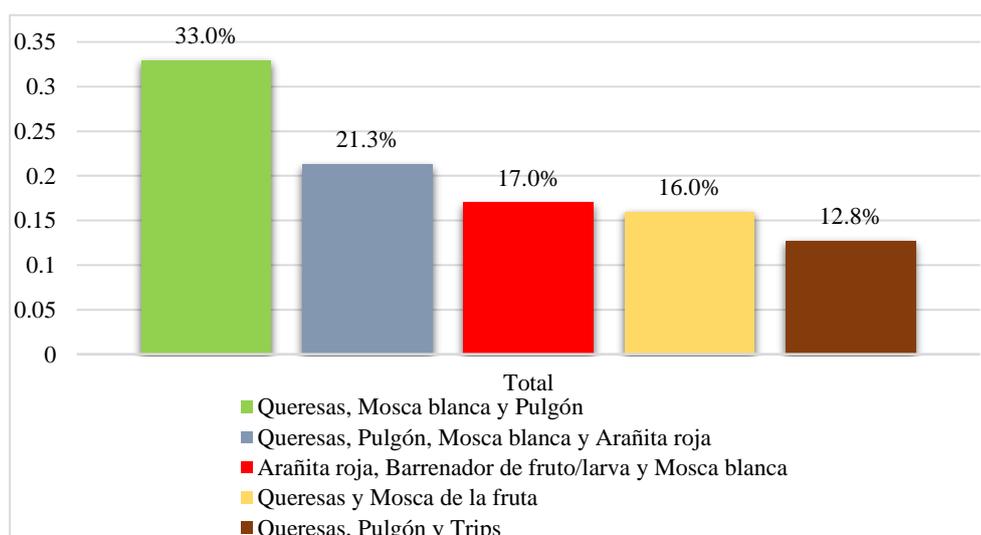
Tabla 12

Plagas presentes en el cultivo

Plagas	N° de encuestados	Porcentaje (%)
Queresas, Mosca blanca y Pulgón	31	33.0
Queresas, Pulgón, Mosca blanca y Arañita roja	20	21.3
Arañita roja, Barrenador de fruto/larva y Mosca blanca	16	17.0
Queresas y Mosca de la fruta	15	16.0
Queresas, Pulgón y Trips	12	12.8
Total	94	100

Los resultados de la encuesta nos señalan que el mayor porcentaje del conjunto de plagas presentes en la zona son, las queresas, mosca blanca y pulgón representando en un 33.0 %, (insectos picadores chupadores del Orden Hemíptera) y el conjunto de plaga con menor presencia fueron las queresas, pulgón y trips, con un 12.8 %. Este dato nos permitió conocer las plagas que se presentan en los sectores de Chauca y Callima.

Fig. 7: Plagas presentes en el cultivo.



4.7.-Enfermedades que se presentan en el cultivo de manzano (¿Qué enfermedades conoce que se encuentren en el Manzano en etapas de prefloración-cuajado?)

Tabla 13

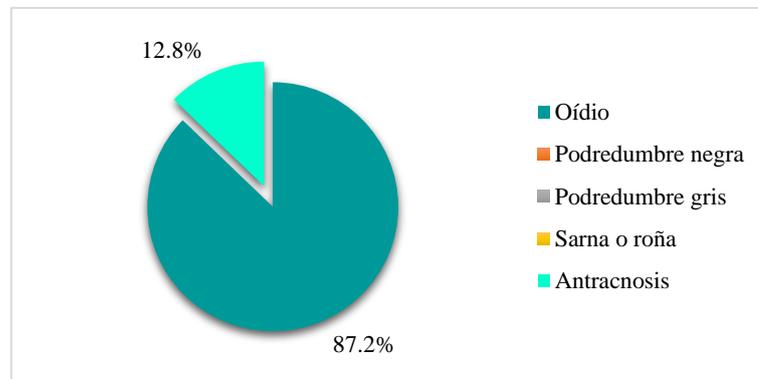
Enfermedades presentes en el cultivo

Enfermedades	N° de encuestados	Porcentaje (%)
Oídio	82	87.2
Antracnosis	12	12.8
Total, de población	94	100

El resultado de nuestras encuestas, resultó en que la enfermedad principal en el cultivo de manzano fue el Oídio con un 87.2 %, siguiendo esta lista Antracnosis con un 12.8%.

Este dato nos permitió conocer las enfermedades que se presentan en los sectores de Chauca y Callima.

Fig. 8: Enfermedades presentes en el cultivo.



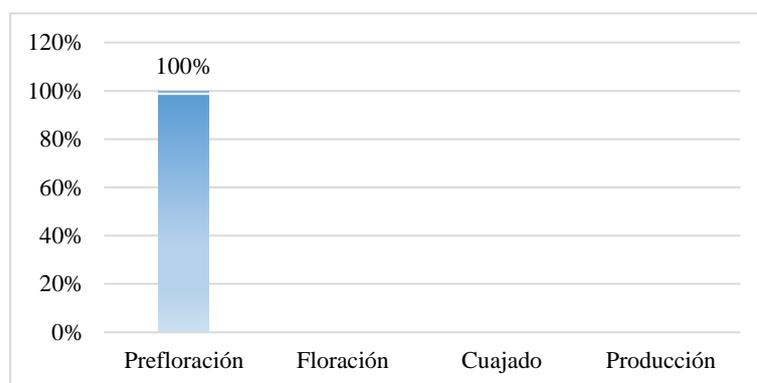
4.8.-Inicio y término de las aplicaciones en el cultivo de manzano (¿Desde cuándo inicia y termina las aplicaciones en el cultivo?)

Tabla 14

Inicio de aplicaciones en el cultivo

Fin	N° de encuestados	Porcentaje (%)
Cuajado	47	50
Fructificación	47	50
Total	94	100

Fig. 9: Inicio de aplicaciones en el cultivo.



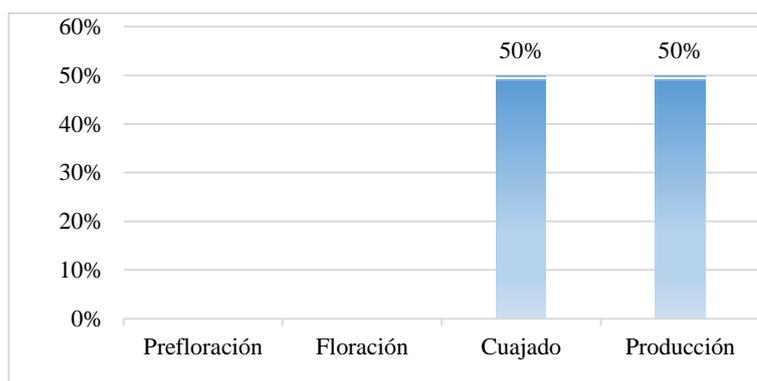
Este dato nos permitió conocer el momento del inicio de las aplicaciones y según esto relacionar la toxicidad no solo al aplicador sino también la toxicidad hacia el cultivo.

Tabla 15

Fin de aplicaciones en el cultivo

Inicio	N° de encuestados	Porcentaje (%)
Prefloración	94	100
Total	94	100

Fig. 10: Fin de aplicaciones en el cultivo.



El 100% de los encuestados manifestó que inicia las aplicaciones de plaguicidas después de la polinización de la flor, llamándose a esta etapa “cuajado”, por otro lado, el 50% culminan las mismas en la etapa de fructificación (crecimiento del fruto) y el otro 50% en la etapa de cuaje.

En el texto guía de la producción de manzana de la Fundación Educación para el Desarrollo (2014), se manifiesta que las aplicaciones en el cultivo de manzano inician desde la etapa de floración, y finaliza cuando el fruto se encuentre de aproximadamente 2 cm. Lo que coincide con la mitad de las respuestas de los encuestados al culminar sus aplicaciones en la etapa de fructificación, por otro lado, podemos asociar el bajo rendimiento y merma del cultivo, a un mal manejo de los agroquímicos al desconocer los momentos de aplicación oportunos.

4.9.-Kilos de manzano obtenido por hectárea (¿Cuántos kilos obtiene en una hectárea de manzano?)

Tabla 16

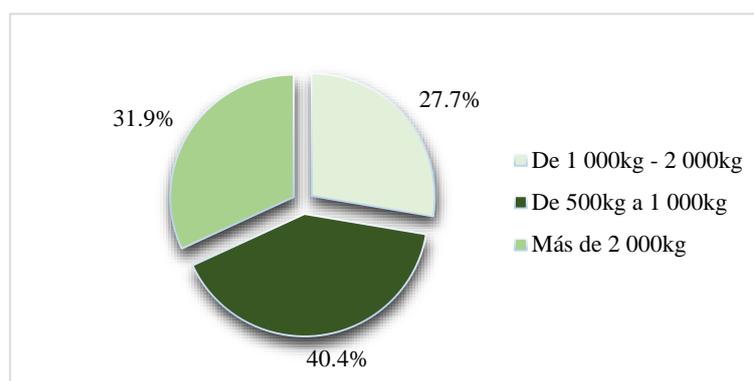
Kilos obtenidos por hectárea

Kilos/hectárea	N° de encuestados	Porcentaje (%)
De 500kg a 1 000kg	38	27.66
De 1 000kg - 2 000kg	26	40.43
Más de 2 000kg	30	31.91
Total	94	100

El mayor rendimiento obtenido por hectárea en esta zona está entre los 500 kg a 1,000 kg de manzano, representando el 40.43 %, seguido con un 31,91% de encuestados que cosechan más de 2000 kg y el menor rendimiento, esta entre 1000 a 2000 kg/hectárea tenemos al 27.66 % con producciones que van desde los 1000kg a 2 000kg de manzano cosechados.

Según Agrario (2018) expresa en el Compendio Estadístico de Perú para el 2017 la producción de manzano a nivel nacional fue de 15 500 kg/ha, lo que significa que en la actualidad y en las condiciones de Pariacoto el rendimiento es muy bajo a comparación del promedio nacional. Esta situación se corrobora con el Informe Técnico de Producción Nacional del INEI (2022), donde se revela que para diciembre del 2022 la manzana disminuyó su producción en un 23.81%, tal y como lo revelan las cifras de la encuesta. Este dato nos confirmó que se trata de una pequeña agricultura intensiva y muy fácilmente pueden recibir capacitaciones para aumentar su rendimiento y calidad de su fruta, ya que es su sustento económico familiar y ahí capacitar sobre el manejo de Plaguicidas.

Fig. 11: Kilos obtenidos por hectárea.



4.10.-Plaguicidas usados en el control de plagas, enfermedades o malezas (¿Qué productos químicos usa usted para el control de plagas, enfermedades o malezas en el cultivo de manzano?)

Tabla 17

Plaguicidas usados para el control de plagas, enfermedades y malezas

Productos químicos	N° de encuestados	Porcentaje (%)
Topas 100 EC, Campal PLUS 100 EC, Lannate 40 SP.	43	45.7
Vydan 250 EC, Campal PLUS 100 EC, Clodim 50 EC.	14	14.9
Protexin 500 FW, Thiodan 50 WP, Wing-Thion 500 EC.	20	21.3
Topas 100 EC, Skirla 50 SG, Acarstin L 600, Campal PLUS 100 EC.	17	18.1
Total	94	100

Los plaguicidas (insecticidas-fungicidas) más usados para el control de plagas y enfermedades en el cultivo de manzano en la Provincia de Huaraz distritos de Pariacoto son 10, presentados en el gráfico. Los valores representan el porcentaje del total de encuestados que emplean el producto químico.

El Ministerio de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de la Nación. (2012), muestra una lista de plaguicidas para el control de plagas y enfermedades en manzano, dentro de los cuales se encuentra Endosulfán, Clorpirifos, Aceite, Dimetoato.

Este dato nos permitió conocer los plaguicidas usados en la zona de Pariacoto, para luego poder ubicarlos en la Tabla Toxicológica

Fig. 12: Plaguicidas usados para el control de plagas, enfermedades y malezas.

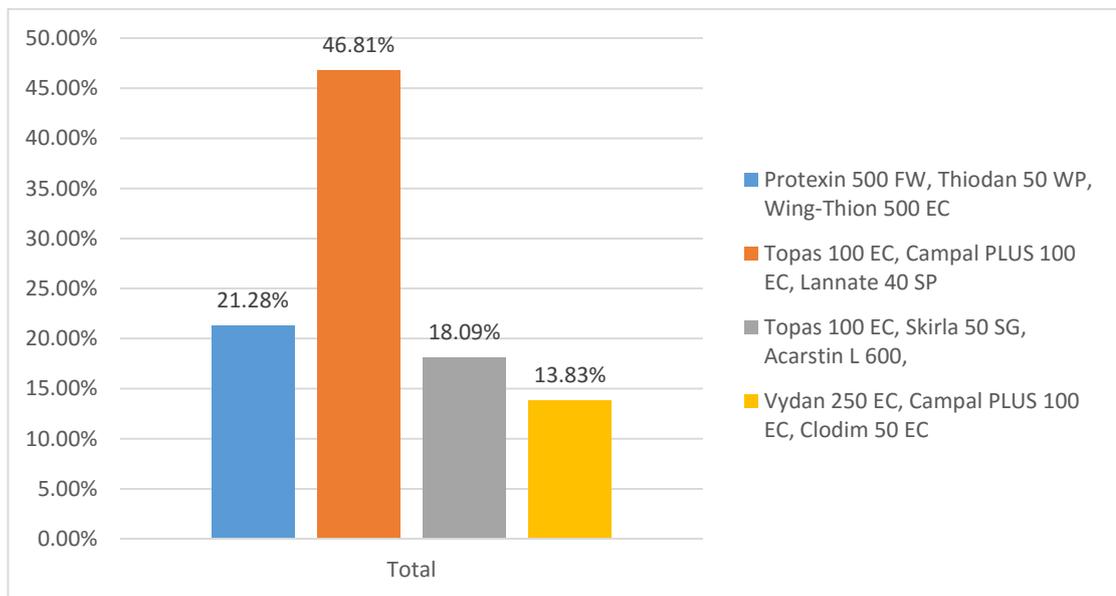
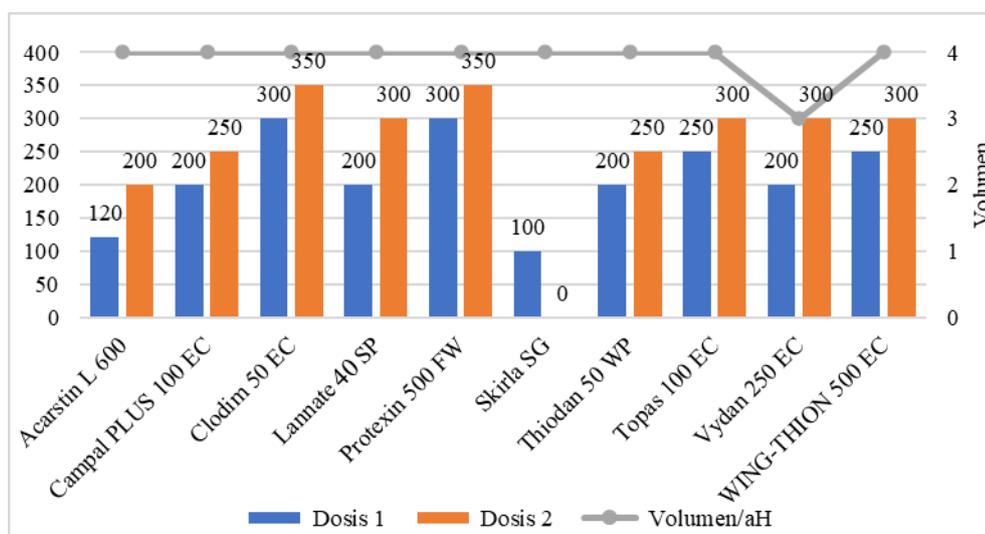


Fig. 13: Clasificación toxicológica

N° Registro	Nombre comercial	Ingrediente Activo	Clasificación Toxicológica	Dosis	Clase de uso
153-96-AG- SENASA	Acarstin L 600	Cyhexatin	Moderadamente peligroso	60 - 120ml/cil	Acaricida Agrícola
235-96-AG- SENASA	Campal PLUS 100 EC	Alpha- cypermethrin	Moderadamente peligroso	-	Insecticida Agrícola
1285-AG- SENASA	Clodim 50 EC	Clorpirifos + Dimetoato	Moderadamente peligroso	-	Insecticida Agrícola
767-98-AG- SENASA	Lannate 40 SP	Methomyl	Altamente peligroso	-	Insecticida Agrícola
850-99-AG- SENASA	Protexin 500 FW	Carbendazim	Ligeramente peligroso	-	Fungicida Agrícola
687- SENASA	Skirla 50 SG	Emamectin benzoato	Moderadamente peligroso	-	Insecticida Agrícola
1837- SENASA	Thiodan 50 WP	Endosulfan	Moderadamente peligroso	-	Insecticida Agrícola
015-96-AG- SENASA	Topas 100 EC	Penconazol	Moderadamente peligroso	-	Fungicida Agrícola
634-98-AG- SENASA	Vydan 250 EC	Triadimenol	Ligeramente peligroso	0.10L/cil	Fungicida Agrícola
735- SENASA	Wing-Thion 500 EC	Clorpirifos + Dimetoato	Moderadamente peligroso	-	Insecticida Agrícola

Obtenido el nombre de los plaguicidas usados, esta Tabla nos permitió ubicar el grado toxicológico para ser usados en nuestros resultados finales.

Fig. 14: Distribución de dosis y volumen de plaguicidas.



4.11.-Numero de aplicaciones realizadas (¿Cuántas aplicaciones realiza desde que inicia hasta que termina el cuidado de su cultivo?)

Tabla 18

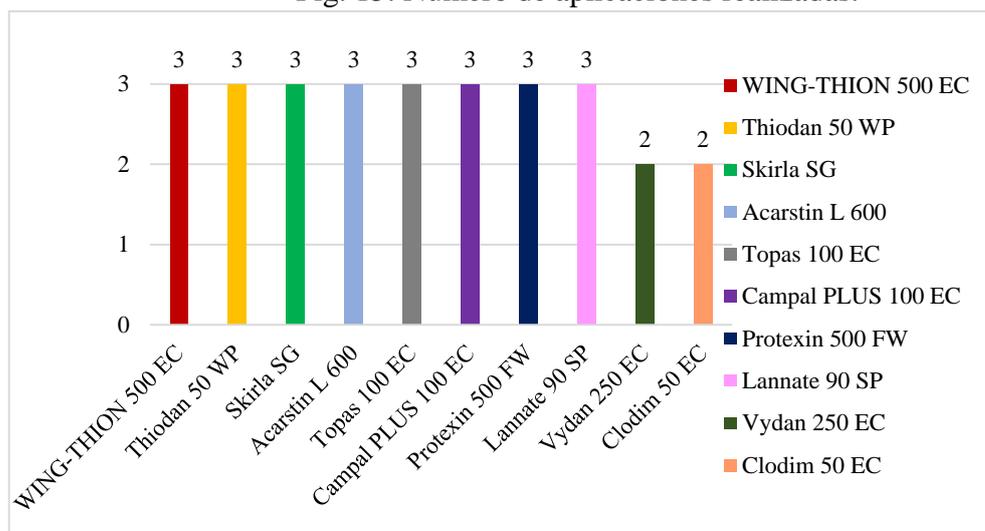
Número de aplicaciones realizadas

Nombre producto	N° de aplicaciones
WING-THION 500 EC	3
Thiodan 50 WP	3
Skirla SG	3
Acarstin L 600	3
Topas 100 EC	3
Campal PLUS 100 EC	3
Protexin 500 FW	3
Lannate 90 SP	3
Vydan 250 EC	2
Clodim 50 EC	2
Promedio	2.67

Según Devotto (2015), en una encuesta realizada a las principales regiones productoras de manzana en Chile, el promedio de las aplicaciones plaguicidas para el combate de plagas en el cultivo de manzano, en su mayoría es de 5,8 a 3 aplicaciones por campaña, encontrando también, agricultores que ejecutan hasta más de 14 aplicaciones por temporada. Según los datos obtenidos en la presente encuesta el promedio de aplicaciones de plaguicidas en el Distrito de Pariacoto es de aproximadamente de 3 aplicaciones y en algunos casos mezclan los productos para una misma aplicación.

Este dato nos permitió encontrar el promedio del número de aplicaciones realizadas durante la campaña de manzano, dato que nos indica que tiempo se exponen a los plaguicidas durante cada campaña (Tabla 18, Figura 15).

Fig. 15: Número de aplicaciones realizadas.



4.12.-Conocimiento sobre la toxicidad de los plaguicidas (¿Conoce usted si los plaguicidas son tóxicos?)

Tabla 19

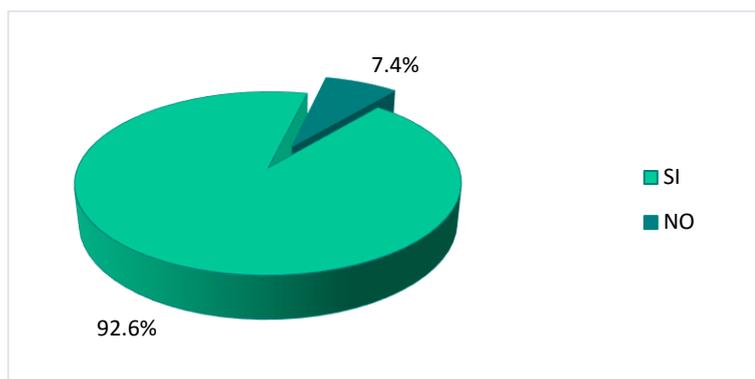
Conocimiento de la toxicidad de plaguicidas

Plaguicidas son tóxicos	N° de encuestados	Porcentaje (%)
SI	87	92.6
NO	7	7.4
Total	94	100

Según los resultados de la encuesta el 92.6 % de encuestados conocen que los plaguicidas usados para el control de plagas y enfermedades en sus cultivos es toxico, mientras que el 7.4 % es indiferente frente a los daños que pueda causar la incorrecta manipulación de los mismos. A diferencia de lo encontrado por Porta (2018), quien concluyo que 45% de sus encuestados presentó un nivel de desconocimiento sobre las diferentes formas de intoxicación mediante la absorción de plaguicidas en sus organismos.

Este dato nos permitió conocer que, a pesar de tener conocimiento de la toxicidad de los plaguicidas, no toman medidas de protección cómo el uso de los equipos de protección que evitan el riesgo de ser afectados en su salud. (Tabla 19 y Figura 16)

Fig. 16: Cconocimiento de la toxicidad de plaguicidas.



4.13.-Elección de los productos químicos (¿Cómo elige usted los productos químicos que usa?)

Tabla 20

Elección de productos agroquímicos.

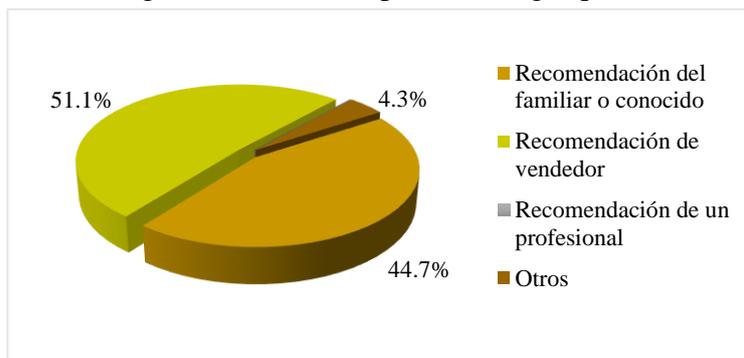
¿Cómo elige los productos químicos?	N° de encuestados	Porcentaje (%)
Recomendación de un profesional	0	0.0
Recomendación del familiar o conocido	42	44.7
Recomendación de vendedor	48	51.1
Otros	4	4.3
Total	94	100

En la Tabla 20 encontramos que el mayor porcentaje en la elección de los productos agroquímicos es por recomendación de la persona que ofrece o vende los plaguicidas (51.1%) seguido de la recomendación de algún familiar o conocido (45%); notando que en su gran mayoría los encuestados no consultan con algún profesional, sino que, realizan las compras de plaguicidas para el control de plagas y enfermedades por indicaciones del vendedor o alguna recomendación de un vecino o familiar agricultor.

Este dato nos señaló que los productores de manzano al momento de comprar los plaguicidas no toman en cuenta si se trata de un producto tóxico o altamente tóxico que pueda dañar o poner en riesgo su salud, para ellos solo basta la eficiencia del producto

sobre la plaga o enfermedad que desea controlar. Por lo tanto, se hace necesario incidir en la protección que deben tener hacia su salud. (Tabla 20 Figura 17)

Fig. 17: Elección de productos agroquímicos.



4.14.-Compra de los plaguicidas (¿Dónde realiza la compra de los plaguicidas?)

Tabla 21

Compra de productos agroquímicos

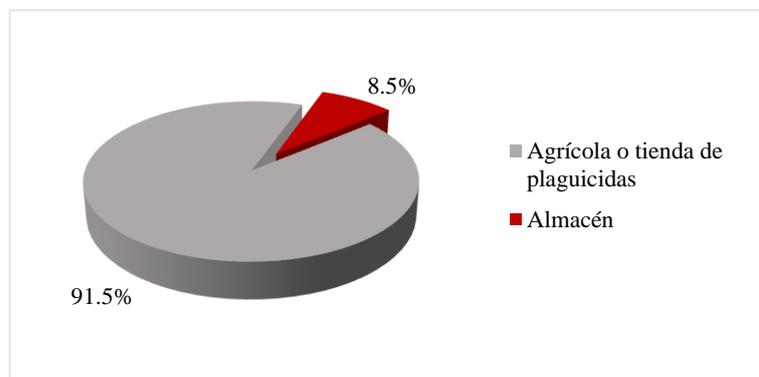
¿Dónde compra los plaguicidas?	N° de encuestados	Porcentaje (%)
Agrícola o tienda de plaguicidas	86	91.5
Almacén	8	8.5
Total	94	100

El 91.5 % de la población encuestada manifiesta realizar la compra de los plaguicidas en las agrícolas o tiendas donde se expenda la venta de los mismos.

Por lo que se vuelve muy necesario el cumplimiento de la norma de SENASA que indica en el Título IV, Artículo 27. Que, en todo establecimiento comercial se debe contar con un Asesor Técnico (titulado, colegiado y con conocimientos del uso y manejo adecuado de plaguicidas) inscrito en el padrón que para tal fin habilite el SENASA. Así mismo, este deberá brindar servicios de asesoría, a tiempo completo y/o parcial con un mínimo dos (02) horas diarias por establecimiento comercial, según las condiciones. (El Peruano, 2015). De esta forma se puede asegurar el adecuado asesoramiento de agricultores con respecto a los productos que deben usar, el momento, las dosis y la importancia del uso

de equipos de protección personal en el momento de la aplicación. Dato importante para la protección de la salud del aplicador.

Fig. 18: Compra de productos agroquímicos.



4.15.-Lectura de la etiqueta del envase del producto (¿Usted lee la etiqueta del envase del producto antes de realizar la aplicación?)

Tabla 22

Lectura de la etiqueta del producto

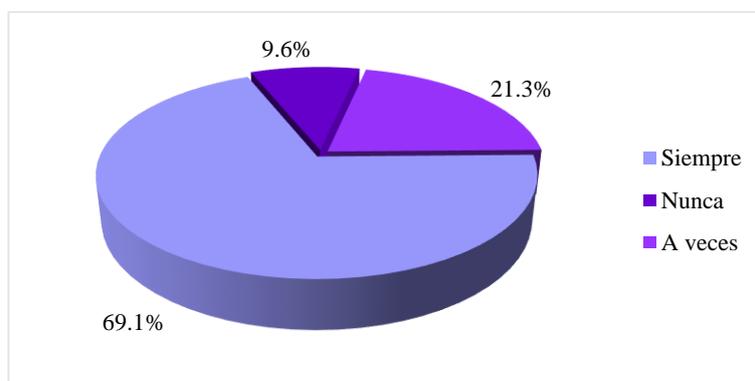
¿Lee la etiqueta antes de aplicar?	N° de encuestados	Porcentaje (%)
Siempre	65	69.1
A veces	20	21.3
Nunca	9	9.6
Total	94	100

Según la Tabla 22, el 69.1% de la población encuestada siempre lee las etiquetas antes de aplicar el producto químico, el 21.28% la lee a veces y el 9.57% no lee nunca, esto, según manifiestan, debido a que el 9.6 % (tabla 7) de los encuestados no saben leer, sumado al alto contenido técnico de las etiquetas que no les permite entender con claridad la información

Este dato demostró una vez más, que el productor-aplicador, hace caso omiso a las recomendaciones que se dan en las etiquetas de los plaguicidas usados, consideremos que

este es el punto de partida para la protección de la salud de los productores de manzano y aquí nace el riesgo de exposición directa a plaguicidas.

Fig. 19: Lectura de la etiqueta del producto.



4.16.-Charlas o capacitaciones acerca del manejo y uso adecuado de plaguicidas (¿Ha recibido usted alguna charla o capacitación acerca del manejo y uso adecuado de plaguicidas?)

Tabla 23

Capacitaciones recibidas

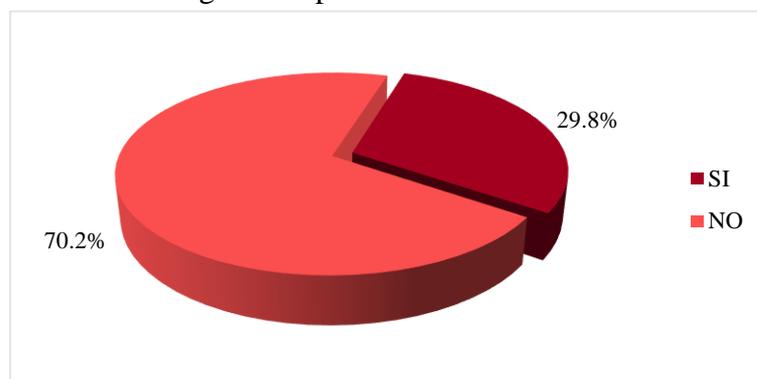
¿Ha recibido usted alguna capacitación?	Nº de encuestados	Porcentaje (%)
SI	28	29.8
NO	66	70.2
Total	94	100

El 29.8% de los encuestados indican haber recibido al menos alguna capacitación sobre el uso adecuado de los plaguicidas, señalando que las instituciones que organizaron estas capacitaciones son instituciones del estado y también de empresas privadas.

Por otro lado, el 70.2% restante no recibió este tipo de charlas. Situación similar a la que manifiestan, Herrera, Benítez, Xotlanihua, Bernal, Medina, Barrón, Gonzales, Pérez y Rojas (2018), donde determinaron que el 46.9% de encuestados mencionó, no haber recibido alguna capacitación antes de la manipulación de los plaguicidas.

Dato que indica que un gran porcentaje de productores están en riesgo de ser afectada su salud, por sus exposiciones directas durante las aplicaciones.

Fig. 20: Capacitaciones recibidas.



4.17.-Momento de aplicaciones en el campo (¿En qué momento del día realiza las aplicaciones en su campo?)

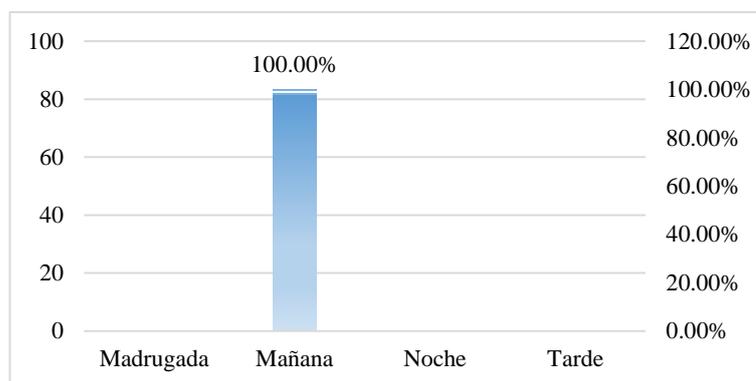
Tabla 24

Momento de aplicación

¿En qué momento realiza las aplicaciones?	N° de encuestados	Porcentaje (%)
Mañana	94	100
Tarde	0	0
Noche	0	0
Total	94	100

El total de encuestados, realiza sus aplicaciones fitosanitarias en las primeras horas de la mañana, el Servicio Nacional de Sanidad Agraria, recomienda la aplicación de plaguicidas en horas del día, donde la velocidad del viento no es muy alta para que el producto no será arrastrado fuera del área de aplicación; así mismo, en estas horas de la mañana la temperatura no es muy elevada, por lo que los poros del cuerpo de los aplicadores no están expuestos totalmente, para el ingreso de los plaguicidas por esta vía al cuerpo del aplicador. Esto nos señaló que los encuestados realizan aplicaciones en un momento del día en el cual el riesgo de ingreso vía dermal de plaguicidas era tolerable.

Fig. 21: Momento de aplicación.



4.18.-Presencia de viento al realizar las aplicaciones (Cuando realiza las aplicaciones ¿Hay viento?)

Tabla 25

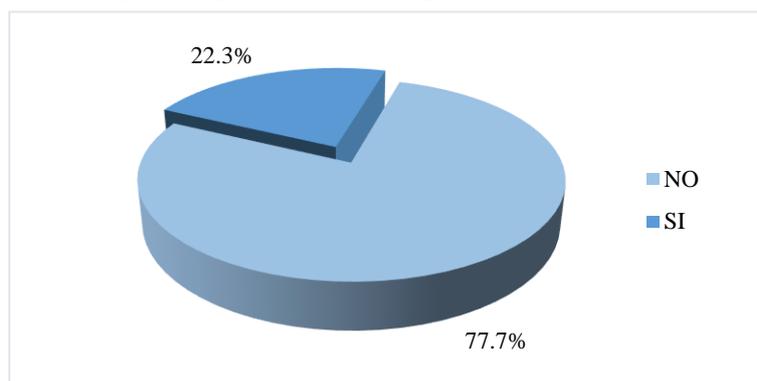
Aplicaciones con presencia de viento

Viento	N° de encuestados	Porcentaje (%)
SI	21	22.3
NO	73	77.7
Total	94	100

El 77.7. % de la población encuestada manifestó realizar sus aplicaciones en horas muy tempranas del día y sin viento, 22.3 % el restante de la población encuestada realiza sus aplicaciones a pesar de que haya viento en el lugar, ya que consideran que la presencia de viento no perjudica su salud ni la de los demás.

Esto nos señaló que los encuestados realizan aplicaciones en una hora del día en el cual el riesgo de ingreso vía oral y dermal de plaguicidas era trivial (Tabla 25, Figura 22)

Fig. 22: Aplicaciones con presencia de viento.



4.19.-Luego de las aplicaciones ¿Qué actividad realiza?

Tabla 26

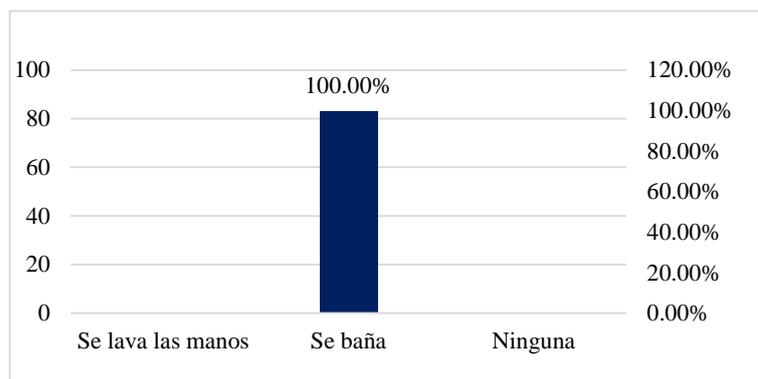
Actividad realizada luego de aplicar

¿Qué hace después de aplicar?	N° de encuestados	Porcentaje (%)
Se baña	94	100
Se lava las manos	0	0
Total	94	100

El 100% de los pobladores encuestados expreso que al final de sus aplicaciones programadas durante el día, al llegar a sus casas, lo primero en hacer es ducharse, lo que se ajusta a las recomendaciones del SENASA (2018), donde, en una capacitación a los pequeños horticultores, recomendaron que luego de la aplicación de plaguicidas, es necesario bañarse con abundante agua y jabón, o algún desinfectante y usar ropa limpia.

Podemos determinar entonces, que esta actividad que realizan los productores encuestados después de sus tareas de aplicaciones hace que estén expuestos a una probabilidad baja de intoxicaciones agudas (Tabla 26, Figura 23).

Fig. 23: Actividad realizada luego de aplicar.



4.20.-Lavado de mochila (Al término de la aplicación ¿Usted lava la mochila?)

Tabla 27

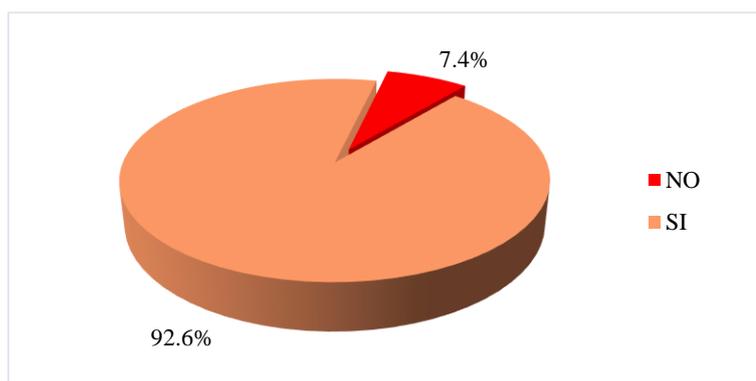
Lavado de mochila al término de la aplicación

Lavado de mochila	N° de encuestados	Porcentaje (%)
SI	87	92.6
NO	7	7.4
Total	94	100

El 92,6% realiza el lavado de sus mochilas después de cada aplicación. Esto acorde con la investigación de Vela, R. (2018), donde resalta la importancia del lavado del equipo al finalizar una aplicación con el objetivo de disminuir la concentración de residuos de plaguicidas y sobretodo, mantener el buen estado y limpieza del equipo, el 7,4% de encuestados refirió no lavar la mochila al término de la aplicación ya que al día siguiente tenía que aplicar nuevamente el mismo producto o porque terminaban sus aplicaciones en la noche lo que nos les permitía realizar el lavado.

Esto nos indicó que el 92,6% de encuestados terminada su actividad de aplicación evita exponerse al plaguicida por un aumento en la dosis usada, lo que nos señala que la probabilidad de riesgo por exposición sea baja (Tabla 27, Figura 24).

Fig. 24: Lavado de mochila al término de la aplicación.



4.21.-Lugar de lavado de mochila (¿En qué lugar realiza el lavado de la mochila de fumigar?)

Tabla 28

Lugar de lavado de mochila

Lugar de lavado mochila	N° de encuestados	Porcentaje (%)
Lavadero de casa	2	2.1
Con manguera en campo	74	78.7
En canal de rio	8	8.6
No lo lava	10	10.6
Otros	0	0
Total	94	100

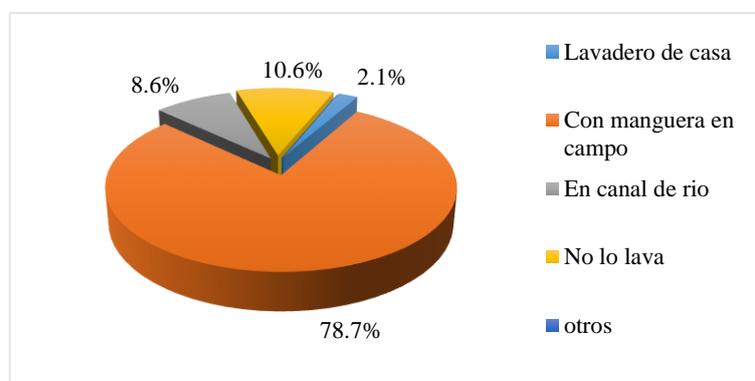
De los encuestados que realizan el lavado de mochila posterior a la aplicación, se obtiene que en su mayoría el 78.7% de aplicadores realizan dicha actividad en el campo con ayuda de una manguera, así mismo se muestra que el 8.6% de ellos realiza el lavado en el rio y el 2.1% en el lavadero de su casa.

Si bien es cierto, según López (2009) se debe disponer de un área específica para la limpieza y desinfección de los materiales o herramientas de aplicación con el fin de proteger al aplicador ante la exposición a un plaguicida tóxico, sin embargo según los resultados obtenidos se muestra un 10.6% de personas que desconocen la importancia de establecer dicho parámetro, realizando el lavado en zonas donde el riesgo de exposición a plaguicidas es mayor; tal es el caso del lavado en rio, actividad que atenta directamente contra el medio ambiente y la salud de aquellas personas que hacen uso de sus aguas para

diversas actividades domésticas, agrícolas o ganaderas, aguas abajo (cauce del río en zonas de la parte baja de la zona de Pariacoto). Así mismo se refleja que aquel porcentaje de personas que lavan su mochila no cuentan con un área especial para realizar dicha actividad, por lo que tienden a hacerlo en el campo de cultivo ocasionando contaminación al suelo, e incluso de las mismas plantas de interés agronómico.

Este dato no indica que existe una parte de la población que realizan la actividad de aplicar el plaguicida es muy baja del 10.6 %, considerándose como un riesgo trivial.

Fig. 25: Lugar de lavado de mochila.



4.22.- Disposición producto sobrante (Cuando le sobra producto en la mochila ¿Qué hace con el sobrante?)

Tabla 29

Disposición del producto sobrante

Sobrante	Nº de encuestados	Porcentaje (%)
Lo guarda	5	5.3
Lo bota	1	1.1
Lo regala	0	0
Repasa el campo	88	93.6
Otros	0	0
Total	94	100

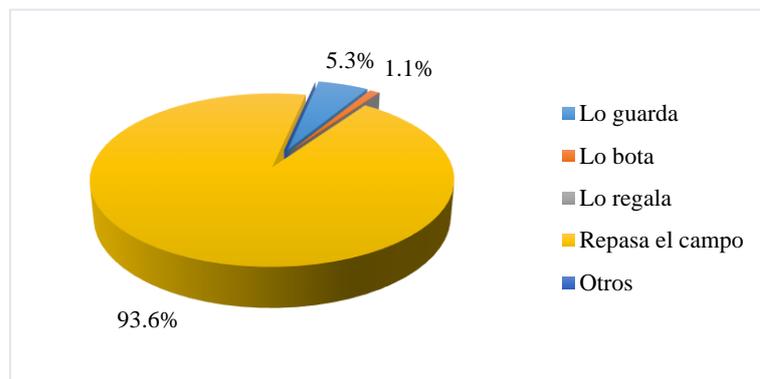
En caso de tener mezcla sobrante de plaguicida, el 93.6% de encuestados señalaron realizar el repaso en campo hasta terminar dicha mezcla, siendo no recomendable ya que la sobre aplicación puede afectar la salud del aplicador aumentando las vías de ingreso a

su cuerpo; por otro lado se muestra que el 5.3% de encuestados tiende a guardar el sobrante, por un periodo promedio entre 3 a 5 días, donde el almacenamiento de estas mezclas implica un riesgo alto contra la salud, además de exponer a un familiar para que lo consuma, lo toque, presentándose consecuencias graves.

Esto en similitud con el estudio de Porta, J. (2018) cuyo estudio en Huancayo refleja que el 73,3% de encuestados realiza repaso con el producto sobrante y el 12% conserva el sobrante hasta la próxima aplicación entre 3 -7 días.

Así mismo se registra que el 1.1% de aplicadores bota el producto en zonas inadecuadas como el campo de cultivo o en el rio, siendo partícipes de la contaminación al medio ambiente.

Fig. 26: Disposición del producto sobrante



4.23.-Lugar almacenamiento de producto (Si guarda el producto sobrante ¿Dónde lo almacena?)

Tabla 30

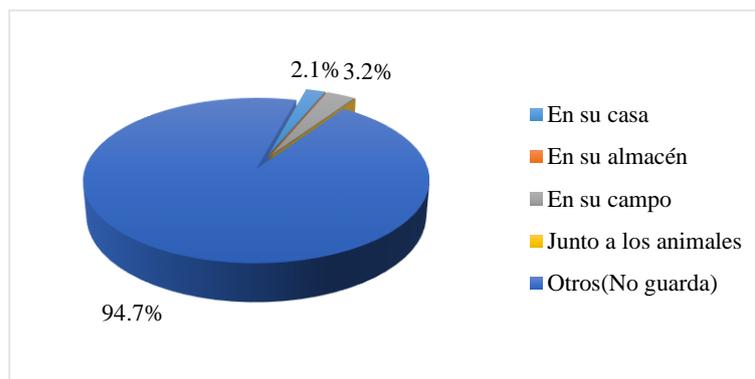
Almacenamiento producto sobrante

Producto sobrante	Nº de encuestados	Porcentaje (%)
En su casa	2	2.1
En su campo	3	3.2
Otros (No guarda)	89	94.7
Total	94	100

Con relación a la Tabla 29 donde el 5.3% de personas almacena el producto sobrante, obtenemos que de ellos el 3.2% guarda el producto en el campo de cultivo y el 2.1% lo guarda en sus hogares. Dicha data refleja la falta de medidas preventivas establecidas ante el desconocimiento de las condiciones adecuadas de almacenamiento de plaguicidas, sumándose no solo el hecho de un mal almacenamiento, sino también la mala práctica al almacenar dichas mezclas por periodos de hasta 5 días, incrementándose el riesgo a exposición por plaguicidas, e incluso alterando la composición química del producto. Teniéndose resultados similares a los de Vásquez, C. (2016) donde el 15.1% de los encuestados desconoce el lugar adecuado de almacenamiento de mezcla sobrante, almacenándolos en zonas inadecuadas como sus hogares y el campo mismo.

Este dato nos permitió conocer que el 6.4 % de personas encuestadas (5.3 % lo guardan y el 1.1. % lo arrojan al rio), exponen a su familia y a sus vecinos a un riesgo de intoxicación aguda, por la forma de disposición final de sus sobrantes (Tabla 30, Figura 27)

Fig. 27: Almacenamiento producto sobrante.



4.24.- Triple lavado de envases vacíos (¿Realiza el triple lavado de los envases vacíos antes de desecharlos?)

Tabla 31

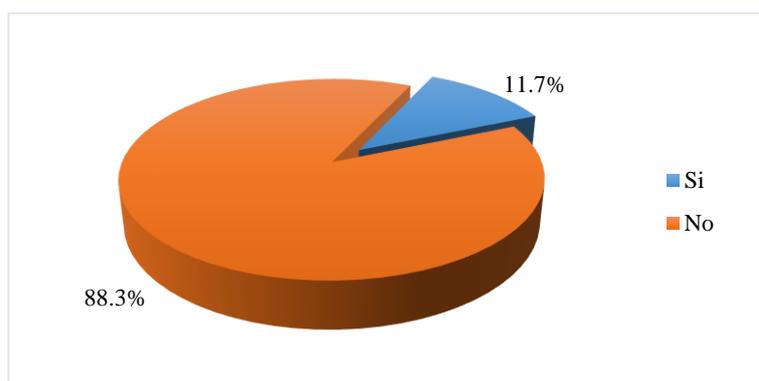
Triple lavado de envases

Triple lavado	N° de encuestados	Porcentaje (%)
Si	11	11.7
No	83	88.3
Total	94	100

Según la Tabla 31 se manifiesta que el 88.3% de encuestados no realiza el triple lavado de envases vacíos antes de desecharlos, mientras que el 11.7% si cumple con dicha recomendación impartida en las buenas prácticas agrícolas con el fin de reducir los porcentajes de residualidad y así minimizar los riesgos al medio ambiente y la salud. Esto en concordancia con Apcho, J. (2014) quien registró que en la comunidad de Percapampa el 71.3% de los encuestados no realiza el triple lavado de envases y desechan los envases directamente en basureros o en sus campos.

Esta información nos permitió deducir que la mayoría de encuestados no minimiza el riesgo de ser usado su equipo de aplicación en otras actividades que pueden poner en riesgo la salud de toda la familia del aplicador.

Fig. 28: Triple lavado de envases.



4.25.- Lugar de lavado de envases (¿Donde realiza el lavado de los envases?)

Tabla 32

Lugar lavado de envases vacíos

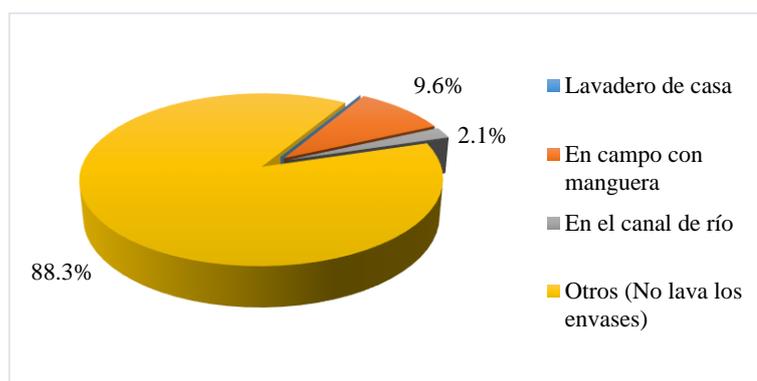
Lugar lavado de envases vacíos	N° de encuestados	Porcentaje (%)
En campo con manguera	9	9.6
En el canal de río	2	2.1
Otros (No lava los envases)	83	88.3
Total	94	100

Con relación a la Tabla 31 donde el 11.7% de aplicadores realiza el triple lavado de envases, se obtiene que el 9.6% realiza dicha actividad en el campo con manguera, mientras que el 2.1% realiza el lavado en el canal de río.

Si bien es cierto el 11.7% de encuestados cumple con la práctica del triple lavado, sin embargo, no cumplen con el procedimiento recomendado en las BPAs, puesto que deben contar con una zona exclusiva para el lavado de los envases antes de ser desechados, de tal manera que los riesgos contra la salud y el medio ambiente se minimicen, velando así por una agricultura sostenible.

Se encontró que el 11.7% de encuestados no cuenta con una zona de lavado exclusivo para envases vacíos de agroquímicos, una zona donde el contacto con personas ajenas a la labor sea limitado y restringido.

Fig. 29: Lugar lavado de envases vacíos.



4.26.-Disposición de envases vacíos (¿Dónde desecha los frascos o envases vacíos de los plaguicidas?)

Tabla 33

Lugar de desecho de envases vacíos

Lugar desecho de envases	N° de encuestados	Porcentaje (%)
En su casa	6	6.3
En su almacén	8	8.5
En su campo	64	68.2
Junto a los animales	2	2.1
Otros (Venta para reciclaje)	14	14.9
Total	94	100

En la Tabla 33 se manifiesta que el 68.2% de encuestados desecha sus envases en el campo de cultivo, afirmando que cuentan con una zona destinada al almacenamiento o acumulación de los envases vacíos para su posterior entierro o incineración.

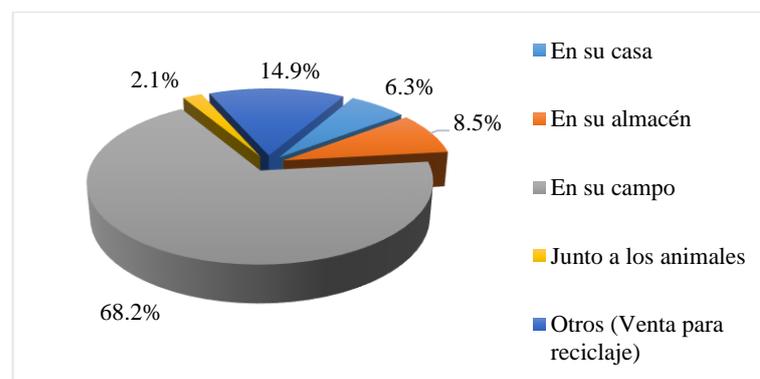
Si bien es cierto los envases de productos altamente tóxicos deben ser incinerados o llevados a un vertedero o zona de acopio autorizado, sin embargo, la quema de estos envases debe ejercerse de manera controlada en zonas certificadas para evitar la contaminación. Es de suma importancia la realización del triple lavado ya que aquellos envases que no han sido previamente desinfectados generan un riesgo a la salud ante una posible intoxicación por la volatilidad del producto restante de los envases.

Así mismo se obtiene que el 14.9% de encuestados almacena dichos envases para su posterior comercialización en reciclaje, siendo alarmante su notable desconocimiento ante el manejo responsable de envases vacíos y su disposición final. Esto en similitud al estudio de Vásquez, C. (2016) donde el 10% de aplicadores recicla los envases para su posterior comercialización, representando un alto riesgo ante la salud pública.

Por otro lado, se manifiesta que el 8.5% de entrevistados cuentan con un almacén donde depositan los envases vacíos para su posterior recojo por entidades certificadas; el 6.3% desecha los envases en su casa exponiendo la salud de su entorno familiar; y finalmente el 2.1% desecha en zonas cercanas a sus animales exponiendo no solo la salud de los animales sino también la del productor tras el posterior consumo de sus derivados.

Este dato nos indica que el 91.5% de encuestados realiza una mala práctica sobre la disposición final de envases vacíos de plaguicidas, ya sea al enterrarlos, incinerarlos, reciclarlos o incluso dejarlos tirados en sus campos.

Fig. 30: Lugar de desecho de envases vacíos.



4.27.- Reutilización de envases (¿Usted reutiliza los envases vacíos de los plaguicidas?)

Tabla 34

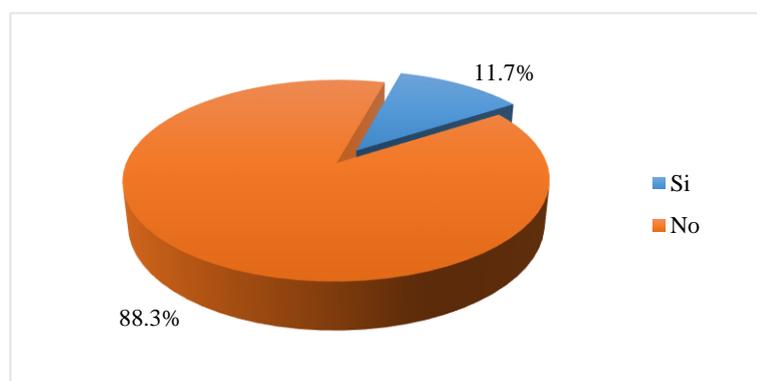
Reutilización de envases vacíos

Reutiliza envases	N° de encuestados	Porcentaje (%)
Si	11	11.7
No	83	88.3
Total	94	100

Se obtiene según la Tabla 34 que el 88.3% de encuestados no reutiliza los envases vacíos, reflejando tener conocimientos básicos sobre la correcta eliminación de dichos envases; sin embargo, el 11.7% de ellos pone en riesgo su salud al afirmar la reutilización de dichos envases, para fines domésticos y de campo, encontrándose expuestos a residuos de plaguicidas.

Estos datos, nos permitió conocer que una población de 11.7 %, está expuesta a intoxicación oral, considerándose un riesgo con probabilidad alta

Fig. 31: Reutilización de envases vacíos.



4.28-Usos adicionales de los envases vacíos (¿Qué otros usos le da a los envases vacíos?)

Tabla 35

Otros usos que le da a los envases vacíos

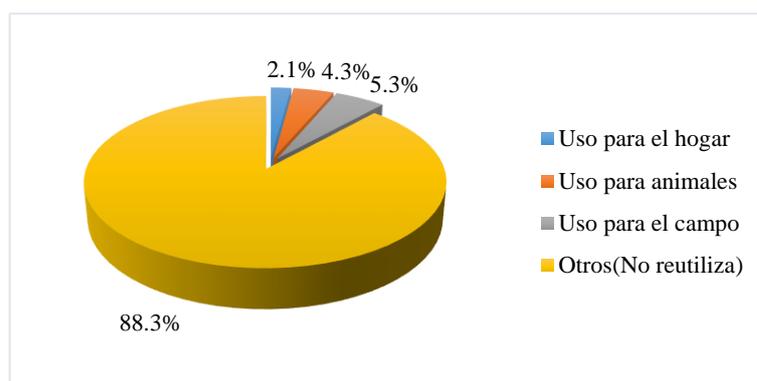
Uso de envases	N° de encuestados	Porcentaje (%)
Uso para el hogar	2	2.1
Uso para animales	4	4.3
Uso para el campo	5	5.3
Otros (No reutiliza)	83	88.3
Total	94	100

Acorde a la Tabla 34 donde el 11.7% de encuestados afirma reutilizar los envases vacíos, se obtiene que el 5.3% reutiliza los mencionados para usos de campo, ya sea almacenando otros productos de plaguicidas o mezclas sobrantes, así mismo el 4.3% reutiliza con fines de uso animal, como el almacenamiento de los alimentos del ganado, recojo de excretas; y finalmente el 2.1% manifiesta tener fines de uso doméstico, donde son empleados como depósitos para guardar herramientas o insumos del hogar.

Dichos datos reflejan que en todas las formas de reutilización de envases vacíos que mencionan los encuestados, las personas y animales tienden a entrar en contacto con estos, encontrándose vulnerables a intoxicaciones a largo plazo.

Se hace evidente la falta de capacitaciones en torno al conocimiento de los riesgos que implica el mal manejo de los envases de plaguicidas.

Fig. 32: Otros usos que le da a los envases vacíos.



4.29-Peligrosidad de plaguicidas (¿Cree usted que los plaguicidas son peligrosos para la salud?)

Tabla 36

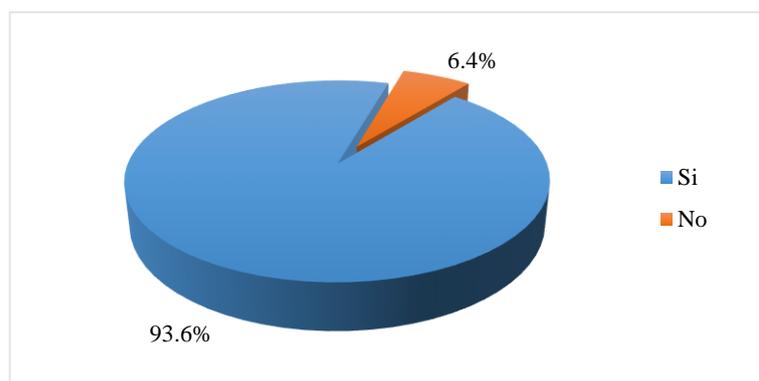
Considera los plaguicidas peligrosos para la salud

Plaguicidas son peligrosos	N° de encuestados	Porcentaje (%)
Si	88	93.6
No	6	6.4
Total	94	100

En la Tabla 36 se manifiesta que el 93.6% de los aplicadores tienen conocimientos sobre los riesgos a la salud que acarrea el uso inadecuado de plaguicidas, mientras que el 6.4% de ellos afirma que los plaguicidas no representan un peligro para la salud; siendo preocupante el nivel de desconocimiento de dichas personas, sobre todo por el potencial riesgo a intoxicaciones al que se encuentran expuestos al no conocer los niveles de toxicidad que puede tener un plaguicida.

Dicha información indica la existencia de un grupo minoritario de personas que desconocen la peligrosidad de un plaguicida, por lo cual realizan aplicaciones fitosanitarias en sus cultivos sin tomar las medidas de seguridad o precaución necesarias, poniendo en riesgo su salud.

Fig. 33: Considera los plaguicidas peligrosos para la salud.



4.30.- Uso de EPP's para aplicaciones fitosanitarias (¿Usa algún equipo de protección al aplicar?)

Tabla 37

Uso de equipo protección al aplicar

Uso de EPP al Aplicar	N° de encuestados	Porcentaje (%)
Lentes protectores de ojos	5	5.3
Mascara respiratoria	6	6.4
Camisa manga larga	19	20.2
Pantalón	16	17
Sombrero	29	30.9
Guantes	11	11.7
Botas de jebe	2	2.1
Delantal	0	0
Ninguno	6	6.4
Total	94	100

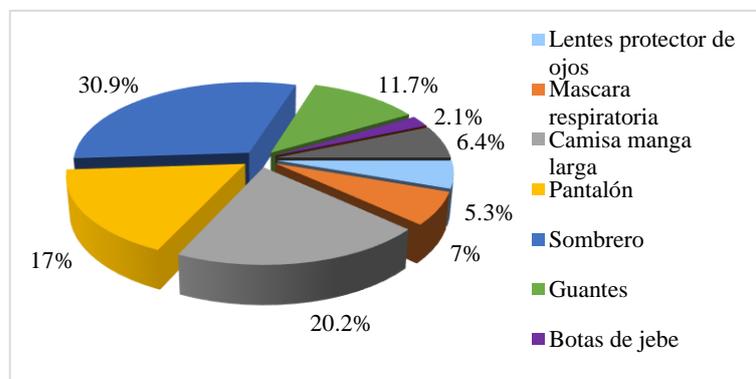
Según la Tabla 37, en promedio el 30.9% de encuestados usa sombrero al momento de aplicación, 20% usa polo o camisa manga larga, el 17% usa pantalón, el 11.7% usa guantes, el 6.4% mascara respiratoria, el 5.3% lentes protectores de ojos, el 2.1% botas de jefe y nadie hace uso de delantal o mandil, observándose el desconocimiento significativo del uso de esta prenda la cual permite disminuir salpicaduras

Así mismo se obtiene que el 6.4% de encuestados no emplea ningún equipo de protección personal mencionado, los cuales son prendas básicas necesarias para disminuir los riesgos de intoxicación y reducir la posibilidad de exposición dérmica, ocular u oral.

Acorde con Vela, R. (2018) cuyo estudio resalta el escaso conocimiento del riesgo por exposición a productos fitosanitarios en poblaciones dedicadas a las actividades de fumigación, directamente cuando no emplean el equipo de protección adecuado, donde el 74,35% de pobladores indica no emplear ningún tipo de protección personal, ya que lo consideran fastidiosos al momento de la aplicación, siendo indiferentes al riesgo.

De ello se infiere que ninguno de los encuestados usa el equipo de protección personal completo básico, conformado por pantalón cerrado, camisa manga larga, mascarilla, botas y guantes; siendo necesario el correcto uso de un EPP completo para disminución de riesgos a intoxicaciones vía dermal, ocular y por inhalación. Finalmente se recalca que el 6.4% no usa ningún tipo de EPP, por lo cual reflejan el desconocimiento de la peligrosidad de un plaguicida.

Fig. 34: Uso de equipo protección al aplicar.



4.31.- Consumo de alimentos durante aplicaciones fitosanitarias (¿Come o bebe durante la aplicación de plaguicidas?)

Tabla 38

Comer o beber durante la aplicación de plaguicidas

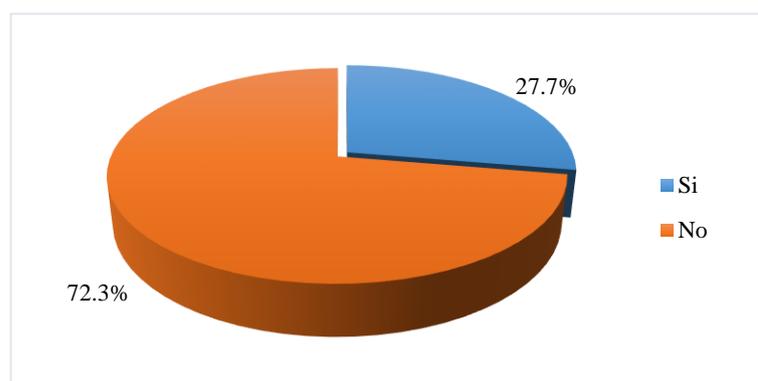
Come o bebe durante una aplicación	N° de encuestados	Porcentaje (%)
Si	26	27.7
No	68	72.3
Total	94	100

Se observa que el 27.7% de los encuestados tienden a ingerir alimentos o bebidas durante su labor de aplicador; representando un peligro a la salud, ya que se corre el riesgo de ingerir o inhalar el plaguicida que se está aplicando.

Por otro lado, se obtiene que el 72.3% de encuestados no ingieren o beben alimentos durante una aplicación, ya que poseen conocimientos básicos sobre los riesgos que acarrearán los plaguicidas.

De ello inferimos que los aplicadores que ingieren alimentos durante la aplicación, no emplean como EPP la mascarilla, incrementando su riesgo de intoxicación vía por inhalación u oral. Así mismo, están en contacto con los alimentos sin un previo lavado de manos o como es recomendable posterior a la desinfección del cuerpo completo; por lo cual se suma la contaminación de dichos alimentos con residuos de plaguicidas.

Fig. 35: Comer o beber durante la aplicación de plaguicidas.



4.32.- Desinfección de manos (¿Con que se lava las manos luego de aplicar?)

Tabla 39

Con que se lava las manos luego de aplicar

Lavado de manos	N° de encuestados	Porcentaje (%)
Solo agua	11	11.7
Agua y desinfectante	78	83
No se lava	5	5.3
Total	94	100

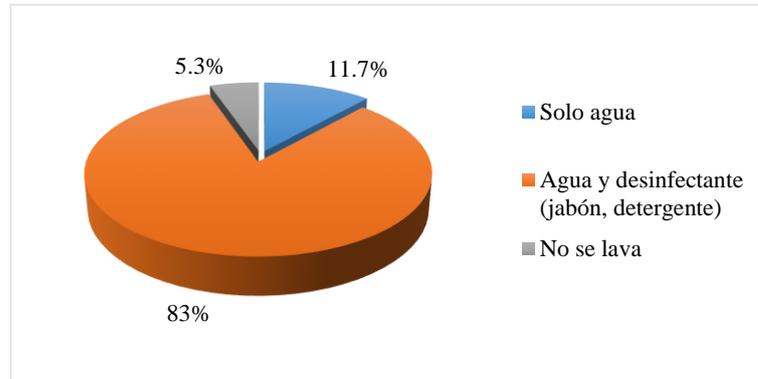
Se obtiene que el 94.7% de personas cumplen con lavarse las manos luego de una aplicación; donde el 83% usa agua y desinfectante (jabón o detergente) mientras que el 11.7% solo usa agua; no obstante, se obtiene que el 5.3% de personas no se lavan las manos, incumpliendo con una de las practicas más sencillas para el cuidado personal de los aplicadores para eliminar ciertos residuos de plaguicidas que queden en la piel.

Si bien es cierto el lavado de manos posterior a una aplicación es necesario, sobre todo cuando se quiere ingerir un alimento; sin embargo, lo recomendable es bañarse al finalizar la labor de aplicación, para así eliminar en totalidad cualquier residuo que haya quedado impregnado en el cuerpo.

De ello se infiere que solo el 83% de encuestados cumple con la manera correcta de lavarse las manos, con agua y desinfectante, así mismo el 11.7% de personas que reflejan

conocimiento del lavado de manos no lo realizan de la manera correcta al emplear solo agua.

Fig. 36: Con que se lava las manos luego de aplicar.



4.33.- Uso de EPP para lavado de mochila (¿Usa guantes al lavar su mochila?)

Tabla 40

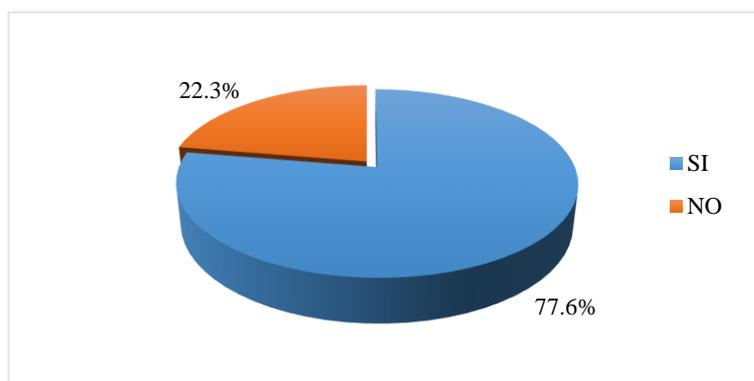
Usa guantes al lavar su mochila

Uso de guantes	N° de encuestados	Porcentaje (%)
SI	73	77.6
NO	21	22.3
Total	94	100

Se obtiene que el 77.6% de aplicadores emplea guantes al lavar su mochila, mientras que el 22.3% de ellos no usa, aumentando así el riesgo de una intoxicación dermal ya que el aplicador entra en contacto directo con restos o partículas de la mezcla sobrante en una mochila de aplicación. Se recalca la importancia del uso de EPP's durante el lavado y desinfección de los equipos de aplicación.

Se infiere que el 22.3% de encuestados desconoce los riesgos de intoxicación dermal al lavar el equipo de aplicación sin guantes de protección, entrando en contacto directo con residuos de plaguicidas.

Fig. 37: Usa guantes al lavar su mochila.



4.34.-Contacto con el Rostro (Cuando está aplicando ¿Qué parte del rostro suele tocarse?)

Tabla 41

Al aplicar que suele tocarse

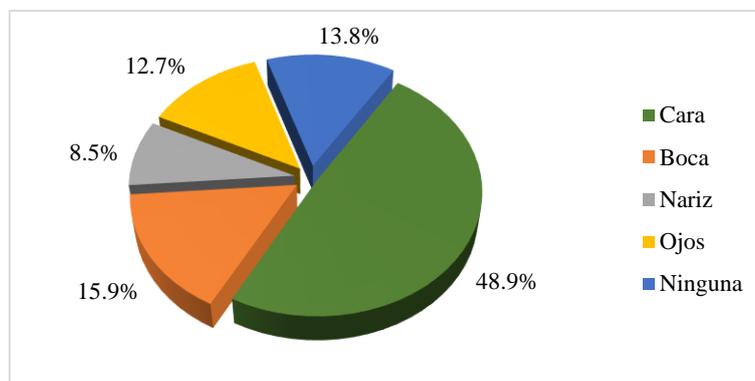
Suele tocarse	N° de encuestados	Porcentaje (%)
Cara	46	48.9
Boca	15	15.9
Nariz	8	8.5
Ojos	12	12.7
Ninguna	13	13.8
Total	94	100

En la Tabla 41 observamos que el 48.9% de personas suelen tocarse el rostro durante las aplicaciones, así mismo el 15.9% de ellos se toca la boca, el 8.5% se toca la nariz, el 12.7% de ellos se toca los ojos y el 13.8% no se toca el rostro.

Estos resultados difieren a la investigación de Porta J. (2018) quien en su estudio identificó que el 55% de encuestados poseen conocimientos sobre las formas de absorción de plaguicidas en el cuerpo, por lo cual evitan tener contacto directo de la piel con el producto químico.

De ello inferimos que solo el 13.8% conoce los riesgos de intoxicación que hay al tocarse parte del cuerpo sin protección durante una aplicación, por lo cual ellos evitan tener contacto directo ya sea con los ojos, boca, nariz o rostro.

Fig. 38: Al aplicar ¿Qué suele tocarse?



4.35.-Mezcla de plaguicidas (Al mezclar los plaguicidas para su aplicación, ¿Qué usa?)

Tabla 42

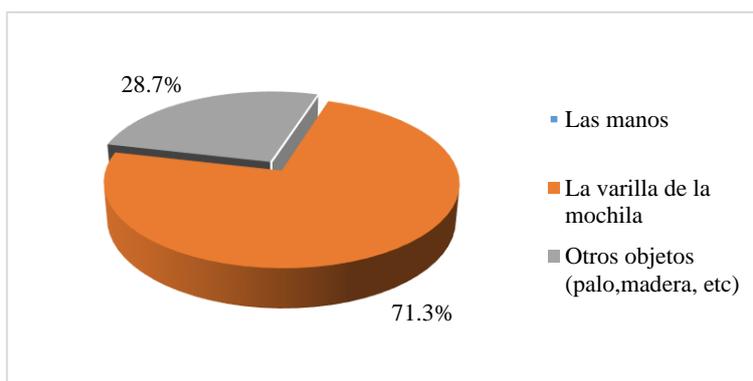
Que usa al mezclar los plaguicidas

Con que mezcla los plaguicidas	N° de encuestados	Porcentaje (%)
Las manos	0	0
La varilla de la mochila	67	71.3
Otros objetos (palo, madera, etc.)	27	28.7
Total	94	100

Se manifiesta que el 100% de encuestados emplea una herramienta u objeto para mezclar el producto a aplicar, donde el 71.3% emplea la varilla de la mochila de aplicación y el 28.7% emplea objetos como palos o maderas.

Por otro lado, obtenemos que ninguno usa las manos para mezclar el producto, lo cual disminuye los riesgos por intoxicación dermal, sin embargo, es necesario el uso de EPP'S en todas las labores que conlleven la manipulación de plaguicidas; esto para reducir, más no eliminar la posibilidad de una intoxicación, puesto que provee una barrera entre el plaguicida y el cuerpo humano.

Fig. 39: Que usa al mezclar los plaguicidas.



4.36.- Daños por aplicaciones (¿Ha sufrido usted algún tipo de daño al realizar las aplicaciones?)

Tabla 43

Ha sufrido algún daño al realizar aplicaciones

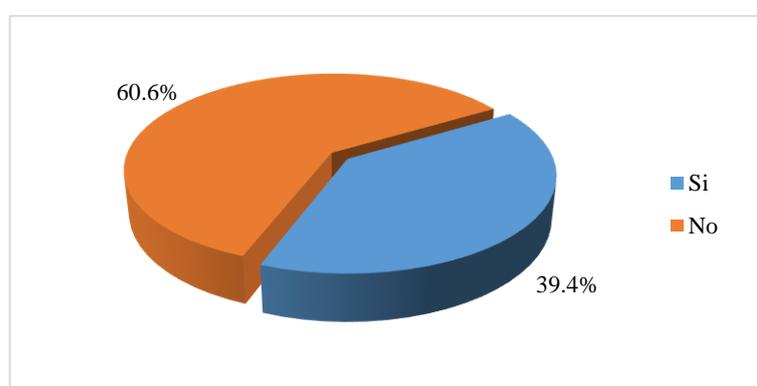
Ha sufrido daños	N° de encuestados	Porcentaje (%)
Si	37	39.4
No	57	60.6
Total	94	100

Se obtiene que el 60.6% de encuestados no ha sufrido daños o intoxicaciones durante su periodo como aplicador, lo cual nos indica que este grupo posee ciertos conocimientos sobre el adecuado manejo de plaguicidas, los cuales han puesto en práctica minimizando los riesgos de intoxicación por plaguicidas.

Por otro lado, nos enfrentamos ante un 39.4% de personas que aseguran haber sufrido daños como náuseas, mareos, visión borrosa, etc.; al entrar en contacto con plaguicidas, debido a la mala manipulación durante su labor de aplicador. Esto en concordancia con Vásquez, C. (2016) quien manifestó en su investigación que el 36,09% de aplicadores presentó síntomas como vómitos, mareos y ardor en la piel, esto al no tomar ninguna medida de seguridad al momento de la preparación de sus mezclas.

Se infiere que el 39.4% de encuestados han sufrido algún tipo de daño, acorde con la siguiente información, según la tabla 41 donde el 86.2% de personas se toca al menos una parte del rostro durante las aplicaciones, según la Tabla 38, donde el 27.7% de personas ingiere alimentos o bebidas durante la aplicación, así mismo según la Tabla 36 donde el 6.4% desconoce la peligrosidad de los plaguicidas y finalmente según la Tabla 37, donde el 6.4% de personas no emplea ningún tipo de EPP durante las aplicaciones.

Fig. 40: Ha sufrido algún daño al realizar aplicaciones.



4.37- Vías de exposición a plaguicidas (¿De qué forma sufrió ese daño?)

Tabla 44

De qué forma sufrió el daño

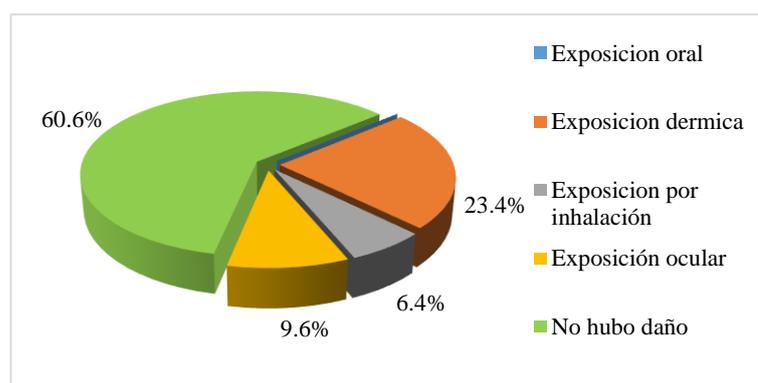
Vías de exposición	N° de encuestados	Porcentaje (%)
Exposición oral	0	0
Exposición dérmica	22	23.4
Exposición por inhalación	6	6.4
Exposición ocular	9	9.6
No hubo daño	57	60.6
Total	94	100

De los encuestados que sufrieron daños o intoxicación por el manejo inadecuado de plaguicidas, se observa en la Tabla 44 que el mayor porcentaje obtenido fue por intoxicación vía dermal con 23.4%, además el 9.6% sufrió intoxicación vía ocular y el 6.4% intoxicación por inhalación. En semejanza al estudio de Vela, R. (2018) donde

abarca que el 30% de aplicadores que han sufrido una intoxicación fue principalmente por inhalación, seguido del 28,26% por vía dermal y el 2.61% por vía oral.

Se infiere que en la zona de Pariacoto las principales vías de penetración por intoxicación son: vía dermal, vía ocular y por inhalación, siendo la intoxicación vía dermal la más frecuente con 23.4% de afectados.

Fig. 41: Forma que sufrió el daño.



4.38.- Probabilidad de daño (¿Con qué probabilidad sufre algún tipo de daño?)

Tabla 45

Probabilidad de daño

Probabilidad	N° de encuestados	Porcentaje (%)
Probabilidad alta	2	2.1
Probabilidad media	22	23.5
Probabilidad baja	13	13.8
Ninguno	57	60.6
Total	94	100

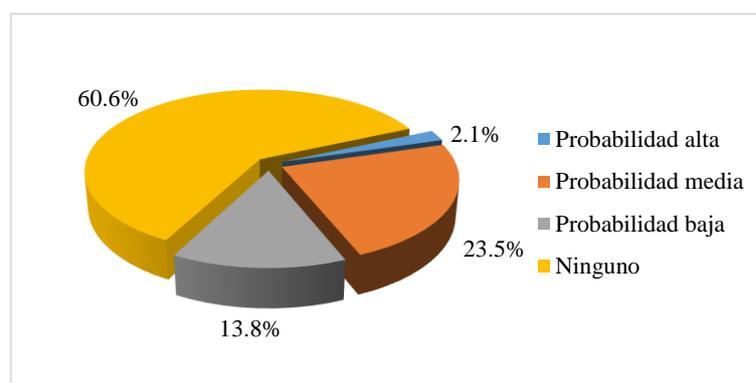
Acorde a los datos obtenidos sobre personas que sufrieron intoxicaciones en la zona de Pariacoto, se obtiene en la Tabla 45 que existe el 23.5% de aplicadores con una probabilidad media de sufrir daño, es decir sufrieron daño ocasionalmente, más de 2 veces en su periodo de aplicador.

Así mismo obtenemos que el 13.8% de aplicadores tiene una probabilidad baja de sufrir daño, ya que raras veces sufrieron intoxicaciones, es decir una sola vez en su

periodo de aplicador. Y así mismo el 2.1% de encuestados posee una probabilidad alta de sufrir daños ya que frecuentemente sufre daños al momento de aplicación.

De ello inferimos que, en la zona de Pariacoto, el nivel de probabilidad de sufrir intoxicaciones es media; donde los implicados sufrieron intoxicaciones más de 2 veces en su periodo de aplicador.

Fig. 42: Probabilidad de daño.



4.39.-Tipo de daño por intoxicación (El daño que sufrió según los síntomas)

Tabla 46

Daño que sufrió según los síntomas

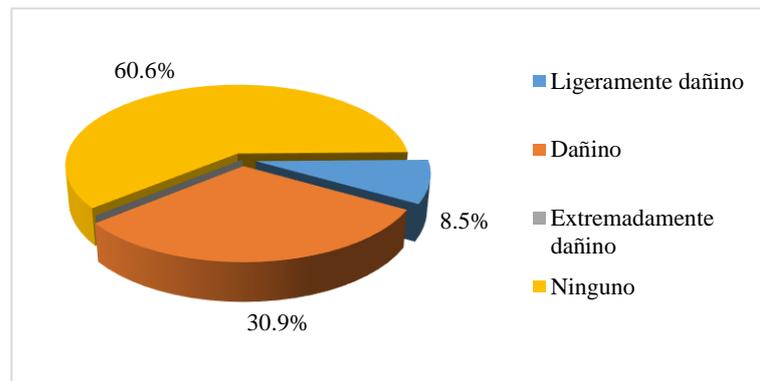
Tipo de daño	N° de encuestados	Porcentaje (%)
Ligeramente dañino	8	8.5
Dañino	29	30.9
Extremadamente dañino	0	0
Ninguno	57	60.6
Total	94	100

Se obtiene que el 8.5% de encuestados sufrió intoxicación ligeramente dañina, presentando síntomas como irritación de los ojos, irritación de la piel, dolor de cabeza o nauseas; por otro lado, el 30.9% de afectados sufrieron intoxicación dañina, con síntomas como quemaduras, asma, vómitos, diarreas, palidez o sudoración.

Nadie presentó intoxicaciones extremadamente dañinas como visión borrosa, temblores, sangrado de nariz, debilidad muscular, cáncer, etc.

De ello inferimos que, en la zona de Pariacoto, el tipo de daño más frecuente que sufrieron los encuestados es “Dañino” presentando sintomatologías como quemaduras, asma, vómitos, diarreas, palidez o sudoración.

Fig. 43: Distribución por el daño que sufrió según los síntomas.



V.-CONCLUSIONES

-En la presente investigación se concluye que el nivel de riesgo encontrado en los encuestados es del tipo riesgo moderado, según como lo señala en la tabla de niveles de riesgo, Tabla N° 6, empleando el método de Jiménez y Pantoja (2016).

Se obtiene como información importante que del total de encuestados el 21.3% se dedica exclusivamente al cultivo de manzano, así mismo el 61.7% posee entre 1 a 2 hectáreas de terreno cultivado con manzano (*malus domestica*); de los cuales el 47.9% de ellos que se dedican a la aplicación de plaguicidas iniciaron con esta labor en el rango de 18 a 30 años de edad.

-Se obtiene que los 3 productos más usados en el cultivo de Manzano son Topas, Campal y Lannate; el primero de etiqueta azul (ligeramente peligroso), el segundo de etiqueta amarilla (moderadamente peligroso) y el ultimo de etiqueta roja (extremadamente peligrosos). Dichos productos son obtenidos sin recomendación de un profesional, donde el 51,1% asegura comprar por recomendación del vendedor de la tienda agrícola.

-Se obtiene que el 70.2% de encuestados no ha recibido ninguna charla o capacitación sobre el uso y manejo adecuado de plaguicidas, viéndose reflejado en el desconocimiento de técnicas sencillas de prevención, tales como: El 88.3% de encuestados no realiza el triple lavado de envases vacíos, donde el 68.2% desecha los envases en su propio campo para el entierro o incineración y el 11.7% de ellos pone en riesgo su salud al afirmar la reutilización de los envases. El bajo interés en el uso de EPP`s donde solo el 6.4% usa máscara respiratoria, el 11.7% usa guantes y solo el 5.3% usa lentes de protección, lo cual radica a que el 48.9% de encuestados se toca el rostro durante una aplicación corriendo el riesgo de intoxicación dérmica. Finalmente se obtiene que el riesgo presentado en los encuestados es del tipo Riesgo Moderado, obtenido de una probabilidad de daño Medio

del 23.5% de encuestados y una Severidad Dañina del 30.9%; lo que conlleva al establecimiento de medidas preventivas para reducir dichos riesgos.

VI.-RECOMENDACIONES

-Se recomienda que las instituciones del estado pertinentes con el Sector agrario, realicen capacitaciones y asesorías técnicas especialmente en aquellos sectores rurales cuya principal fuente de ingreso es la agricultura, tal como el distrito de Pariacoto donde se evidencia el desconocimiento de los riesgos por exposición a plaguicidas; esto con el fin de promover información oportuna sobre los riesgos a los cuales se encuentran expuestos por el uso y manejo inadecuado de plaguicidas.

Así mismo, proponer medidas preventivas para minimizar y de ser posible, eliminar dichos riesgos.

Se recomienda el estricto cumplimiento de la norma de SENASA manifiesta en el Artículo 27, Título IV, la cual menciona que en todo establecimiento comercial se debe contar con un Asesor Técnico (titulado, colegiado y con conocimientos del uso y manejo adecuado de plaguicidas) inscrito en el padrón que para tal fin habilite el SENASA.

VII.-REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asociación Chilena de Seguridad (2017). *Estos son los síntomas de intoxicación por plaguicidas*. Asociación Chilena de Seguridad. Recuperado de: <https://www.achs.cl/portal/ACHS-Corporativo/MediosACHS/Paginas/Riesgo-por-exposicion-a-plaguicidas.aspx>
- Agapito M. (2012). *Marca Perú: Distrito de San Antonio es “Cuna y capital de la Manzana Nacional, Variedad San Antonio”*. Recuperado de: <https://poderpolitico.info/2012/03/23/marca-peru-distrito-de-san-antonio-es-cuna-y-capital-de-la-manzana-nacional-variedad-san-antonio/>
- Agrario. (2018). *Compendio Estadístico de Perú*. Recuperado de: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1635/cap13/cap13.pdf
- Agroproductores. (2019). *Palomilla de la manzana (Cydia pomonella)*. Agroproductores. Recuperado de: <https://agroproductores.com/eriosoma-lanigerum/>
- Agrointegra. (2017). *Guía de Protección Integrada: Manzano*. Recuperado de: https://www.agrointegra.eu/images/pdfs/GuaProteccionIntegrada_MANZANO.pdf
- Apcho, J. (2014). *Aplicación de productos agroquímicos en los cultivos de la comunidad de Perccapampa · distrito de Lircay y sus efectos nocivos en la salud humana*. Recuperado de: <https://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/159/TP%20-%20UNH%20AGRON.%200041.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arregui, M. (2008). *Aplicación eficiente de fitosanitarios*. Recuperado de: <https://www.manualfitosanitario.com/InfoNews/INTA%20Aplicacion%20eficiente%20de%20fitosanitarios%20Cap%202.%20%20Formulaciones.pdf>

- Asela, M., Suárez, S., y Palacio, D. (2014). *Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud*. Recuperado de: <http://scielo.sld.cu/pdf/hie/v52n3/hig10314.pdf>
- Baugher, A. (2003). *Enciclopedia concisa de frutas de árboles templados*. Primera edición. Recuperado de: <https://www.routledge.com/Concise-Encyclopedia-of-Temperate-Tree-Fruit/Singha-Baugher/p/book/9781560229414> primera edición
- Boedeker, L. (2020). *Atlas de los pesticidas: La huella de un negocio tóxico en el mundo*. Recuperado de: <https://www.dw.com/es/atlas-de-los-pesticidas-la-huella-de-un-negocio-toxico-en-el-mundo/a-60428078>
- Botero, N., y Morales, G. (2000). *Producción del manzano (Malus sp. cv Anna) en el oriente antioqueño con la abeja melífera, Apis mellifera L. (Hymenoptera: Apidae)*. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 53(1), 849-862
- Campo Limpio. (2016). *El Tripe Lavado: Un Procedimiento seguro para el manejo responsable de los envases vacíos de agroquímicos*. Recuperado de: <https://campolimpio.org.pe/como-lo-hago/#como-se-hace>
- Cardenas, J. y Fischer, G. (2013). *Clasificación botánica y morfología de manzano, peral, duraznero y ciruelo*. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/256495323_Clasificacion_botanica_y_morfologia_de_manzano_peral_duraznero_y_ciruelo
- Castro, D. (2010). *Guía de Elementos Básicos para el Monitoreo y la Detección de Chanchitos Blancos Pseudococcus Viburni para Implementar MIP acorde a los Requerimientos BPA*. Recuperado de: http://www.fdf.cl/biblioteca/publicaciones/2010/archivos/guia_chanchitos_blanco_s.pdf

- Caycho, A., Machaca, J., Sawada, S., y Yataco, V. (2013). *Planeamiento Estratégico de la Manzana*. (Tesis para Obtener el Grado de Magíster en Administración Estratégica de Empresas, Pontificia Universidad Católica del Perú). Repositorio PUCP. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12404/8710>
- Chumpitaz J. (2011). *I Festival de la manzana "San Antonio 2011"*. Recuperado de: <http://aldiaconmatices.blogspot.com/2011/03/distrito-sanantoniano-con-diversas.html>
- Costa, J., García, F., Botargues, A., Moreno, A., Portillo, J. y Torne, M. (2005). *El piojo de San José *Quadraspidotus perniciosus* (Comstock)*. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Ferran-Mari/publication/270157162_El_piojo_de_San_Jose_Quadraspidotus_perniciosus_Comstock-The_San_Jose_scale_Quadraspidotus_perniciosus_Comstock_in_Spanish/links/54a1201d0cf256bf8bae26fb/El-piojo-de-San-Jose-Quadraspidotus-perniciosus-Comstock-The-San-Jose-scale-Quadraspidotus-perniciosus-Comstock-in-Spanish.pdf
- Delgado, J., Álvarez, A. y Jaime, A. (2018). *Uso indiscriminado de pesticidas y ausencia de control sanitario para el mercado interno en Perú*. Recuperado de: <https://www.scielosp.org/pdf/rpsp/2018.v42/e3>
- Del puerto, A., Suarez, S. y Palacio, D. (2014). *Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud*. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*. 52(3). Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032014000300010

- Devotto, L. (2015). *Optimizando las aplicaciones de plaguicidas para el control de plagas en Manzanos*. Recuperado de: <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/7648/NR39121.pdf?sequence=10&isAllowed=y>
- Distrito (2021). *El distrito de Pariacoto*. Recuperado de: <https://www.distrito.pe/distrito-pariacoto.html>
- Echemendía, B. (2011). *Definiciones acerca del riesgo y sus implicaciones*. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, 49(3), 470-481.
- El Peruano. (2015, 29 de enero). *Decreto Supremo que aprueba el Reglamento del Sistema Nacional de Plaguicidas de Uso Agrícola*. Recuperado de: <https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/marcolegal/normaslegales/decretosupremos/2011/ds02-2011-ag.pdf>
- FAO - La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2012). *Manual de Buenas Prácticas Agrícolas para el Productor Hortofrutícola*. Recuperado de: <https://www.fao.org/3/as171s/as171s.pdf>
- FAO (2014). *Código Internacional de Conducta para la Gestión de Plaguicidas*. Recuperado de: <https://www.fao.org/faolex/results/details/es/c/LEX-FAOC144126/>
- FAO (2015). *Decreto Supremo N° 001-2015-MINAGRI — Reglamento del Sistema Nacional de Plaguicidas de Uso Agrícola*. Recuperado de: <https://www.fao.org/faolex/results/details/es/c/LEX-FAOC144126/>

- Fundación Educación para el Desarrollo. (2014). *Texto guía del participante producción de Manzana*. Recuperado de: <http://saludpublica.bvsp.org.bo/cc/bo40.1/documentos/704.pdf>
- Flores, M. (2018). *Manejo adecuado de los plaguicidas químicos de uso agrícola*. Recuperado de: https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/direccionesyoficinas/oficina_apoyo_enlace/manejo_de_plaguicidas_senasa.pdf
- Francia, J. (2022). *Articulación comercial de la Manzana (Malus domestica borkh) cultivares San Antonio y Anna: Caso del Distrito de Pariacoto, Ancash*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima, Perú.
- Fresh Produce Desk Book (2001). *Manzana, Malus domestica/Rosaceae*. Recuperado de: <https://www.frutas-hortalizas.com/Frutas/Origen-produccion-Manzana.html>
- Gestión. (26 de abril de 2016). *Sierra Exportadora promueve el cultivo de nuevas variedades de manzana. Grupo El Comercio*. Recuperado de: <https://gestion.pe/economia/sierra-exportadora-promueve-cultivo-nuevas-variedades-manzana-118585-noticia/>
- González, P. (2019). *Efecto de los plaguicidas sobre la salud Humana. Exposición e impactos*. Recuperado de: https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/26823/2/Efecto_de_los_plaguicidas_en_la_Salud.pdf
- Herrera J., Benítez A., Xotlanihua M., Bernal Y., Medina I., Barrón B., Gonzales C., Pérez N. y Rojas A. (2018). *Factores de Riesgo de Exposición Durante el Manejo y uso de Plaguicidas en Fumigadores Urbanos*. Revista Internacional de Contaminación Ambiental. 34, 33–44.

Infoagro. (s.f.). *El cultivo de la manzana*. Recuperado de:
https://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/manzana.htm

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2012). *IV Censo Nacional Agropecuario*.
Recuperado de: <http://censos.inei.gob.pe/cenagro/tabulados/>

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2022). *Informe Técnico de Producción Nacional*. Recuperado de:
<https://m.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/12-informe-tecnico-produccion-nacional-oct-2022.pdf>

Instituto Nacional de Innovación Agraria (2010). *Biología, manejo y control de chanchitos blancos*. Recuperado de:
http://bosques.ciren.cl/bitstream/handle/123456789/32017/Boletin_INIA_204.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (2010). *Aplicación Eficiente de Fitosanitarios*. Recuperado de:
<https://www.manualfitosanitario.com/InfoNews/INTA%20Aplicacion%20eficiente%20de%20fitosanitarios%20Cap%202.%20%20Formulaciones.pdf>

Jiménez, C., Pantoja, A. y Leonel, H. (2016). *Riesgos en la salud de agricultores por uso y manejo de plaguicidas, microcuenca “la pila”*. *Universidad y Salud*.18(3):417-431.

Larraín, P. (2010). *Biología y comportamiento de chanchitos blancos (Pseudococcus spp.)*. Recuperado de:
<https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/123456789/7350/NR37211.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Loayza, J. y Silva, M. (2007). *Gestión y manejo de residuos de plaguicidas*. *Revista Peruana de Química e Ingeniería Química*. 10(1), 59-68. Recuperado de: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/quim/article/view/4114/3278>
- López, A. (2009). *Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)*. Recuperado de: https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio_exterior/Sites/ueperu/consultora/docs_taller/talleres_2/11.pdf
- Malaperu. (19 de octubre de 2012). *La Manzana Delicia del valle de Mala – Cañete*. *Malaperu.com*. Recuperado de: <http://malaperu.com/la-manzana-delicia-del-valle-de-mala-canete/>
- Martínez, C. y Gómez, S. (diciembre del 2007). *Riesgo Genotóxico por Exposición a Plaguicidas en Trabajadores Agrícolas*. *Revista internacional de contaminación ambiental*. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992007000400004
- Malarin, A. (2004). *Diseño de un Sistema de Manejo de Envases Usados de Plaguicidas*. Recuperado de: <https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/ais-2015/diagnostico.pdf>
- Mejía, A. (2019). *Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Caserío Racrao Bajo, Distrito de Pariacoto, Provincia de Huaraz, Región Áncash; y su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población*. (Tesis para optar Título). Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Chimbote. Recuperado de: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/14571>

*Ministerio de Agricultura BCL (2019). *Plaguicidas Antecedentes generales*.

Recuperado de:

https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/26830/1/Plaguicidas_Antecedentes_generales.pdf

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (2014). *Guía de Gestión*

Integrada de Plagas Frutales de Pepita. Recuperado de:

https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/GUIA%20FRUTALES%20DE%20PEPITA_tcm30-57947.pdf

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de la Nación. (2012).

Proyecto: Modernización del sistema de riego de San Patricio el Chañar. Apéndice

II Plan de manejo de plagas. Recuperado de:

<http://www.prosap.gov.ar/Docs/NqnRiegoChaniar-PlanManejoDePlagas.pdf>

Ministerio de salud. (2022). *Sala de situación de salud*. Recuperado de:

<https://www.dge.gob.pe/portal/docs/vigilancia/sala/2022/SE09/plaguicidas.pdf>

Morales, A. (2009). *Clasificaciones más importantes de los plaguicidas*. Recuperado de:

<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/25247/clasificaciones.pdf>

Municipalidad Distrital de San Antonio. (2019). *Festival de la Manzana 2019*.

Recuperado de: <http://munisanantonio.gob.pe/portal/?p=4353>

Organización Iberoamericana de Seguridad Social. (2016). *Gestión de la Seguridad y*

Salud Laboral en las PYMES. Recuperado de: [https://oiss.org/wp-](https://oiss.org/wp-content/uploads/2018/11/5-Manual_Gestion.pdf)

[content/uploads/2018/11/5-Manual_Gestion.pdf](https://oiss.org/wp-content/uploads/2018/11/5-Manual_Gestion.pdf)

- Organización Mundial de la Salud. (2019). *Clasificación recomendada por la OMS de los plaguicidas por el peligro que presentan*. Recuperado de: <file:///C:/Users/Intel/Downloads/9789240016057-spa.pdf>
- Organización Internacional del Trabajo (2017). *Componentes/Contenido de las etiquetas de seguridad*. Recuperado de: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---sro-lima/documents/publication/wcms_778473.pdf
- Oyarzún, M. (2004). *Taxonomía y Observaciones Biológicas del Chanchito Blanco de los frutales, Pseudococcus viburni* (Signoret). (Hemiptera: Pseudococcidae). (Tesis para optar Título), Universidad de Chile. Recuperado de: http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2004/oyarzun_m/sources/oyarzun_m.pdf
- Pino, C. y Díaz, B. (2012). *Manejo agronómico de manzanos orgánicos*. Recuperado de: <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/123456789/7466/NR38264.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Porta, J. (2018). *Prevalencia de intoxicaciones producidas por el uso de plaguicidas en la población agrícola del distrito de Huacrapuquio – Huancayo*.
- Red de BPA. (2015). *Buenas Prácticas Agrícolas: Lineamientos de Base*. Recuperado de: <https://www.casafe.org/pdf/2015/BUENAS-PRACTICAS-AGRICOLAS/BuenasPracticasAgricolas-LineamientosdeBase.pdf>
- Rodrigo, N. (2017). *El cultivo de manzano en el Perú*. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/367384816/El-Cultivo-de-Manzano-en-El-Peru>
- SAG. (03 de octubre de 2015). *Polilla de la manzana - Cydia pomonella*. Servicio Agrícola y Ganadero. Recuperado de: <https://microimagenes.sag.gob.cl/default.asp?IDESP=209>

- Sarkhosh, A., Crocker, T., Sherman, W., Williamson, J. y Popenoe, J. (2019). *La Manzana (Malus domestica, Rosaceae)*. Recuperado de: <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/HS292>
- Servicio Nacional de Sanidad Agraria. (2012). *Plaguicidas registrados en Perú*.
- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. (2012). *Manual para la aplicación de fitosanitarios*. Buenos Aires, Argentina. Recuperado de: http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/ARBOL_SENASA/INFORMACION/GESTION%20AMBIENTAL/Manuales/6_Manual_Aplicadores.pdf
- Servicio Nacional de Sanidad Agraria. (2015), Citado por Cruz, L. (2017). *Situación actual del consumo de pesticidas en el Perú*.
- Servicio Nacional de Sanidad Agraria. (2018). *Áncash: MINAGRI promueve asociatividad de pequeños productores de manzana en Pariacoto*.
- Torres, R. (2012, 18 de agosto). *Mecanismo de acción de los plaguicidas* [presentación de diapositivas]. Slideshare. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/rociotorresmantilla/mecanismo-de-accion-insecticidas>
- Vásquez C., León S., González R. y Preciado M. (2016). Exposición laboral a plaguicidas y efectos en la salud de trabajadores florícolas de Ecuador. *Saludjalisco*, (3), 180-189. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/saljalisco/sj-2016/sj163e.pdf>
- Vela, R. (2018). *Riesgos a la exposición de plaguicidas de uso agrícola en el valle de Vitor*. Recuperado de: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/7739/AGveinrd.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Vigil, A. (2018). *Fenología de seis variedades de manzano (Malus domestica) en el primer año de instalación en la Eco región puna, castilla – Arequipa* (Tesis para optar el título). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa Facultad de Agronomía. Arequipa. Recuperado de: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/6821/AGvicaa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

VIII.-ANEXOS

Anexo 01: Cuestionario planteado como instrumento para la encuesta.

ENCUESTA: Riesgo por Exposición a Plaguicidas en el cultivo de manzano *Malus domestica*; Pariacoto, Huaraz, Ancash 2022

ENCUESTA

I.-DATOS GENERALES

Edad: _____

Sexo: Masculino () Femenino ()

Sector: _____

1.- Nivel de estudios (Marcar con X).

- Primaria completa () -Sin estudios ()
- Estudios técnicos ()
- Secundaria completa ()
- Estudios universitarios ()

2.- Área cultivada _____

3.- ¿Se dedica exclusivamente al cultivo de manzano? (Marcar con x) SI () NO ()

4. ¿Aproximadamente a qué edad empezó a realizar aplicaciones con productos químicos?

5. Alguno de sus hijos tiene: (Marcar con x)

- Discapacidad física ()
- Problemas del Sistema nervioso ()
- Esterilidad ()
- Otros () _____

II.-CONOCIMIENTOS BÁSICOS DEL CULTIVO

1. ¿Qué plagas y enfermedades conoce que se encuentren en el Manzano en etapas de prefloración-cujado? (Marcar con x)

Plagas	Enfermedades
<input type="checkbox"/> Polilla del manzano	<input type="checkbox"/> Oídio
<input type="checkbox"/> Pulgón	<input type="checkbox"/> Podredumbre negra
<input type="checkbox"/> Arañita roja	<input type="checkbox"/> Podredumbre gris
<input type="checkbox"/> Mosca de la fruta	<input type="checkbox"/> Sarna o roña
<input type="checkbox"/> Queresas	<input type="checkbox"/> Agalla de la corona
<input type="checkbox"/> Cochinilla	<input type="checkbox"/> Antracnosis
<input type="checkbox"/> Barrenador de flor(larva)	<input type="checkbox"/> Podredumbre-fruto
<input type="checkbox"/> Barrenador de fruto/larva	<input type="checkbox"/> Enfermedad rosada
<input type="checkbox"/> Otros _____	<input type="checkbox"/> Tumores radiculares

2.- Desde cuando inicia y termina las aplicaciones en el cultivo? (Marcar con x)

Inicio: Prefloración () Floración ()
Cuajado () Producción ()

Término: Prefloración () Floración ()
Cuajado () Producción ()

3.-Según su experiencia. ¿Cuántos kilos obtiene usted en una Hectárea de manzano?

4. ¿Qué productos químicos usa usted para el control de plagas, enfermedades o malezas en el cultivo de manzano?

Nombre producto	Dosis	Plaga/ Enfermedad/ Maleza	Cantidad aplicada

5.-Cuántas aplicaciones realiza desde que inicia hasta que termina el cuidado de su cultivo.

Nombre Producto	N° de aplicaciones

**III.-CONOCIMIENTOS BÁSICOS:
EXPOSICION A PLAGUICIDAS**

1. Conoce usted si los plaguicidas son tóxicos?
SI ()
NO ()

2. ¿Cómo elige usted los productos químicos que usa? (Marcar con x)

Recomendación de un profesional ()
Recomendación del familiar o conocido ()
Recomendación de vendedor ()
Otros ()

3.- ¿Dónde realiza la compra de los plaguicidas? (Marcar con x)

Agrícola o tienda de plaguicidas ()
Vecino () Cooperativa ()
Particular () Almacén ()
Veterinaria () Otros ()

4. ¿Usted lee la etiqueta del envase del producto antes de realizar una aplicación? (Marcar con x)

Siempre () A veces () Nunca ()

5. ¿Ha recibido usted alguna charla o capacitación acerca del manejo y uso adecuado de plaguicidas? (Marcar con x)
SI () NO ()

6.- ¿En qué momento del día realiza las aplicaciones en su campo? (Marcar con x)

Mañana () Noche () Tarde () Madrugada ()

7.- Cuando usted realiza las aplicaciones ¿Hay viento? (Marcar con x)

SI () NO ()

8.- Después de aplicar ¿Qué hace? (Marcar con x)

Se lava las manos () Se baña () Ninguna ()

9.- Al terminar su aplicación ¿Usted lava la mochila? (Marcar con x)

SI () NO ()

10. ¿En qué lugar realiza el lavado de la mochila de fumigar?

Lavadero de su casa ()
Con la manguera en el campo ()
En el canal del río ()
No lo lava () Otros ()

11.- Cuando le sobra producto en la mochila ¿Qué hace con el sobrante? (Marcar con x)

Lo guarda () Lo bota () Lo regala ()
Repasa ()
Otros () _____

12.- Si guarda el producto sobrante ¿Dónde lo almacena? (Marcar con x)

En su casa () En su almacén ()
En su campo () Junto a los animales ()
Otros () _____

13.- ¿Realiza el triple lavado de los envases vacíos antes de desecharlo? (Marcar con x)

SI () NO ()

14.- ¿Dónde realiza el lavado de los envases? (Marcar con x)

Lavadero de su casa ()
Con la manguera en el campo ()
En el canal del río ()
Otros ()

15.- ¿Dónde desecha los frascos o envases vacíos de los plaguicidas? (Marcar con x)

En su casa () En su almacén ()
En su campo () Junto a los animales ()
Otros () _____

16.- ¿Usted reutiliza los envases vacíos de los plaguicidas usados? (Marcar con x)

SI () NO ()

17.- ¿Que otros usos le da a los envases vacíos? (Marcar con x)

Uso para el hogar () Uso para el campo ()
Uso para animales ()
Otros () _____

**IV.-CONOCIMIENTOS BÁSICOS:
RIESGO**

1.- ¿Cree usted que los plaguicidas son peligrosos para la salud? (Marcar con x)

SI () NO ()
Depende () _____

2.- ¿Usa algún equipo de protección al aplicar? (Marcar con x)

Lentes protector de ojos () Sombrero ()
Mascara respiratoria () Guantes ()
Camisa Manga larga () Botas de jebe ()
Pantalón () Delantal ()
Otros () _____

3.- ¿Come o bebe durante la aplicación de plaguicidas? (Marcar con x)

SI () NO () A veces ()

4.- ¿Con que se lava las manos luego de aplicar? (Marcar con x)

Solo agua () No me lavo ()
Agua y desinfectante (jabón, detergente) ()

5.- ¿Usa guantes al lavar su mochila? (Marcar con x)

SI () NO ()

6.- Cuando está aplicando suele tocarse: (Marcar con x)

Cara () Boca () Nariz () Ojos ()
Ninguno ()

7.- ¿Al mezclar los plaguicidas con el agua para su aplicación, Usted usa?

Las manos directamente ()
La varilla de la mochila ()
Otro objeto ()

8.- ¿Ha sufrido usted algún tipo de daño al realizar las aplicaciones? (Marcar con x)

SI () NO ()

9.- ¿De qué forma sufrió ese daño?

Exposición oral (Ingerió el producto) ()

Exposición dérmica (El producto entro en contacto con su piel) ()

Exposición inhalación (Olfateó el producto) ()

Exposición ocular (El producto entro en contacto con sus ojos) ()

10.- ¿Con que probabilidad sufre algún tipo de daño?

Probabilidad alta () sufro daño siempre o casi siempre

Probabilidad media () sufro daño en algunas ocasiones.

Probabilidad baja () sufro daño raras veces.

-Justificar Número de veces que sufrió daño

11. El daño que sufrió según los síntomas fue:

Ligeramente dañino () como: Irritación de los ojos, Irritación de la piel, Dolor de cabeza, Náuseas.

Dañino () como: Quemaduras, Dermatitis, Asma, Vómitos, Diarrea, Palidez, Sudoración

Extremadamente dañino () como: Cáncer, Visión borrosa, Temblores, Sangrado de nariz, debilidad muscular.

Anexo 02: Formato de Validación del Instrumento - Validación N°1

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

“Riesgo por Exposición a Plaguicidas en el Cultivo de Manzano *Malus domestica*; Pariacoto, Huaraz, Ancash 2022”

ITEMS	CRITERIOS	APRECIACIÓN			
		EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
1.	Presentación del instrumento		X		
2.	Calidad de redacción de los ítems		X		
3.	Pertinencia de las variables con los indicadores		X		
4.	Relevancia del contenido		X		
5.	Factibilidad de aplicación		X		

Apreciación:

Las preguntas son pertinentes para alcanzar el objetivo del proyecto.

Observaciones:

.....
.....

Aportes y/o sugerencias:

Siempre es bueno tener en cuenta los LMP para este tipo de plaguicidas, en base a la normativa pertinente.

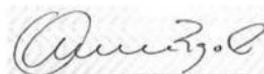
Validado por: *Dr. Cesar Moreno Rojo*

De Profesión: *Ing. Agroindustrial*

Lugar de trabajo: *Universidad Nacional del Santa*

Cargo que desempeña: *Docente Investigador RENACYT*

Fecha: *Nvo. Chimbote 18 de mayo del 2022*



Firma: _____

Anexo 03: Formato de Validación del Instrumento - Validación N° 2

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

“Riesgo por Exposición a Plaguicidas en el Cultivo de Manzano *Malus domestica*; Pariacoto Huaraz, Ancash 2022”

ITEMS	CRITERIOS	APRECIACIÓN			
		EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
1.	Presentación del instrumento	X			
2.	Calidad de redacción de los ítems		X		
3.	Pertinencia de las variables con los indicadores	X			
4.	Relevancia del contenido	X			
5.	Factibilidad de aplicación	X			

Apreciación:

Recomendable aplicar estos ítems de encuesta a los estudiantes de pre-grado de Agroindustria y Agronomía de principio a fin de su carrera y también a programas afines de post-grado en la UNS.

Observaciones:

.....

Aportes y/o sugerencias:

.....

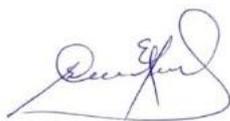
Validado por: Ms. Saúl Eusebio Lara

De Profesión: Ingeniero Químico

Lugar de trabajo: Departamento Académico de Agroindustria y Agronomía - UNS

Cargo que desempeña: Director de Laboratorio de Química e Ingeniería Ambiental

Fecha: Nvo. Chimbote 18 de mayo del 2022

Firma: 

Anexo 04: Formato de Validación del Instrumento – Validación N° 3

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

“Riesgo por Exposición a Plaguicidas en el Cultivo de Manzano *Malus domestica*, Pariacoto, Huaraz, Ancash 2022”

ITEMS	CRITERIOS	APRECIACIÓN			
		EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
1.	Presentación del instrumento		X		
2.	Calidad de redacción de los ítems		X		
3.	Pertinencia de las variables con lo indicadores		X		
4.	Relevancia del contenido		X		
5.	Factibilidad de aplicación		X		

Apreciación:

.....

Observaciones:

.....

Aportes y/o sugerencias:

.....

Validado por: *Ms. Santos Herrera Cherres*

De Profesión: *Ingeniero. Agrónomo*

Lugar de trabajo: *Universidad Nacional del Santa*

Cargo que desempeña: *Director de Escuela EPIAG*

Fecha: *Nvo. Chimbote 18 de mayo del 2022*



Firma: _____

Anexo 05: Visitas técnicas a campos de cultivo de manzano.



Anexo 06: Tesistas realizando encuestas a los productores Pariacoto.



Anexos 07: Realización de charlas sobre el uso y manejo adecuado de plaguicidas.



