

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

Escuela Académico Profesional de Agronomía



TESIS

**“EVALUACIÓN DEL MANEJO DE PLAGUICIDAS EN EL CULTIVO DE
PAPA (*Solanum tuberosum* L.) EN EL DISTRITO DE HUAMACHUCO,
PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN –LA LIBERTAD”**

Para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Presentada por el Bachiller:

CONFESOR DE LA CRUZ ALAYO

Asesor:

Ing. ALONSO VELA AHUMADA

CAJAMARCA – PERÚ

-2025-

CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. Investigador:
CONFESOR DE LA CRUZ ALAYO
DNI: 19565795
Escuela Profesional/Unidad UNC:
AGRONOMÍA
2. Asesor:
Ing. ALONSO VELA AHUMADA
Facultad/Unidad UNC:
Ciencias Agrarias
3. Grado académico o título profesional
 Bachiller Título profesional Segunda especialidad
 Maestro Doctor
4. Tipo de Investigación:
 Tesis Trabajo de investigación Trabajo de suficiencia profesional
 Trabajo académico
5. Título de Trabajo de Investigación:
EVALUACIÓN DEL USO DE PLAGUICIDAS EN EL CULTIVO DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.) EN
EL DISTRITO DE HUAMACHUCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN –LA LIBERTAD
6. Fecha de evaluación: 18/09/2025
7. Software antiplagio: TURNITIN URKUND (ORIGINAL) (*)
8. Porcentaje de Informe de Similitud: 10%
9. Código Documento: : :oid:::3117:500580044
10. Resultado de la Evaluación de Similitud:
 APROBADO PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 24/09/2025

<i>Firma y/o Sello Emisor Constancia</i>
  Ing. ALONSO VELA AHUMADA DNI: 26604965

* En caso se realizó la evaluación hasta setiembre de 2023



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

"NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA"

Fundada por Ley N° 14015, del 13 de febrero de 1962

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

Secretaría Académica



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Cajamarca, a los dos días del mes de setiembre del año dos mil veinticinco, se reunieron en el ambiente **2C - 202** de la Facultad de Ciencias Agrarias, los miembros del Jurado, designados según **Resolución de Consejo de Facultad N° 470-2025-FCA-UNC, de fecha 15 de agosto del 2025**, con la finalidad de evaluar la sustentación de la **TESIS** titulada: **"EVALUACIÓN DEL MANEJO DE PLAGUICIDAS EN EL CULTIVO DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.) EN EL DISTRITO DE HUAMACHUCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN - LA LIBERTAD"**, realizada por el Bachiller **CONFESOR DE LA CRUZ ALAYO** para optar el Título Profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**.

A las once horas y diez minutos, de acuerdo a lo establecido en el **Reglamento Interno para la Obtención de Título Profesional de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca**, el Presidente del Jurado dio por iniciado el Acto de Sustentación, luego de concluida la exposición, los miembros del Jurado procedieron a la formulación de preguntas y posterior deliberación. Acto seguido, el Presidente del Jurado anunció la aprobación por unanimidad, con el calificativo de quince (15); por tanto, el Bachiller queda expedito para proceder con los trámites que conlleven a la obtención del Título Profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**.

A las doce horas y veinte minutos del mismo día, el Presidente del Jurado dio por concluido el Acto de Sustentación.

Dr. Isidro Rimarachín Cabrera
PRESIDENTE

MBA. Ing. Santiago Demetrio Medina Miranda
SECRETARIO

Ing. José Lizandro Silva Mego
VOCAL

Ing. Alonso Vela Ahumada
ASESOR

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado con mucho cariño a Dios por darme la fortaleza, salud y vida para seguir luchando. A la gente más importante de mi vida

A mis padres, por su fortaleza para inculcar en mí, valores de amor, respeto, y responsabilidad; a mis hermanos y amigos que han confiado en mi persona y haberme demostrado que a pesar de la adversidad se puede surgir.

Confesor

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de Cajamarca en especial a la Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela de Académico Profesional de Agronomía por haberme acogido en sus aulas y a la vez permitirme terminar mis estudios y formarme como un profesional.

Mi sincero agradecimiento al Ingeniero Alonso Vela Ahumada, asesor del presente trabajo de investigación, que con su acertada dirección permitió la realización y culminación del mismo.

A mis familiares y amigos por el apoyo brindado en la ejecución de este trabajo.

Confesor

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
2.1 Objetivos	2
2.1.1 Objetivo general	2
2.1.2 Objetivos específicos:	2
CAPÍTULO II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
3.1 Antecedentes bibliográficos	3
3.2 Base teorica	4
3.2.1 Generalidades de los plaguicidas	4
3.2.2 Categorización de los plaguicidas	5
3.2.3 Gestión de plaguicidas	6
2.3 Desarrollo agronómico de la papa	8
2.3.1 Fases de crecimiento fisiológico	8
3.2.4 Requerimientos climáticos y edáficos para el cultivo de papa	9
3.2.5 Altitud	10
3.2.6 Suelo	10
2.2.7 Multiplicación vegetativa de la papa	12
2.2.8 Siembra: momento oportuno y densidad adecuada	12
2.2.9 Aplicación de abonos y fertilizantes	12
2.2.10 Tolerancia a salinidad	13
2.2.11 Control de maleza superficial (rascadillo)	13
2.2.12 Apoque o cobertura de estolones	13
3.3 Uso local de insecticidas agrícolas	14
CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS	33
4.1 Ubicación Geográfica del Estudio	33
4.2 Materiales	34
4.2.1 Unidad experimental	34
4.2.2 Materiales y equipos	34
4.3 Diseño experimental	34
4.4 Método	34
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	37
5.1 Características del cultivo de papa:	37
5.1.1 Variedad de papa cultivada	37
5.1.2 Edad del cultivo en la que aparece la plaga:	37
5.1.3 Cosecha de papa:	38
5.2 Plagas encontradas y estrategias de control	39
5.2.1 Plagas más frecuentes:	39

5.2.2	Insecticidas más usados:	39
5.2.3	Frecuencia de aplicación de insecticidas:	41
5.2.4	Aplicación días antes de la cosecha:	42
5.3	Adquisición y costos de los insecticidas	43
5.3.1	Lugar en el que compra el insecticida:	43
5.3.2	Precio del insecticida adquirido	43
5.3.3	Precio de insecticida y costo de producción	44
5.4	Manejo y aplicación de los insecticidas	45
5.4.1	Equipos, instrumentos de aplicación e indumentaria	45
5.5	Formas de comercialización de la papa	50
5.5.1	Lugar de venta de la papa	50
5.5.2	Medida en la que comercializan su producto	50
5.6	Intoxicación y tratamiento	51
5.6.1	Casos de intoxicación por el uso inadecuado de insecticidas	51
5.6.2	Lugar en el que fueron atendidos las personas intoxicadas y remedios y/o medicamentos que consumieron	51
5.6.3	Existencia de muertos	52
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		54
CAPÍTULO VI. BIBLIOGRAFÍA CITADA		56
ANEXOS		59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación toxicológica de insecticidas según su nivel de peligrosidad	6
Tabla 2. Propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo	11
Tabla 3. Ficha técnica de AlfaCipermetrina	20
Tabla 4. Usos y dosis de AlfaCipermetrina	21
Tabla 5. Población encuestada en 55 hectáreas de Huamachuco	35
Tabla 7. Insecticidas más utilizados por los agricultores del distrito de Huamachuco en el cultivo de papa.....	40
Tabla 8. Precio referencial de insecticidas según presentación comercial	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Parcela seleccionada.....	33
Figura 2. Variedades de papas cultivadas por los agricultores del distrito de Huamachuco	37
Figura 3. Ataque de plagas según la edad del cultivo de papa	38
Figura 4. Porcentaje de agricultores que realizan cosecha durante los cuatro meses de siembra	38
Figura 5. Porcentaje de ataque de plagas y enfermedades encontradas en el cultivo de papa en el distrito de Huamachuco	39
Figura 6. Insecticidas usados por los agricultores del distrito de Huamachuco en el cultivo de papa.....	41
Figura 7. Frecuencia de aplicación de insecticidas al cultivo de papa	41
Figura 8. Número de aplicaciones que realizan los agricultores durante el período del cultivo de papa.....	42
Figura 9. Aplicaciones de insecticida antes de la cosecha	42
Figura 10. Lugares donde los agricultores adquieren los insecticidas.	43
Figura 11. Precio promedio de adquisición de los insecticidas por los agricultores.....	44
Figura 12. Porcentaje de uso de mochila de fumigar por los agricultores.	45
Figura 13. Uso de motobomba para la aplicación de los insecticidas por los agricultores encuestados.....	45
Figura 14. Porcentaje de agricultores que utilizan mameluco para la aplicación de insecticidas.	46
Figura 15. Porcentaje de agricultores que utilizan guantes para la aplicación de insecticidas.	46
Figura 16. Porcentaje de agricultores que utilizan careta para la aplicación de insecticidas.	47
Figura 17. Porcentaje de agricultores que utilizan botas para la aplicación de insecticidas.	47
Figura 18. Recomendaciones de indumentaria para la aplicación de insecticidas.	48
Figura 19. Almacén temporal de los insecticidas.	49
Figura 20. Almacén temporal de los residuos de los insecticidas.	49
Figura 21. Lugares de comercialización de la papa.....	50
Figura 22. Precio de venta de la arroba de papa.....	50
Figura 23. Porcentaje de casos de intoxicación presentados por la aplicación de insecticidas al cultivo de papa.	51
Figura 24. Lugares donde fueron atendidas las personas que sufrieron intoxicación por aplicación de insecticidas al cultivo de papa.	52
Figura 25. Medicamentos y/o remedios que consumieron las personas intoxicadas.	52
Figura 26. Existencia de muertes por el inadecuado uso de insecticidas.	53

RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en el distrito de Huamachuco, ubicado en la región La Libertad, Perú. El objetivo principal fue evaluar las prácticas fitosanitarias en el uso de plaguicidas que aplican los productores locales en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.), con énfasis en los compuestos utilizados, sus dosis, frecuencia de aplicación y métodos empleados para el control de plagas. Al concluir el estudio, se identificó que el insecticida de mayor uso es Furadan 48SC (principio activo: carbofurano), con un 41 % de preferencia, seguido por Scud (cipermetrina) con un 20 %, Carbodan 48F(SC) (carbofurano) con 8 %, y Cípermex Súper 10EC (alfacipermetrina) con un 5 %, aplicados principalmente para el manejo de gusano cogollero, polilla y mosquillo. Las dosis utilizadas fluctúan entre 1 y 2 litros por hectárea, según el nivel de infestación. Asimismo, se observó que el 75 % de los casos de intoxicación fueron tratados con remedios caseros como agua con limón, leche o salmuera, mientras que solo el 25 % de los afectados acudió a un establecimiento de salud. Se evidencia una escasa asesoría técnica en el uso y almacenamiento correcto de plaguicidas. Las recomendaciones sobre agroquímicos provienen directamente de los vendedores de tiendas agrícolas locales.

Palabras clave: Insecticida, papa, *Solanum tuberosum*, intoxicación.

ABSTRACT

This research was conducted in the district of Huamachuco, located in the La Libertad region of Peru. The main objective was to evaluate phytosanitary practices in the use of pesticides applied by local producers in potato cultivation (*Solanum tuberosum* L.), with emphasis on the compounds used, their dosages, application frequency, and pest control methods. At the conclusion of the study, it was identified that the most commonly used insecticide is Furadan 48SC (active ingredient: carbofuran), with a 41% preference, followed by Scud (cypermethrin) at 20%, Carbodan 48F(SC) (carbofuran) at 8%, and CiperMex Súper 10EC (alpha-cypermethrin) at 5%, mainly applied for the management of armyworm, potato tuber moth, and leafminer. The doses used range between 1 and 2 liters per hectare, depending on the level of infestation. Additionally, it was observed that 75% of poisoning cases were treated with home remedies such as lemon water, milk, or brine, while only 25% of those affected sought care at a health facility. This reveals a lack of technical guidance in the proper use and storage of pesticides. Recommendations regarding agrochemicals are provided directly by local agricultural store vendors.

Keywords: Insecticide, potato, *Solanum tuberosum*, poisoning.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) constituye un recurso agroalimentario de gran relevancia para el Perú, no solo por su incidencia en el Producto Bruto Interno nacional, donde representa cerca del 9%, sino también por su capacidad para dinamizar el empleo rural, involucrando aproximadamente al 35% de la Población Económicamente Activa. Asimismo, este tubérculo es uno de los componentes esenciales en la dieta peruana, presente en siete de cada diez platos consumidos. A pesar de haber enfrentado crisis climáticas como las registradas durante los fenómenos de El Niño en 1993 y 1998, así como de la disminución productiva causada por el uso descontrolado de plaguicidas, su rendimiento ha mostrado un comportamiento resiliente en términos económicos (Egúsquiza, 2000).

La tendencia mundial sugiere que, en los países en desarrollo, el empleo de compuestos fitosanitarios continuará en ascenso, impulsado por la intensificación de prácticas agrícolas convencionales. De mantenerse esta dinámica sin acompañamiento técnico, se incrementará el número de incidentes de intoxicación, tanto involuntarios como deliberados. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2008) advierte sobre la urgencia de desarrollar políticas públicas integrales, que aborden el control de agroquímicos desde perspectivas no solo químicas o biológicas, sino también socioculturales, económicas y ecológicas.

La crisis medioambiental derivada del uso indiscriminado de pesticidas se manifiesta en la pérdida progresiva de biodiversidad y la aparición de organismos resistentes. Esta situación obliga a incrementar las dosis utilizadas para lograr el mismo efecto, lo cual genera un círculo vicioso de dependencia química. En paralelo, los ecosistemas locales sufren desequilibrios severos, y los residuos de estos productos ingresan a la cadena alimentaria a través del consumo de vegetales y animales contaminados (Malarín, 2004).

A pesar de que los insumos fitosanitarios pueden contribuir a garantizar la sanidad vegetal y evitar pérdidas significativas en las cosechas, su empleo sin criterios técnicos, omitiendo las dosis recomendadas y sin considerar los tiempos de carencia, genera consecuencias adversas: incremento de costos de producción, alteración del entorno ecológico y riesgos

sanitarios para las familias campesinas. El distrito de Huamachuco no escapa a esta problemática. Al igual que muchas zonas rurales de la sierra peruana, enfrenta procesos silenciosos de contaminación de cuerpos de agua, suelos agrícolas y recursos bióticos, incluidos los seres humanos.

Por ello, la presente investigación tiene como finalidad analizar en profundidad la forma en que se utilizan los plaguicidas en la producción de papa en este territorio andino. El propósito central es identificar las falencias y vulnerabilidades del sistema agrícola local, con miras a proponer soluciones sostenibles como el uso de enemigos naturales de las plagas, el mejoramiento genético de cultivares resistentes y la implementación de tecnologías limpias. De este modo, se espera contribuir a reducir las intoxicaciones, restaurar el equilibrio agroecológico y promover una agricultura más segura y sustentable en las comunidades campesinas de Huamachuco.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo general

Evaluar las prácticas fitosanitarias en el uso de plaguicidas que aplican los productores de papa en Huamachuco, enfocándose en los compuestos utilizados, su dosificación, frecuencia de empleo y método de aplicación frente a las plagas.

1.1.2 Objetivos específicos:

1. Identificar los principales productos insecticidas empleados por los agricultores en el manejo fitosanitario del cultivo de papa en el distrito de Huamachuco.
2. Verificar si las cantidades aplicadas durante el control de plagas corresponden a las dosis técnicas recomendadas para este cultivo.
3. Evaluar el grado de cumplimiento de las medidas técnicas durante la aplicación y conservación de los plaguicidas utilizados.

CAPÍTULO II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

De acuerdo con datos proporcionados por la FAO (2008), las pérdidas ocasionadas por plagas en la producción agrícola se sitúan entre el 20% y el 40%, siendo al menos un 10% del total afectado durante el almacenamiento, principalmente por la acción de insectos y roedores. Asimismo, se ha determinado que los cultivos hospedan entre 200 y 500 especies dañinas, que incluyen desde aves, roedores e insectos, hasta virus, hongos y bacterias. Dentro de estas, miles son consideradas de alta importancia económica y sanitaria, lo que ha llevado a que diversos países destinen cuantiosos recursos para controlar y erradicar organismos nocivos en animales y plantas.

En el contexto peruano, los estudios centrados en el uso de plaguicidas aún son escasos. No obstante, destaca el trabajo de Guerrero y Chico (2011), desarrollado en el Valle de Santa Catalina, Trujillo, donde se investigó el uso y disposición de pesticidas. Los resultados revelaron que los compuestos más empleados fueron los organofosforados (60%) y los carbamatos (30%). Además, se observó que los residuos de estos productos generalmente se eliminan de forma inadecuada, ya sea arrojándolos a la basura o abandonándolos en los terrenos de cultivo. El estudio también registró una disminución progresiva en el uso de pesticidas organoclorados.

Por otro lado, Devinel et al. (2008) llevaron a cabo investigaciones en zonas altoandinas del Perú, específicamente en las provincias de Chupaca y Concepción, donde evidenciaron que la exposición prolongada a plaguicidas genera impactos directos e indirectos en la salud de los agricultores, con efectos que pueden manifestarse tanto a corto como a largo plazo.

En un contexto internacional, Díaz y Salinas (2001) documentaron la situación de trabajadores indígenas migrantes en plantaciones tabacaleras de México, quienes se encuentran altamente expuestos a agroquímicos peligrosos sin contar con protección adecuada ni cumplir los protocolos establecidos por normativas internacionales, lo que representa un serio riesgo para su salud y seguridad.

Actualmente, el sector agrario enfrenta múltiples amenazas derivadas de prácticas inadecuadas, como la sobreexplotación de recursos naturales, el avance desordenado de la urbanización, el uso excesivo e indiscriminado de pesticidas, y el abandono de zonas rurales. Estos factores han debilitado el dinamismo productivo y demográfico del campo. En cuanto a la demanda de agroquímicos, el cultivo de papa concentra una proporción significativa del consumo nacional, absorbiendo alrededor del 35% del total de insumos utilizados en la agricultura (MINAG, 2009).

2.2 BASE TEORICA

2.2.1 Generalidades de los plaguicidas

Los plaguicidas son compuestos de origen químico formulados para prevenir, eliminar o controlar organismos considerados perjudiciales para los cultivos agrícolas. En su mayoría, estos productos son de síntesis artificial, motivo por el cual se les conoce como plaguicidas sintéticos. Su desarrollo se consolidó tras la Segunda Guerra Mundial, cuando los países con economías industrializadas comenzaron a fabricar estos insumos con fines comerciales, buscando incrementar el rendimiento agrícola ante la creciente demanda alimentaria. Entre los primeros productos empleados destaca el DDT, que se utilizó tanto en la agricultura como en el control de vectores como los mosquitos transmisores de enfermedades tropicales, como la malaria (Carr & Perfetti, 2020).

De acuerdo con definiciones actualizadas, los pesticidas comprenden una variedad de compuestos —ya sean de origen orgánico o inorgánico, y en forma pura o combinada— que se formulan con el propósito de controlar, repeler o eliminar organismos considerados perjudiciales. Estos productos no solo se aplican en el cultivo de alimentos, sino que también intervienen en distintas etapas del sistema agroalimentario, como el almacenamiento, la transformación, el transporte y la comercialización de productos agrícolas, forrajes, madera y sus derivados. Su uso abarca desde insectos y roedores hasta hongos y malezas. No obstante, la utilización inadecuada o excesiva de estos insumos implica riesgos ambientales y para la salud humana, debido a su toxicidad, persistencia y la posibilidad de contaminar el entorno (García, Rani & Sharma, 2022).

2.2.2 Categorización de los plaguicidas

Según estudios recientes, los plaguicidas pueden clasificarse atendiendo a diversos factores técnicos y ambientales. Garud et al. (2024) proponen una agrupación basada en el tipo de compuesto químico (natural o sintético), la finalidad específica (como insecticidas, herbicidas, fungicidas o rodenticidas), así como el mecanismo de acción que ejercen sobre los organismos objetivo. Asimismo, se consideran aspectos relacionados con su toxicidad, tanto en exposiciones agudas como crónicas y su efecto sobre la salud humana y los ecosistemas. Esta clasificación permite una visión integral, útil para evaluar el riesgo y la sostenibilidad del uso de estos productos en contextos agrícolas y sanitarios.

- Propósito de uso.
- Acción específica que ejercen (como insecticidas, acaricidas, fungicidas, bactericidas, herbicidas y rodenticidas).
- Presentación física del producto, ya sea en forma gaseosa, fumígena, líquida, sólida, en tabletas o cebos.
- **Composición química**, entre las que destacan los arsenicales, carbamatos, compuestos de cumarina, derivados de urea, dinitrocompuestos, organoclorados, organofosforados, organometálicos, piretroides, tiocarbamatos y triazinas.
- **Nivel de toxicidad para las personas**, clasificándolos como poco peligrosos, dañinos, tóxicos o altamente tóxicos.

El grado de peligrosidad para las personas (de baja peligrosidad, tóxicos, nocivos y muy tóxicos).

Tabla 1. Clasificación toxicológica de insecticidas según su nivel de peligrosidad

Nivel de riesgo	Categoría toxicológica	Código OMS	Rango de DL ₅₀ oral en ratas (mg/kg)	Ejemplo de ingrediente activo
Extremadamente peligroso	Clase I a	Categoría A	< 5 mg/kg	Paratión etílico
Altamente peligroso	Clase I b	Categoría B	5 – 50 mg/kg	Metamidofos
Moderadamente peligroso	Clase II	Categoría C	50 – 2000 mg/kg	Cipermetrina
Ligeramente peligroso	Clase III	Categoría D	> 2000 mg/kg	Azadiractina
Improbable que represente riesgo agudo	Clase U	Categoría E	No clasificado por DL ₅₀ oral	Bacillus thuringiensis (Bt)

Fuente: Adaptado de WHO/FAO 2023 – Clasificación internacional de peligrosidad aguda por vía oral en plaguicidas.

2.2.3 Gestión de plaguicidas

López et al. (2021) señalan que la publicidad de plaguicidas suele omitir información clara sobre los riesgos para la salud y el medio ambiente, lo que dificulta un uso seguro y responsable por parte de los agricultores.

2.2.3.1 Alteraciones fisiológicas causadas por exposición a plaguicidas

El organismo humano puede verse afectado por los plaguicidas de dos formas principales. La primera es una reacción aguda, que se presenta tras la exposición a una alta concentración del producto en un periodo corto, generando síntomas físicos inmediatos. La segunda es una intoxicación crónica, la cual se desarrolla tras el contacto repetido con dosis bajas durante un tiempo prolongado, y cuyos efectos suelen ser silenciosos en las primeras etapas, lo que complica su identificación oportuna (Singh, et al. 2022).

2.2.3.2 Consecuencias ecológicas del uso de pesticidas

El uso intensivo de pesticidas en la agricultura moderna genera impactos ecológicos significativos, tanto directos como indirectos. Diversos estudios han demostrado que una

proporción considerable de los insecticidas y herbicidas aplicados no alcanza su blanco biológico, dispersándose en el ambiente y afectando organismos no objetivo como polinizadores, recicladores del suelo y depredadores naturales. Esta dispersión contribuye a la degradación de suelos, cuerpos de agua, vegetación y fauna silvestre, además de contaminar productos agrícolas y poner en riesgo la salud humana. Algunos compuestos, debido a su baja biodegradabilidad, se comportan como contaminantes persistentes, alterando incluso la calidad del aire y favoreciendo procesos como la eutrofización y la pérdida de biodiversidad (Devine et al., 2008; Martínez-Ghersa, 2017).

2.2.3.3 Usos positivos y efectos adversos de los agroquímicos

Los agroquímicos han sido fundamentales para mejorar el rendimiento agrícola, controlar organismos fitopatógenos y garantizar la seguridad alimentaria. Sin embargo, su uso intensivo ha generado impactos negativos significativos en el ambiente y la salud humana. La acumulación de residuos en suelos, cuerpos de agua y aire, así como la afectación de organismos no objetivo, evidencian la necesidad de adoptar alternativas más sostenibles. En este contexto, se promueve el uso racional de agroquímicos, la implementación de prácticas agroecológicas y el desarrollo de tecnologías como la nanotecnología para reducir emisiones contaminantes y mitigar los riesgos asociados (Luna-Pérez, 2025).

2.2.3.4 Opciones alternativas al uso químico

Diversas prácticas agrícolas permiten reducir el uso de plaguicidas sintéticos. Entre ellas destacan: asociación de cultivos, rotación planificada, siembra fuera del ciclo habitual de plagas, uso de plantas trampa, control mecánico, y liberación de depredadores naturales o parasitoides. También se aplican agentes biológicos como bacterias, hongos o virus, y técnicas como la liberación de insectos machos estériles, que interrumpen la reproducción de especies específicas (Morales y Martínez, 2004).

2.2.3.5 Criterios básicos antes de adquirir pesticidas

Antes de adquirir y aplicar un producto fitosanitario, el agricultor debe identificar con precisión la plaga objetivo, el cultivo involucrado y los riesgos asociados; es fundamental leer la etiqueta, respetar las dosis recomendadas, utilizar equipo de protección personal (EPP), aplicar en condiciones climáticas adecuadas y realizar el triple lavado de los envases, ya que estas prácticas garantizan un manejo responsable, reducen el impacto ambiental y protegen la salud del operador y de la comunidad circundante Protec (2025).

2.3 Desarrollo agronómico de la papa

Inostroza (2009) define a la papa como una especie de porte herbáceo cuya morfología varía entre sus diferentes variedades. Su arquitectura puede cambiar significativamente: algunas plantas muestran hojas agrupadas en la parte baja del tallo, adoptando una forma arrossetada o semiarrossetada. Además, se reconocen otros patrones de crecimiento, como los siguientes:

- **Rastrera:** tallos que se desplazan horizontalmente sobre el suelo.
- **Decumbente:** tallos que se arrastran pero elevan la punta.
- **Semierecta o erecta:** tallos que crecen con cierta o total verticalidad.

2.3.1 Fases de crecimiento fisiológico

Román y Hurtado (2002) describen el ciclo biológico de la papa a través de diversas etapas que marcan su desarrollo desde la semilla hasta la cosecha:

2.3.1.1 Periodo de inactividad fisiológica

Se trata del intervalo que ocurre entre la recolección y el inicio del rebrote. En el caso de tubérculos usados como semilla, esta fase suele durar entre dos y tres meses. Cuando se utiliza semilla sexual, el periodo puede extenderse de cuatro a seis meses. Esta latencia puede acortarse por daños físicos, enfermedades o al aplicar reguladores de crecimiento como el ácido giberélico, en dosis de 1 a 5 ppm.

2.3.1.2 Inicio de brotación

Esta fase se manifiesta cuando emergen las yemas del tubérculo. Se prolonga durante dos a tres meses, y se considera óptimo que los tubérculos seleccionados presenten al menos tres brotes cortos, vigorosos y de entre 0.5 y 1 cm de largo antes de la siembra.

2.3.1.3 Emergencia del cultivo

Una vez sembrados los tubérculos o semillas en campo y bajo condiciones apropiadas de humedad y temperatura, los brotes emergen entre 8 y 12 días después, dependiendo del tipo de semilla.

2.3.1.4 Expansión foliar y radicular

Durante este estadio se observa un crecimiento simultáneo tanto de las hojas como del sistema radicular. Esta fase puede extenderse por un lapso de 20 a 30 días, según las condiciones agroclimáticas del lugar.

2.3.1.5 Formación de estolones y emisión floral

La floración es una señal del inicio de la formación de estolones y de la tuberización. En cultivares de ciclo corto esto puede observarse a los 30 días desde la siembra; en cultivares intermedios, entre 35 y 45 días; y en tardíos, entre 50 y 60 días. Esta etapa dura en promedio un mes.

2.3.1.6 Madurez del tubérculo

Es la etapa final, cuando los tubérculos alcanzan su madurez fisiológica. En variedades precoces, esto sucede alrededor de los 75 días; en las intermedias, a los 90 días; y en las tardías, cerca de los 120 días. Desde este punto, los tubérculos pueden ser cosechados y almacenados.

2.2.4 Requerimientos climáticos y edáficos para el cultivo de papa

La papa es una especie agrícola con alta capacidad de adaptación, lo que le permite desarrollarse en diversas zonas agroecológicas del país, desde la costa norte (Piura) hasta el altiplano sur (Puno). Esta versatilidad se debe a su tolerancia a distintas condiciones de suelo y clima. No obstante, su productividad óptima se alcanza en zonas de clima templado, con temperaturas moderadas durante las fases iniciales, especialmente en la siembra y brotación, acompañadas de una humedad constante, ya sea proveniente de precipitaciones o de riego (Inostroza, 2009).

Desde el punto de vista edafológico, el cultivo presenta mejor desempeño en suelos de textura franca a franco-limosa, con contenido de materia orgánica superior al 2.5%, buena porosidad estructural y drenaje moderado a alto. La presencia de humus activo y niveles adecuados de macronutrientes (N, P, K) y micronutrientes (Fe, Zn, B) favorecen el desarrollo radicular y vegetativo. El pH óptimo se sitúa entre 5.5 y 6.8, aunque se reporta tolerancia a salinidad moderada ($CE \leq 4.5$ dS/m) en etapas iniciales, siempre que se mantenga una

adecuada gestión hídrica y se evite la acumulación de sales en el perfil radicular (Ríos y Gutiérrez 2023).

Para la fase de tuberización y crecimiento vegetativo, la papa necesita temperaturas medias que oscilen entre 15 y 20 °C. Esta especie es considerada termoperiódica, lo cual implica que requiere una diferencia mínima de 10 °C entre las temperaturas del día y la noche para que su metabolismo funcione correctamente. Si esta variación térmica no se da, el proceso de formación de tubérculos y el crecimiento general se ven comprometidos.

En condiciones donde predominan temperaturas elevadas, el cultivo tiende a favorecer el desarrollo del follaje en detrimento de los tubérculos, lo cual reduce significativamente la calidad y cantidad de la producción. Además, la temperatura afecta diversos procesos fisiológicos como la brotación del tubérculo-semilla, la absorción de nutrientes, la pérdida de humedad y el ritmo fenológico del cultivo (Inostroza, 2009).

Por otro lado, la exposición directa de los tubérculos a la luz solar intensa puede causar daños visibles como quemaduras superficiales, zonas deprimidas circulares o cambios de coloración verdosa. Estos síntomas dependerán de factores como la duración del contacto con el sol, la intensidad de la radiación y la temperatura ambiente (Oyarzún et al., 2002).

2.2.5 Altitud

La papa es uno de los cultivos con mayor distribución geográfica en los Andes y a nivel mundial. Actualmente, se cultiva en más de 120 países, lo que refleja su alto valor social y económico. Su presencia abarca tanto regiones ecuatoriales como zonas templadas, extendiéndose desde áreas costeras hasta altitudes que superan los 4 300 metros sobre el nivel del mar. Esta amplia adaptabilidad convierte a la papa en una de las especies agrícolas con mayor tolerancia a distintas condiciones ecológicas y climáticas (Inostroza, 2009).

2.2.6 Suelo

El cultivo de papa exige una preparación intensiva del terreno. Es fundamental remover completamente raíces de maleza y residuos vegetales antes de la siembra. Por lo general, se realizan hasta tres labores de arado, seguidas de rastrillado frecuente, con el objetivo de lograr una textura suelta, un buen drenaje y una aireación adecuada del suelo (Román y Hurtado, 2002).

Cuesta (2002) señala que la fertilidad del suelo no depende únicamente de la presencia de nutrientes, sino también de la capacidad del cultivo para absorberlos. Factores como la compactación, el deficiente drenaje, la sequedad del terreno, el nivel de acidez o alcalinidad (pH), el contenido de materia orgánica, la salinidad (medida por conductividad eléctrica), la capacidad de intercambio catiónico, así como la presencia de enfermedades o plagas, pueden interferir con la disponibilidad efectiva de los nutrientes para las plantas.

Tabla 2. Propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo

Propiedades físicas	Rango óptimo
Textura	Franca
Profundidad efectiva	> 50 cm
Densidad aparente	1.20 g x cm ³
Color	Oscuro
Contenido de materia orgánica	> 3.5%
Drenaje	Bueno
pH	5.5 - 6
Capacidad de retención de agua	Buena a capacidad de campo
Topografía	Plana y semi plana
Propiedades químicas	Rango óptimo
N	Variable
P	> 28 mg kg ⁻¹
K	> 5 %
Ca	0.65
Mg	0.18
Acidez total	< 10 %
Conductividad eléctrica	< 4 dsm ⁻¹
Propiedades biológicas	
Presencia de microorganismos	
beneficiosos a la fertilidad del suelo	Muy alta

Fuente: Román y Hurtado (2002)

2.2.7 Multiplicación vegetativa de la papa

La reproducción de la papa se lleva a cabo mediante la siembra de tubérculos-semilla. Esta modalidad de propagación presenta la ventaja de conservar fielmente las características genéticas de la variedad cultivada. Sin embargo, también implica un riesgo, ya que puede facilitar la transmisión de enfermedades y plagas. Para un buen establecimiento del cultivo, el tubérculo debe contar con condiciones óptimas en cuanto a sanidad, genética, fisiología y estructura. Se recomienda que el material de siembra presente brotes cortos, firmes y activos, lo que permite una emergencia más rápida y uniforme en el campo (Torres et al., 2013).

2.2.8 Siembra: momento oportuno y densidad adecuada

La papa no se siembra comúnmente a partir de semillas botánicas, sino por medio de tubérculos pequeños o segmentos de estos. Estos se colocan a una profundidad de entre 5 y 10 centímetros. Es fundamental que el tubérculo esté libre de infecciones, con brotes sanos, y tenga un peso aproximado entre 30 y 40 gramos. La utilización de semilla certificada de alta calidad puede mejorar significativamente los rendimientos, incrementándolos hasta en un 50% frente a la semilla convencional del agricultor.

La densidad del cultivo varía según el tamaño de los tubérculos y el espacio disponible entre hileras debe permitir labores como el aporque. En promedio, se requieren alrededor de 2 toneladas de tubérculos por hectárea. En zonas secas, los suelos planos permiten una mejor conservación de la humedad, lo que favorece la producción. En áreas con riego, la papa suele sembrarse en camellones (FAO, 2008).

2.2.9 Aplicación de abonos y fertilizantes

Una vez colocada la semilla, se sugiere aplicar estiércol fermentado de origen animal — como gallinaza, residuos de bovinos, ovinos, cuyes o porcinos— en una cantidad aproximada de 200 quintales por hectárea. Además, se deben incorporar fertilizantes como fosfato diamónico (18-46-00) y sulfato de magnesio (00-00-14-33), o combinaciones de estos con potasio (00-00-60), mezclados en proporción 3:1 y aplicados directamente en el surco (Lucero, 2001).

Gómez (2025), indica que la nutrición del cultivo de papa debe ajustarse según los resultados del análisis de suelo, considerando variedad, altitud y potencial productivo; en promedio, se recomienda aplicar entre 180 y 220 kg/ha de nitrógeno, 250 a 350 kg/ha de fósforo, 200 a 300 kg/ha de potasio y 30 a 50 kg/ha de azufre, mientras que el magnesio y calcio deben ajustarse según disponibilidad edáfica; se sugiere incorporar el 30–40% del nitrógeno junto con todo el fósforo, potasio y azufre al momento de la siembra, y el resto del nitrógeno entre los 35 y 60 días, complementando con aplicaciones foliares de micronutrientes como zinc, boro y hierro cada 21–28 días desde la formación de tubérculos, especialmente en zonas altoandinas o suelos ácidos donde se debe reforzar fósforo y potasio para mejorar la tolerancia al estrés, y en suelos arenosos se recomienda el uso de fertilizantes de liberación controlada para evitar pérdidas por lixiviación.

2.2.10 Tolerancia a salinidad

La papa es una especie sensible a la salinidad. Para su correcto desarrollo, la conductividad eléctrica del suelo no debe superar los 1.0 dS/m. Cuando los suelos presentan escaso drenaje y alta acumulación de sales, se generan condiciones adversas para el cultivo (Torres et al., 2013).

2.2.11 Control de maleza superficial (rascadillo)

El rascadillo es una práctica agrícola que consiste en remover la capa superior del suelo con el fin de controlar malezas de manera oportuna y mejorar la aireación. Según Oyarzún (2002), esta labor se realiza cuando las plantas alcanzan entre 10 y 15 cm de altura, generalmente entre los días 30 y 35 después de la siembra. Puede ejecutarse manualmente con azadón o de manera mecanizada utilizando implementos como el tiller.

2.2.12 Aporque o cobertura de estolones

El aporque consiste en acumular tierra alrededor de las plantas formando camellones bien definidos. Esta labor puede realizarse manualmente o mediante el uso de yunta o maquinaria agrícola. En el Perú, se acostumbra realizar dos aporques durante el ciclo del cultivo. El primero, conocido como “medio aporque”, se realiza entre los 50 y 60 días; el segundo, o “aporque final”, entre los 70 y 80 días. En el primer aporque se acostumbra también aplicar la fertilización complementaria.

El objetivo principal de esta práctica es cubrir adecuadamente los estolones para estimular la formación de tubérculos. Asimismo, contribuye a controlar malezas, estabilizar la planta y facilitar las labores de cosecha (Oyarzún, 2002).

2.3 USO LOCAL DE INSECTICIDAS AGRÍCOLAS

2.3.1 METAMIDOPHOS

Concepto según el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España.

2.3.1.1 Formulaciones - MONITOR 600S, MONOFOS:

Este compuesto es un insecticida perteneciente a la familia de los organofosforados, que ejerce su efecto tanto por contacto directo como por ingestión. Al aplicarse, el producto se absorbe con rapidez en la planta, generalmente en pocas horas, y se desplaza a través del sistema vascular, brindándole una acción sistémica integral. Su mecanismo de toxicidad se basa en la inhibición de la enzima colinesterasa, fundamental para la desactivación de neurotransmisores en el sistema nervioso central, lo que provoca la parálisis progresiva y eventual muerte del insecto afectado. Posee un espectro de acción muy amplio, eficaz contra insectos que se alimentan de forma masticadora, barrenadores, minadores y también contra los picadores chupadores. Insecticida Sumamente Riesgoso y Muy Inflamable (PortalTecnoagrícola, s.f.).

2.3.1.2 Identificación en la etiqueta:

El producto se identifica claramente como MUY TÓXICO, con una franja de color rojo visible, acompañada del símbolo universal de peligro: una calavera con tibias cruzadas (PortalTecnoagrícola, s.f.).

2.3.1.3 Riesgos para la salud humana (según Resolución SAG N° 2.195 del 2000):

a) Inhalación: Puede provocar aumento en las secreciones nasales y bronquiales, dificultad para respirar (disnea), jadeos y otras alteraciones respiratorias.

b) Contacto con la piel: El producto resulta tóxico al contacto dérmico directo. Contacto ocular: Causa irritación en los ojos.

c) Ingestión: Altamente tóxico si es ingerido, pudiendo originar calambres musculares, vómitos, diarrea y aumento en la frecuencia urinaria.

d) Efectos por exposición prolongada (crónica): Se manifiestan secreciones bronquiales incrementadas, salivación excesiva, sudoración, miosis (contracción de pupilas), debilidad muscular, hipotensión arterial, bradicardia (ritmo cardíaco lento), ansiedad, cefalea y signos neurológicos como neurosis.

Cabe destacar que el producto tiene una naturaleza neurotóxica y puede agravar condiciones médicas preexistentes.

2.3.1.4 Impactos ambientales:

Es tóxico para la fauna acuática y animales terrestres, incluyendo peces. Se debe evitar estrictamente la contaminación de ríos, lagos, arroyos y otros cuerpos de agua superficial o subterránea (PortalTecnológico, s.f.).

2.3.1.5 Peligros particulares del producto:

El producto es inflamable, presenta una alta toxicidad por ingestión y pertenece a la categoría de productos fitosanitarios (PortalTecnológico, s.f.).

2.3.1.6 Protocolo de primeros auxilios:

En caso de exposición accidental, el primer paso es alejar a la persona afectada del área de riesgo. Si existe el peligro de que pierda el conocimiento, se debe colocar al individuo en posición lateral de seguridad para facilitar su respiración y traslado.

Se recomienda retirar de inmediato cualquier prenda que esté impregnada o contaminada con el producto.

- Inhalación: Trasladar al paciente a un lugar con aire fresco y contactar a un médico sin demora.

- Contacto con la piel: Lavar la zona afectada con abundante agua y jabón, preferiblemente emplear alcohol al 1% para mejor eficacia.

- Contacto con los ojos: Enjuagar abundantemente con agua limpia y acudir a consulta oftalmológica.
- Ingestión: Proceder con lavado gástrico utilizando una solución acuosa de bicarbonato de sodio al 5%. Administrar 20 gramos de carbón activado suspendido en leche de magnesia. Se debe buscar atención médica urgente. Notas para el médico: Consultar la información toxicológica detallada en la sección correspondiente.

2.3.1.7 Medidas para control de incendios:

Se recomiendan los siguientes agentes extintores: agua pulverizada en chorro, dióxido de carbono (CO₂), polvo químico seco, espuma y arena. Procedimiento: Se debe atacar directamente el foco del fuego siempre que la situación no represente riesgo para el personal. Es fundamental evitar la dispersión del agua empleada para la extinción para no contaminar áreas colindantes. Equipamiento para el personal combatiente: Usar protección respiratoria adecuada. En lugares bien ventilados, utilizar máscara facial completa con filtro combinado, por ejemplo, ABEK-P2 (este filtro no protege contra monóxido de carbono). En espacios confinados, usar equipo autónomo de respiración (SCBA) y traje protector específico para productos químicos (PortalTecnológico, s.f.).

2.3.1.8 Procedimientos ante derrames:

El producto derramado debe ser absorbido con materiales apropiados, tales como aserrín, turba o aglutinantes químicos específicos. El material contaminado debe ser recogido y almacenado en recipientes que puedan cerrarse herméticamente. Para la protección personal se debe usar guantes, botas, protector facial y delantal resistente. En ambientes cerrados, es obligatorio el uso de máscara completa con filtro ABEK-P3. Para evitar daños ambientales, se debe impedir que el producto derramado alcance las redes de drenaje o cuerpos de agua. Para la limpieza, se recomienda utilizar paños húmedos para las superficies y objetos contaminados; estos paños también deben ser desechados en recipientes cerrados (PortalTecnológico, s.f.).

La eliminación final de los desechos debe realizarse mediante incineración en hornos especiales a temperaturas superiores a 1,200 °C o mediante disposición en vertederos autorizados, cumpliendo con la legislación vigente.

2.3.1.9 Manipulación y almacenamiento:

Se aconseja revisar detalladamente esta Hoja de Datos de Seguridad para anticipar y manejar cualquier eventualidad.

Se deben tomar precauciones para evitar el contacto con ojos y piel. No se debe consumir alimentos, bebidas ni fumar durante la manipulación.

Es obligatorio lavar manos y rostro antes de ingerir alimentos. Se recomienda emplear los equipos de protección personal indicados en la sección correspondiente. Para una manipulación segura, no aplicar durante horas de mucho calor o con viento fuerte.

2.3.1.10 Condiciones para almacenamiento:

El producto debe conservarse en su envase original, en un lugar fresco, seco y bien ventilado, protegido de temperaturas extremas. La zona debe estar destinada exclusivamente a productos fitosanitarios. Se debe restringir el acceso a personas no autorizadas y evitar contaminación cruzada con otros plaguicidas, fertilizantes, alimentos y forrajes. Asimismo, es importante prever situaciones de emergencia y establecer protocolos para responder ante ellas (PortalTecnoagrícola, s.f.).

2.3.1.11 Envases recomendados y no aptos:

Si no se dispone del envase original, el producto debe almacenarse en recipientes fabricados en polietileno de alta densidad (HDPE) o en aluminio, que aseguren su conservación (PortalTecnoagrícola, s.f.).

2.3.1.12 Acciones para minimizar la exposición:

Se recomienda el uso obligatorio de protección facial, guantes, botas y delantal para impedir el contacto directo con la piel. En espacios cerrados, es indispensable utilizar máscara

completa con filtro adecuado. El uso de protección respiratoria no es siempre imprescindible, pero puede ser requerida en ambientes con poca ventilación (PortalTecnagrícola, s.f.).

2.3.2 ABEK-P3

Ventilación: Los lugares donde se almacene o manipule el producto deben contar con ventilación suficiente para evitar la acumulación de vapores nocivos que puedan afectar la salud.

Peligros relacionados con fuego o explosión: No presenta riesgo de explosión ni bajo temperaturas extremas, salvo en caso de incendio. Periodo de carencia: 21 días. Dosis recomendada: Entre 4 y 6 cucharadas por mochila de 20 litros, equivalente a un 0.2% a 0.3%.

2.3.3 CARBOFURAN

De acuerdo a Carbofurano (2018):

Formulaciones disponibles: FURADAN® 48 SC, CARBODAN 48F. Es uno de los insecticidas carbamatos más potentes y tóxicos, utilizado para controlar plagas en diversos cultivos, tales como papa, maíz y soja. Su acción es sistémica, ya que es absorbido por las raíces y distribuido por el sistema vascular a tallos, hojas y otros órganos vegetativos, aunque no a los frutos. También posee acción de contacto contra las plagas. Su empleo ha aumentado en los últimos años debido a su eficacia frente a áfidos en soja, cuya área de infestación ha crecido en EE.UU. desde 2002. El principal fabricante es FMC Corporation. Prohibiciones: Está vetado en Canadá y en la Unión Europea. Toxicidad en vertebrados: DL50 oral en ratas de 8 a 14 mg/kg; en perros, 19 mg/kg. Altamente tóxico para aves; una sola partícula puede ser letal. Antes de la prohibición de su forma granular en EE.UU. en 1991, se le atribuyó la muerte anual de millones de aves. La formulación líquida es menos peligrosa para aves, pero sigue siendo altamente tóxica. En Kenia, se ha utilizado para eliminar depredadores como leones. Toxicidad en humanos: Entre los insecticidas más tóxicos de uso agrícola, con dosis tan bajas como 1 ml (un cuarto de cucharadita) que pueden ser fatales. Su mecanismo de acción se basa en la inhibición de la colinesterasa, clasificándose como neurotóxico. Recomendaciones para su manejo: Usar ropa protectora adecuada — guantes impermeables, gafas de seguridad, mascarilla, gorra, overol de mangas largas y botas. No comer, fumar ni

beber durante la manipulación. Tras el trabajo, ducharse y ponerse ropa limpia. Almacenamiento y transporte: Guardar en envase original, cerrado y debidamente rotulado, en lugar fresco, seco y ventilado. Mantener bajo llave, lejos del alcance de niños, personas con capacidades mentales disminuidas, animales, alimentos y medicamentos. Antídoto y tratamiento médico: Carbofuran inhibe colinesterasa de forma reversible. Iniciar tratamiento con 2 mg de sulfato de atropina intramuscularmente. Continuar según respuesta clínica hasta aparición de signos de atropinización (sequedad bucal, pupilas dilatadas). No se recomienda el uso de oximas como 2-PAM, ni morfina o sedantes. En caso de afectación ocular, administrar gotas de homatropina. Usos recomendados: Puede emplearse en cultivos de banano, plátano, arroz, maíz, café, papa, maní, cítricos, tabaco, caña de azúcar, chile, tomate, cucurbitáceas y otros vegetales y frutales. Controla plagas foliares tales como *Cosmopolites*, *Lissorhoprtus* (picudo), *Oebalus* (chinchas), *Aeneolamia* (mosca pinta o salivazo), *Diatrea*, *Chilo*, *Rupella* (barrenador), *Aphis*, *Myzus*, *Toxoptera* (áfidos), *Leucoptera* (minador de hoja), y plagas del suelo como *Phyllophaga* (gallina ciega o joboto), *Aeolus* y *Agriotes* (gusanos de alambre), *Diabrotica*, *Saissetia* (cochinilla), *Feltia*, *Elasmopalpus*, entre otros. También controla nematodos como *Radopholus*, *Meloidogyne*, *Xiphinema*, *Pratylenchus*, *Tylenchorynchus*, *Helicotylenchus*, *Globodera*. En aplicaciones foliares, la dosis recomendada es de 480 a 960 gramos de ingrediente activo por hectárea (1.0 a 2.0 litros/ha). En aplicaciones al suelo, oscila entre 960 y 1920 gramos i.a./ha (2.0 a 4.0 litros/ha), según la plaga y grado de infestación. No es fitotóxico en dosis recomendadas. Se aconseja no mezclar con otros plaguicidas. Las áreas tratadas pueden inspeccionarse 24 horas tras la aplicación. El periodo de carencia es de 14 a 15 días.

2.3.4 ALFACIPERMETRINA

Según Antalien Agro Químicos (s.f.):

Se trata de un insecticida del grupo de los piretroides que actúa principalmente por contacto e ingestión, alterando la transmisión nerviosa en los insectos. Tiene una acción rápida y persistente sobre el follaje, mostrando resistencia al lavado por lluvias. Además, posee efectos repelentes, no afectando a las abejas, lo cual la hace adecuada para cultivos que requieren protección de polinizadores. Cuenta con un amplio espectro de acción, controlando insectos masticadores y chupadores en sus estados larvales, ninfas, adultos y en ocasiones huevos, usando dosis más bajas que muchos insecticidas convencionales.

Tabla 3. Ficha técnica de AlfaCipermetrina

Nombre producto	AlfaCipermetrina
Tipo de producto	Insecticida
Ingrediente activo	Alfa-Cipermetrina
Nombre químico	(S)-cx.cyano-3-phenoxybenzyl (1R, 3R)-3-(2,2-dichlorovinyl)=2,2 dimethylcyclopropanecarboxylate y (Rg9-cx- cyano-3-phenoxybenzyl (1S,3S)-3-(2,2- dichloro=vinyl)-2,2 dimethylcyclopropanecarboxylate
Grupo químico	Piretroide
Concentración y formulación	100 g/L ,EC Concentrado Emulsionable
Modo de acción	Contacto, ingestión
Fabricante/formulador	ANTALIEN
Toxicidad	Grupo II Producto Moderadamente peligroso
Antídoto	No se conoce un antídoto específico.

Fuente: Antalien Agro Químicos (Sf.)

2.3.1.1 Aplicación

Las labores de aplicación deben fundamentarse en el umbral de daño económico ocasionado por la plaga, recomendándose efectuar monitoreos constantes y sistemáticos para determinar el momento idóneo para la aplicación del producto.

Se establece un máximo de dos aplicaciones permitidas durante el ciclo productivo.

Tabla 4. Usos y dosis de AlfaCipermetrina

CULTIVOS	USO/Plaga	DOSIS	
		cc/ha	cc/200L
Algodón	Arrebiatado (<i>Dysdercus peruvianus</i>)	125	250
	Gusano Rosado (<i>Pectinophora gossypiella</i>)	175	350
Papa	Polilla (<i>Scrobipalpula absoluta</i>)	200-300	500
Tomate	Polilla (<i>Scrobipalpula absoluta</i>)	125	250
	Gusano de la hoja (<i>Spodoptera eridania</i>)		
Pimiento	Polilla del fruto (<i>Symmetrischema capsicum</i>)	150-200	-
Paprika			
Espárrago	Trips (<i>Thrips tabaci</i>)	200-300	-

Fuente: Antalien Agro Químicos

2.3.1.2 Preparación de la mezcla

Llene el tanque con agua hasta alcanzar aproximadamente la mitad de su volumen total. En un recipiente separado, disuelva la cantidad necesaria de ALFACIPERMETRINA 10% EC en un pequeño volumen de agua y vierta esta mezcla al tanque a través del filtro correspondiente. Posteriormente, complete el llenado del tanque con agua hasta su capacidad máxima.

Durante todo el proceso de llenado y la aplicación posterior, mantenga el agitador en funcionamiento continuo para asegurar una mezcla homogénea.

2.3.1.3 Incompatibilidad

Dado que no es posible garantizar la compatibilidad de ALFACIPERMETRINA 10% EC con todos los productos comerciales disponibles, ANTALIEN no se responsabiliza por mezclas realizadas con otros productos. Este insecticida es compatible con Aceite Mineral y con otros fitosanitarios comúnmente utilizados en el sector agrícola.

2.3.1.4 Fitotoxicidad

Cuando se utiliza conforme a las indicaciones establecidas en la etiqueta, no se espera que el producto cause daños fitotóxicos a los cultivos.

2.3.2 CLORPIRIFOS

De acuerdo con Corporación Agrilife (s.f.):

2.3.2.1 Acción fitosanitaria

Es un insecticida que pertenece al grupo de los organofosforados.

2.3.2.2 Forma de aplicación

Se presenta en forma de concentrado emulsionable (EC) con una concentración de 480 gramos de ingrediente activo por litro del producto comercial.

2.3.2.3 Mecanismo de acción

Actúa a través del contacto directo, inhalación e ingestión.

2.3.2.4 Compatibilidad

El CLORPIRIFOS® 48 EC es compatible con la mayoría de insecticidas, fungicidas y acaricidas de uso común. Sin embargo, no debe mezclarse con propanil debido a que ambos son organofosforados. Se recomienda realizar mezclas en pequeñas cantidades para comprobar la compatibilidad antes de su aplicación masiva.

2.3.2.5 Fitotoxicidad

El CLORPIRIFOS® 48 EC no presenta fitotoxicidad cuando se aplica en las dosis recomendadas y siguiendo estrictamente las indicaciones del fabricante.

2.3.2.6 Mecanismo de acción

Es un insecticida de amplio espectro y acción no sistémica que inhibe la enzima colinesterasa.

2.3.2.7 Clasificación toxicológica según la OMS

Categoría II – Franja Amarilla – Moderadamente peligroso.

2.3.2.8 Equipo de aplicación

Este producto puede ser aplicado tanto por vía aérea como terrestre, utilizando boquillas de cono hueco. Es fundamental asegurar que el equipo esté en condiciones óptimas y calibrado

únicamente con agua antes de la aplicación. El operador debe contar con el equipo de protección personal adecuado: botas, mascarilla, gafas de seguridad, guantes de hule, dosificador y aplicador. Después de la aplicación, se debe realizar una limpieza y mantenimiento adecuado del equipo. El producto no es corrosivo.

2.3.2.9 Preparación de la mezcla

Se debe llenar el tanque de mezcla hasta la mitad con agua, agregar la dosis establecida de CLORPIRIFOS® 48 EC, agitar para homogeneizar y luego completar el tanque con agua, manteniendo la agitación constante.

2.3.2.10 Intervalo entre la última aplicación y la cosecha

No aplicar el producto dentro de los 20 días previos a la cosecha.

2.3.2.11 Intervalo de reingreso al área tratada

Se debe esperar al menos 24 horas después de la aplicación antes de reingresar a la zona tratada.

2.3.2.12 Almacenamiento y transporte

- Leer detalladamente la etiqueta antes del uso.
- Usar equipo de protección durante el manejo y aplicación.
- No almacenar junto con alimentos, semillas o fertilizantes.
- Mantener fuera del alcance de los niños.

2.3.1.5 Síntomas De Intoxicación

La exposición al producto puede provocar una variedad de síntomas, entre los que se incluyen: náuseas persistentes, vómitos recurrentes, dolor de cabeza, calambres musculares, sensación de vértigo, debilidad general, visión desenfocada, mareos, sudoración excesiva, diarrea, dolores abdominales, contracciones musculares involuntarias, presión torácica, dificultades en la coordinación motora, tos con flema y caminar inestable.

2.3.1.6 Primeros Auxilios

a) Por ingestión: - Inducir el vómito solo si la persona se encuentra consciente. Solicitar atención médica inmediata.

b) Por inhalación: - Trasladar al afectado a una zona ventilada. Aflojar la ropa y controlar la respiración.

c) Por contacto con la piel: - Retirar cualquier prenda contaminada y lavar el área afectada con agua abundante y jabón.

d) Por contacto con los ojos: - Enjuagar con agua limpia de forma continua durante al menos 15 minutos.

-No se debe inducir el vómito ni ofrecer líquidos a personas que hayan perdido el conocimiento.

Antídoto Y Tratamiento Médico

-El compuesto interfiere con la enzima colinesterasa.

-El tratamiento deberá ser sintomático, utilizando atropina como antídoto de referencia.

2.3.1.7 Medidas Para La Protección Del Ambiente

-Altamente tóxico para organismos acuáticos como peces y crustáceos.

-Evitar la contaminación de cuerpos de agua (ríos, lagos, estanques) con el producto o con envases vacíos.

-En caso de derrame, utilizar materiales absorbentes como tierra o aserrín para recolectar residuos, y enterrarlos lejos de fuentes hídricas.

-Los envases deben ser perforados para su inutilización y enterrados a una profundidad mínima de 40 cm, en áreas alejadas de viviendas y cursos de agua.

-Usar envases para fines distintos a los establecidos implica riesgos considerables para la salud humana y el ecosistema.

2.3.1.8 Presentación

-El producto está disponible en los siguientes formatos: 125 ml, 500 ml, 1 litro, 20 litros y 200 litros.

2.3.1.9 Advertencia Al Comprador

-El fabricante certifica que las propiedades físico-químicas del producto corresponden a lo declarado en el etiquetado.

-Su efectividad ha sido comprobada para los usos recomendados, siempre que se apliquen conforme a las instrucciones proporcionadas.

-No se asume responsabilidad por los efectos derivados de un uso indebido o incontrolado, ya que la manipulación posterior escapa del ámbito de control del fabricante.

2.3.2 CIPERMETRINA

Según Liñán (2015):

Formulación: CAMPAL 250EC, SCUD.

La cipermetrina es un insecticida de tipo piretroide, caracterizado por su prolongado efecto residual, amplio rango de acción y elevada eficacia en el control de plagas. Está recomendado para su uso en los ámbitos de salud pública e industrial, mostrando gran rendimiento en instalaciones como establos, lecherías, agroindustrias, viviendas, casinos y almacenes. Es efectivo frente a moscas, zancudos, polillas, mosquitos, vinchucas, tábanos, cucarachas, hormigas, pulgas, chinches, tijeretas, garrapatas y arañas.

Precauciones generales:

- Mantener fuera del alcance de los niños.
- Evitar el contacto directo con alimentos o bebidas.
- No ingerir alimentos, bebidas ni fumar mientras se manipula el producto.

- La aplicación debe realizarse sin la presencia de personas o animales.
- El tiempo de reingreso al área tratada debe ser entre 2 y 4 horas, dependiendo de las condiciones del lugar.
- Puede provocar ligera irritación en la piel y moderada en los ojos.
- La cipermetrina es un irritante ocular leve y puede sensibilizar la piel; no presenta propiedades mutagénicas, teratogénicas ni cancerígenas y no se acumula en tejidos grasos.
- Altamente tóxica para abejas y extremadamente nociva para especies acuáticas.

Acción:

Actúa mediante contacto directo e ingestión. Su mecanismo se basa en la alteración de los canales de sodio dependientes de voltaje en los axones neuronales de los insectos.

Periodo de carencia: 15 días.

2.3.3 FIPRONIL

Según Raymond–Delpech et al. (2005):

Formulación: MATRIX®200SC, FUERZA 200EC.

Es un insecticida agrícola clasificado como moderadamente tóxico (banda amarilla).

2.3.3.1 Mecanismo y modo de acción:

Pertenece a la familia de los fenilpirazoles. Posee acción sistémica y un espectro amplio, actuando tanto por contacto como por ingestión. Tiene prolongado efecto residual en plagas del follaje y del suelo. Su acción consiste en bloquear los canales de cloro mediados por el ácido gamma-aminobutírico (GABA) en las neuronas, alterando el equilibrio iónico, lo que genera hiperactividad y convulsiones. Su uso también es efectivo en el control del *Premnotrypes vorax* en cultivos de papa, mediante aplicación en la base del tallo.

2.3.3.2 Consideraciones para la aplicación:

Se aplica mediante aspersion foliar.

- No ingresar al área tratada sin protección durante las primeras 24 horas tras la aplicación.

- Aplicar preferiblemente durante las primeras horas del día o al atardecer.
- Utilizar equipo de protección individual en todas las etapas de manipulación y aplicación.
- Asegurar una distribución homogénea del producto y comprobar que el equipo de aplicación esté debidamente calibrado y en óptimo funcionamiento.

Compatibilidad:

- Es compatible con la mayoría de plaguicidas de uso habitual, aunque se recomienda realizar una prueba previa de mezcla.

Fitotoxicidad:

- No produce fitotoxicidad en los cultivos autorizados si se respetan las indicaciones del etiquetado.

2.3.3.3 Manejo y disposición de desechos y envases vacíos:

- Lavar el envase tres veces y verter el enjuague en la mezcla de aplicación.
- Inutilizar el envase mediante perforación o trituración.
- Depositar el envase en el punto de acopio autorizado por las autoridades locales
- Realizar obligatoriamente el triple enjuague del envase.
- Retornar el envase correctamente lavado al centro de recolección autorizado.

En caso de intoxicación o exposición accidental:

- En caso de inhalación, llevar a la persona al aire libre, mantenerla en observación y aplicar respiración artificial u oxígeno si es necesario.
- Si hay contacto con la piel, quitar la ropa contaminada y lavar la zona afectada con agua y jabón durante al menos 15 minutos.
- Si hay síntomas, acudir de inmediato al médico y ducharse completamente.

- En caso de contacto con los ojos, enjuagar con abundante agua durante 15 a 20 minutos manteniendo los párpados abiertos. Si la irritación continúa, acudir al centro médico.
- Si se ingiere, no provocar el vómito y trasladar al paciente al centro de salud más cercano. Si el vómito ocurre de manera espontánea, mantener la cabeza más baja que el resto del cuerpo para evitar la aspiración. No existe antídoto específico; el tratamiento debe ser sintomático.

2.3.3.4 Mecanismo de acción:

El fipronil interfiere en la acción de neurotransmisores esenciales del sistema nervioso central de los insectos, alterando la transmisión de señales. Esto provoca interrupciones en su alimentación, llevándolos finalmente a la muerte.

Ventajas:

- Efectivo por contacto e ingestión.
- Interfiere en la señalización nerviosa, ocasionando la muerte del insecto.
- Su efectividad se logra con dosis reducidas y es útil para controlar insectos perforadores, masticadores y chupadores.

Cultivos:

Algodón, caña de azúcar, tabaco, papa, arroz, cítricos, mango, chile, repollo.

Intervalos de uso:

- Intervalo entre aplicaciones: 7 a 14 días según la infestación.
- Intervalo entre última aplicación y cosecha: 14 días.
- Reingreso al área tratada: después de 24 horas.

2.3.3.5 Precauciones de uso:

- Usar botas, mascarilla, gafas de seguridad, guantes, dosificador y equipo de aplicación en buen estado durante todas las etapas de uso.

2.3.3.6 Ecotoxicidad:

- Altamente tóxico para el ganado, peces y crustáceos.
- Evitar contaminar cuerpos de agua con el producto o sus residuos.
- Peligroso para abejas: no aplicar durante los 21 días previos o durante la floración de los cultivos; si se detecta floración en cultivos colindantes, evitar aplicaciones durante el horario de actividad de las abejas.

2.3.2 TRICHLORFÓN

Según FMC Latinoamérica S.A. Sucursal (2021):

Formulación: Furia 10EC

2.3.2.1 Características:

Es un insecticida perteneciente al grupo de los organofosforados, cuya acción se produce por contacto directo, ingestión e inhalación. Se distingue por su rápido efecto inicial (choque) y su capacidad de penetración. Su mecanismo se basa en la inhibición de la enzima colinesterasa, fundamental en el funcionamiento del sistema nervioso de los insectos. Es considerado un insecticida selectivo que actúa tanto por absorción dérmica como por vía estomacal.

2.3.2.2 Dosis y modo de empleo:

Se recomienda su aplicación en forma de pulverización estándar con una concentración de entre 0,15 % y 0,25 %.

Para el control de la mosca en frutales cítricos, olivo y vid, se puede utilizar también en forma de cebo líquido, con una concentración del 1,25 % combinada con proteínas hidrolizadas al 6 %.

- Plazo de seguridad: El intervalo entre el último tratamiento y la cosecha debe ser de 30 días.

– Observaciones: No debe mezclarse con aceites minerales ni con productos de carácter alcalino, como el caldo bordelés o el caldo sulfocálcico.

Se emplea para la eliminación de cucarachas, grillos, pececillos de plata, chinches, pulgas, larvas del ganado, garrapatas, moscas, moscas minadoras y saltahojas. Su aplicación se extiende a cultivos hortícolas, frutales, agrícolas en general, ganado, especies ornamentales y forestales; así como en instalaciones agropecuarias, ambientes domésticos, invernaderos y medios acuáticos habilitados para el control de parásitos de peces. También se utiliza en animales domésticos para el tratamiento de parásitos internos.

2.3.3 CIFLUTRINA

Según Infoagro (s.f.):

Formulación: BAYTROID 252 SL

Baytroid® es un insecticida de la familia de los piretroides, destacado por su alta eficacia, acción rápida, prolongada persistencia y compatibilidad con una amplia gama de cultivos. Su principio activo, la ciflutrina, ejerce un excelente control sobre múltiples especies de insectos tanto masticadores como chupadores.

2.3.3.1 Acción por contacto e ingestión:

Tiene efecto sobre larvas y ejemplares adultos. Su acción repelente previene nuevas infestaciones. La ciflutrina actúa con rapidez y provoca parálisis casi inmediata. Funciona eficazmente incluso a bajas temperaturas, y presenta buena selectividad para todos los cultivos autorizados.

Los piretroides actúan afectando la conducción del impulso nervioso, al mantener abiertos los canales de sodio de la membrana neuronal, lo que desencadena una acción fulminante sobre las plagas.

2.3.3.2 Amplitud de registro:

Baytroid® está autorizado en numerosos cultivos intensivos y extensivos.

Cultivos intensivos:

Tomate, pimiento, pepino, lechuga, escarola, y especies del grupo de las brassicáceas.
– Plazo de seguridad: 3 días para tomate, pimiento, pepino, lechuga, escarola y alfalfa; 7 días para las brassicáceas hortícolas; 15 días para algodón, frutales de pepita y de hueso, remolacha, papa y viñedos.

Cultivos extensivos:

Papa, remolacha, alfalfa, algodón, viña, frutales de pepita y frutales de hueso.

2.3.3.3 Consejos para su empleo correcto:

Para maximizar su efectividad, Baytroid® debe utilizarse en etapas tempranas de infestación, mediante pulverización estándar, cubriendo directamente a los insectos.

– Dosis de aplicación: Entre 0,4 y 0,7 litros por hectárea, o de 0,5 a 0,8 cc por litro de agua.

Espectro de acción:

– Insectos chupadores: Psila del peral, mosca blanca, trips, mosquito verde, pulgones.

– Insectos masticadores: Orugas de lepidópteros, escarabajos, pulguitas, cuca de la alfalfa, gusano rosado del algodón, carpocapsa del manzano.

– Insectos del suelo: Especialmente eficaz contra gusanos grises.

2.3.3.4 Recomendaciones de seguridad:

– Mantener fuera del alcance de los niños.

– Almacenar lejos de alimentos, bebidas y forrajes.

– No inhalar el aerosol generado durante la aplicación.

– Evitar el contacto directo con los ojos o la piel.

– Utilizar ropa protectora y guantes apropiados.

– En caso de accidente o malestar, acudir inmediatamente al médico y, si es posible, presentar la etiqueta del producto.

– Si ocurre ingestión accidental, no inducir el vómito; acudir sin demora al centro médico correspondiente.

2.3.4 Definición de términos según Cisneros (1980)

1. **Plaga.** – Situación en la cual un organismo causa perjuicios económicos en cultivos, afectando principalmente su integridad física y el interés humano.
2. **Nematicida.** – Sustancia química especializada en la eliminación de nematodos, clasificada dentro de los biocidas.
3. **Insecticida.** – Compuesto químico utilizado para exterminar insectos. Resulta crucial para la protección de cultivos frente a plagas.
4. **Insecto.** – Artrópodo cuyo cuerpo está segmentado en tres partes: cabeza, tórax y abdomen, y presenta tres pares de patas torácicas.
5. **Artrópoda.** – Filo que agrupa animales con extremidades articuladas; es el grupo más diverso y evolucionado del reino animal.
6. **Fungicida.** – Sustancia tóxica utilizada para prevenir o erradicar hongos y mohos perjudiciales para vegetales, animales o seres humanos.
7. **Acaricida.** – Tipo de plaguicida destinado al control y erradicación de ácaros mediante acción química.
8. **Ácaro.** – Arácnido microscópico de cuerpo ovalado sin segmentación visible, adaptado a hábitats acuáticos o terrestres, con respiración traqueal.
9. **Periodo de carencia.** – Tiempo mínimo requerido entre la última aplicación de un fitosanitario y la cosecha, para garantizar la inocuidad del producto agrícola.
10. **Periodo residual.** – Duración durante la cual el plaguicida conserva su eficacia y toxicidad tras la aplicación, manteniéndose activo sobre las plagas objetivo.

3.2 MATERIALES

3.2.1 Unidad experimental

- Productores agrícolas que tengan cultivo de papa

3.2.2 Materiales y equipos

- Lapicero.
- Tabla.
- Papel.
- Cámara fotográfica.
- GPS.

3.3 DISEÑO NO EXPERIMENTAL

La presente investigación se sustentó en un diseño descriptivo, el cual permitió examinar la relación existente entre las prácticas de manejo agrícola en cultivos de papa y la utilización de insecticidas en zonas rurales del distrito de Huamachuco. Este enfoque posibilitó caracterizar las variables sin necesidad de manipulación experimental, proporcionando una visión realista y objetiva del contexto agrícola local. A través de este diseño, se buscaron patrones de asociación entre las decisiones de los productores y el uso de agroquímicos, a fin de generar datos relevantes que sustenten futuras propuestas de mejora en la gestión fitosanitaria, desde una perspectiva tanto técnica como social.

3.4 MÉTODO

El procedimiento metodológico se desarrolló en dos fases sucesivas y complementarias, orientadas a la obtención rigurosa de datos en campo. En primer lugar, se identificaron a los productores agrícolas mediante un trabajo coordinado con las autoridades locales, lo cual permitió delimitar un área de estudio representativa de 55 hectáreas distribuidas en 18 caseríos con alta actividad en el cultivo de papa. En esta etapa se priorizó la articulación institucional y la selección de actores clave con base en su experiencia y disponibilidad. Luego, en una segunda fase, se aplicaron encuestas a 31 agricultores seleccionados (Anexo 1), instrumento que permitió recolectar información detallada sobre el uso de insecticidas, prácticas de aplicación, percepciones de riesgo y medidas de seguridad empleadas. Todo el proceso fue ejecutado con respeto a los principios éticos de la investigación social, garantizando el consentimiento informado, la confidencialidad de los participantes y la

validación previa del instrumento aplicado, asegurando así la fiabilidad de los datos obtenidos.

Tabla 5. Población encuestada en 55 hectáreas de Huamachuco

Caseríos	N° de agricultores	Total de hectáreas
Cahuadan	11	20
Anamuallle	1	1
Puente piedra	1	2
Huangasparate	1	2
Calvario	1	2
Huamanzaña	1	1
Cumumbamba	2	6
Rayambal	1	2
Huambal	2	6
Callasgon	1	1
Anexo	1	2
Eden	1	1
Pampa grande	1	2
Chontamalca	1	1
Querobal	1	1
Cuyumalca	1	2
Cahuadan	1	1
Cargache	1	2
Total	1	55

Los productores se seleccionaron en base a los siguientes criterios:

- a. Que se encuentren realizando actividad agrícola.
- b. Que hayan sembrado papa durante dos campañas.

Elaboración del cuestionario

El instrumento de recolección de datos fue diseñado con la finalidad de obtener información específica sobre el uso de plaguicidas en el cultivo de papa. Las preguntas estuvieron

orientadas a identificar el tipo de productos utilizados, la dosis aplicada, la frecuencia de uso y los métodos empleados durante la aplicación. El cuestionario fue estructurado considerando la claridad, pertinencia y adecuación al contexto agrícola de los productores.

Análisis de información:

Los datos obtenidos durante el trabajo de campo fueron ordenados, organizados y analizados sistemáticamente. La información se clasificó en tablas, cuadros y representaciones gráficas, permitiendo una visualización clara de los resultados y facilitando su interpretación en función de los objetivos del estudio.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1 CARACTERÍSTICAS DEL CULTIVO DE PAPA:

4.1.1 Variedad de papa cultivada

La variedad de papa más sembrada en Huamachuco es Amarillis, con un 71 % de preferencia entre los agricultores encuestados. Le siguen Única (13 %), Canchán (10 %) y, con menor frecuencia, Yungay y Perricholi, ambas con un 3 %. Esta predominancia sugiere una fuerte valoración agronómica o comercial por parte de los productores.

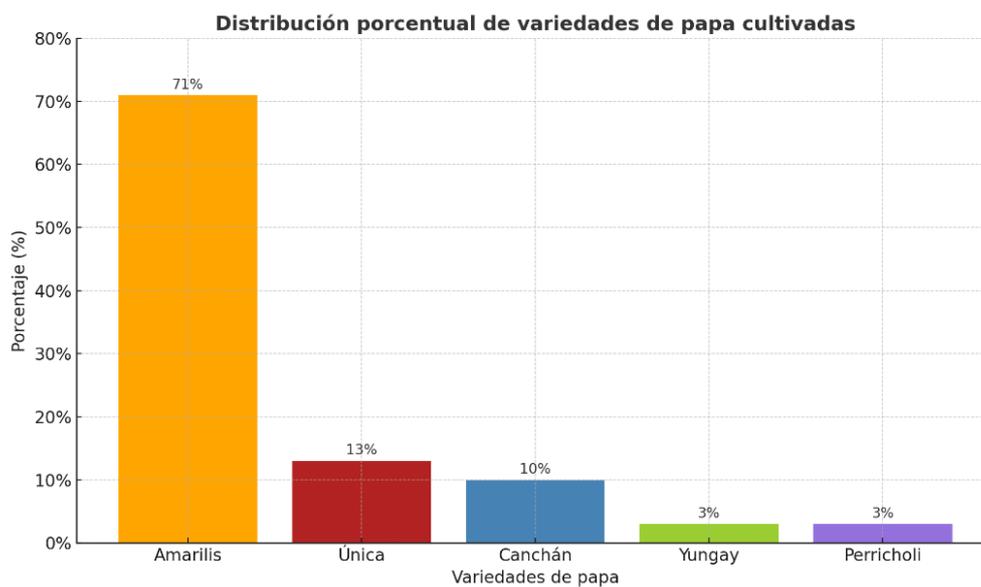


Figura 2. Porcentaje de variedades de papa cultivadas en el distrito de Huamachuco

4.1.2 Edad del cultivo en la que aparece la plaga:

De acuerdo con los datos recolectados, el 52 % de los agricultores reporta que las plagas afectan sus cultivos a los dos meses de la siembra. El 28 % indica que esto ocurre a los tres meses, mientras que un 17 % señala que sucede al mes. Solo el 3 % manifiesta que el ataque de plagas se da a los cuatro meses. Esta distribución se detalla en la figura 3.

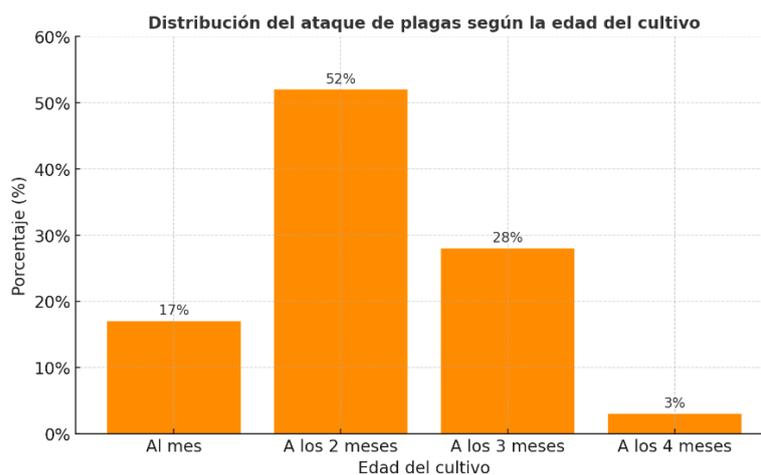


Figura 3. Distribución del ataque de plagas según el tiempo de desarrollo del cultivo de papa

4.1.3 Cosecha de papa:

El 100 % de los agricultores encuestados afirmó que la cosecha del cultivo de papa se realiza cuatro meses después de la siembra. Esta uniformidad sugiere un calendario agrícola consolidado en la zona de Huamachuco.

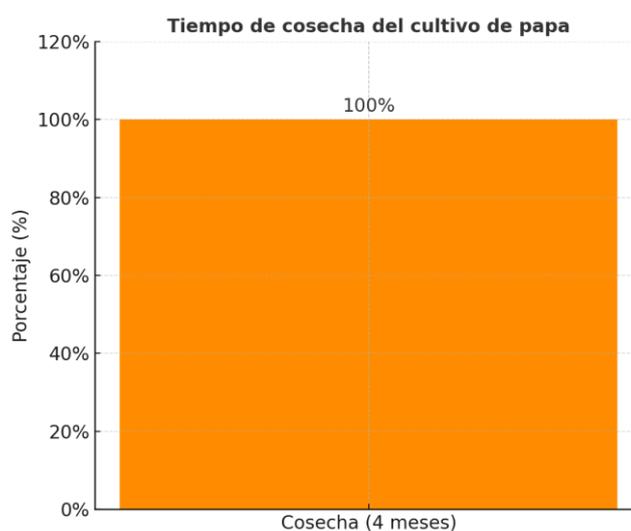


Figura 4. Tiempo de cosecha del cultivo de papa reportado por los agricultores

4.2 PLAGAS ENCONTRADAS Y ESTRATEGIAS DE CONTROL

4.2.1 Plagas más frecuentes:

Según la percepción de los agricultores encuestados, las plagas más comunes que afectan el cultivo de papa en Huamachuco son los **gusanos** (*Premnotrypes vorax*), reportados por el **48 %**. Le siguen las infestaciones por **mosquilla** (*Epitrix* sp.) con **35 %**, y **pulgones** (*Myzus persicae*) con **14 %**. Otras enfermedades como la **rancha amarilla** fueron mencionadas por un **2 %**, y la **cenicilla** (*Phytophthora infestans*) por apenas el **1 %**. Esta distribución se representa en la Figura 5.

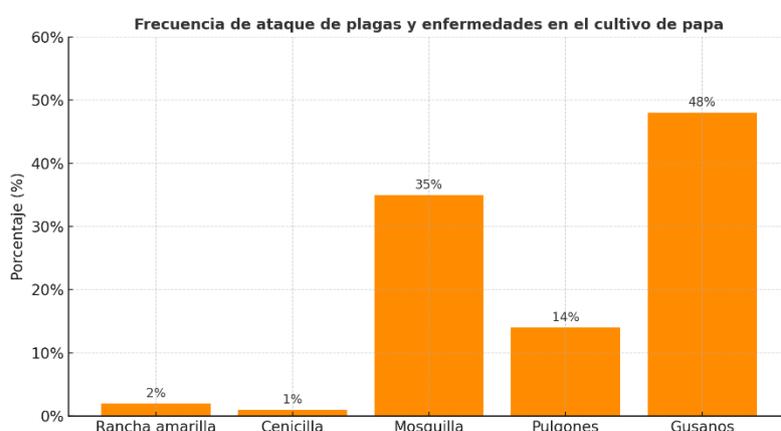


Figura 5 Frecuencia de plagas y enfermedades reportadas en el cultivo de papa en Huamachuco

4.2.2 Insecticidas más usados:

En la tabla 7 y figura 6, se muestran los insecticidas más utilizados por los agricultores de Huamachuco son el Furadan 48SC 41% y Scud 20% y el resto de insecticidas con un menor porcentaje; todos estos son empleados por los agricultores para combatir principalmente al gusano cogollero, polilla y mosquillo, las dosis que emplean generalmente oscilan entre 1 a 2, litros por hectárea.

Tabla 6. Insecticidas más utilizados por los agricultores del distrito de Huamachuco en el cultivo de papa

Insecticida	Principio activo	% de Uso	Plaga	Dosis recomendada (L /Ha)	Dosis utilizada
Furadan 48SC	Carbofuran	41%	- Gusano cogollero (Spodoptera frugiperda), Polilla (Phthorimaea operculella), Mosquillo (Epitrix sp.)	1 – 2	3.0
Scud	Cipermetrina	20%	- Mosquillo (Epitrix sp.), Gusano cogollero (Spodoptera frugiperda)	1	1.5
Fuerza 200SC	Fipromil	3%	- Mosquillo (Epitrix sp.)	1	1.0
Cipermex Súper 10EC	Alfacipermetrina	5%	- Mosquillo (Epitrix sp.)	1-2	1.8
Monofos	Metamidophos	3%	- Gorgojo de los Andes (Premnotrypes vorax)	1	1.2
Tyfon 480EC	Clorpirifos	3%	- Mosquillo (Epitrix sp.), Pulgón (Myzus persicae)	1-2	2.0
Campal 250EC	Cipermetrina	3%	- Mosquillo (Epitrix sp.)	1	1.0
Estrella	Clorpirifos	2%	- Mosquillo (Epitrix sp.)	1	0.9
Matrix 200SC	Fipronil	5%	- Gusano (Spodoptera sp.)	1-2	1.5
Baytroit 252 SL	Ciflutrina	2%	- Gusano cogollero (Spodoptera frugiperda)	2	2.5
Monitor 600	Metamidophos	2%	- Gusano (Spodoptera sp.)	1	1.2
Carbodan 48F(SC)	Carbofuran	8%	- Gusano (Spodoptera sp.), Mosquillo (Epitrix sp.)	1-2	2.0

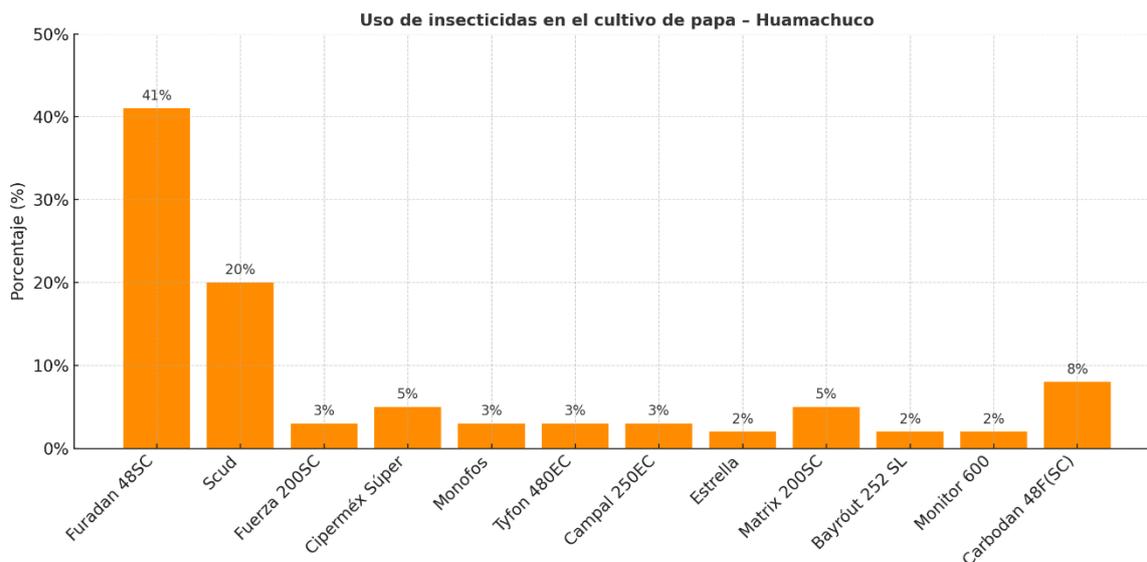


Figura 6 Distribución porcentual del uso de insecticidas aplicados en el cultivo de papa.

4.2.3 Frecuencia de aplicación de insecticidas:

Según los resultados obtenidos, el 62 % de los agricultores de Huamachuco aplica insecticidas antes del deshierbo y después del aporque, en un momento estratégico de manejo agronómico. Por otro lado, un 17 % realiza la aplicación al mes de sembrado, un 14 % lo hace tres meses después, y solo un 7 % a los dos meses posteriores a la siembra.

Estos datos reflejan una preferencia por la protección temprana frente a posibles ataques de plagas, priorizando momentos críticos en el desarrollo del cultivo.

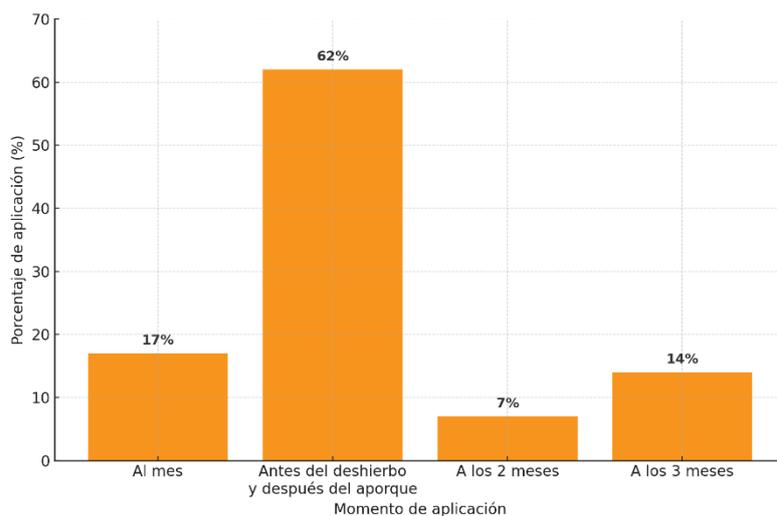


Figura 7. Momento predominante de aplicación de insecticidas en el cultivo de papa en Huamachuco

Con relación al número de aplicaciones de insecticida durante el desarrollo del cultivo, el 54 % de los agricultores de Huamachuco señala que aplica dos veces, mientras que el 46 % lo hace tres veces (ver figura 8).

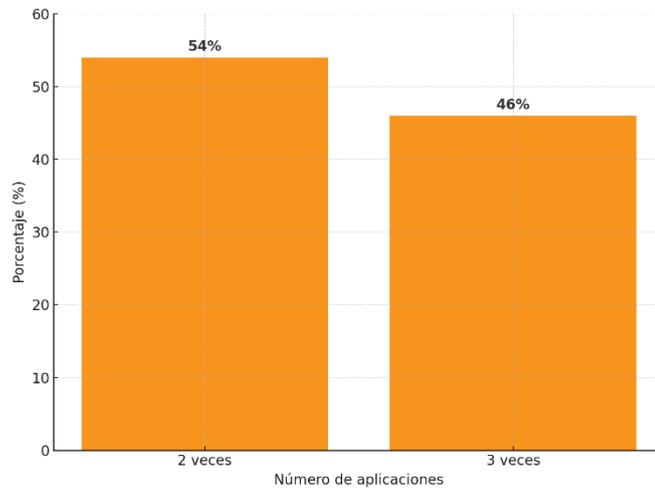


Figura 8. Número de aplicaciones de insecticida durante el cultivo de papa

4.2.4 Aplicación días antes de la cosecha:

El 100% de los agricultores encuestados en Huamachuco indicó que realiza aplicaciones de insecticidas antes de la cosecha. Aunque no precisan la fecha exacta de la última aplicación, el patrón observado —de dos a tres aplicaciones por cultivo— permite inferir que la última intervención se efectúa aproximadamente en el tercer mes del ciclo.

Dado que el cultivo de papa tiene un periodo de desarrollo de 4 meses, este comportamiento implica un periodo de carencia de alrededor de un mes, lo cual se alinea con las recomendaciones de seguridad establecidas por los fabricantes. Esta práctica garantiza que los residuos de plaguicidas no afecten la inocuidad del producto cosechado (ver figura 9).

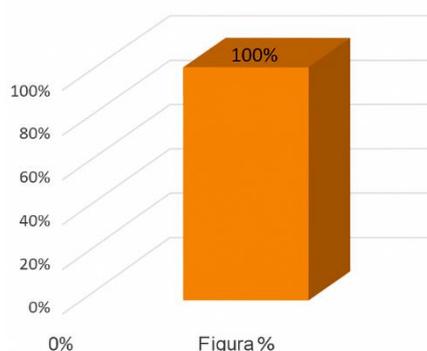


Figura 9. Aplicaciones de insecticida antes de la cosecha

4.3 ADQUISICIÓN Y COSTOS DE LOS INSECTICIDAS

4.3.1 Lugar en el que compra el insecticida:

La figura 10, se observa que el 65% de los agricultores manifestaron que realizan la compra de insecticidas en el distrito de Huamachuco y el 35% adquieren sus insecticidas en el distrito de Cargos, departamento de la Libertad.

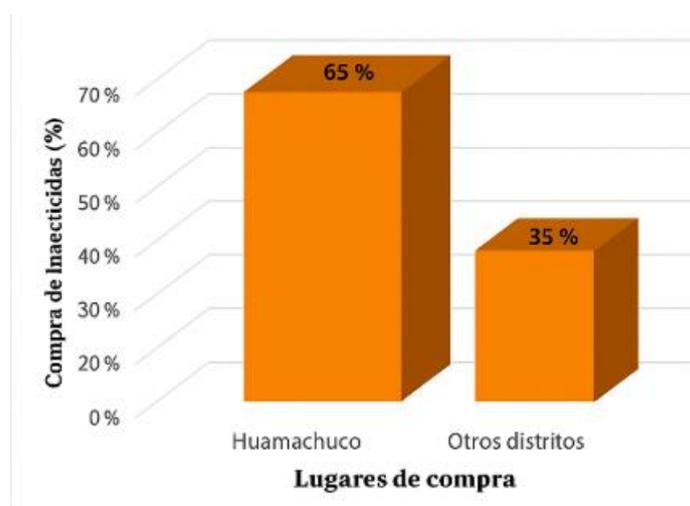


Figura 10. Lugares donde los agricultores adquieren los insecticidas.

4.3.2 Precio del insecticida adquirido

Los agricultores reportaron que el precio de los insecticidas oscila entre 35 y 250 soles, dependiendo tanto del lugar de compra como de la cantidad adquirida. En la mayoría de los casos, el costo por unidad disminuye al realizar compras en mayor volumen. Asimismo, algunos establecimientos ofrecen precios ligeramente más bajos que otros, lo que también influye en la variabilidad de los costos (ver figura 11 y tabla 8)..

Tabla 7. Precio referencial de insecticidas según presentación comercial

Nombre de comercial del insecticida	Precio de adquisición (S/)	Unidad	Presentación
Furadan	75.00	Litro	Frasco de 1 L
Monofos	35.00	Litro	Frasco de 1 L
Scud	70.00- 96.00	Litro	Frasco de 1 L
Cipermex	35.00	Litro	Frasco de 1 L
Matrix	63.00- 65.00	Litro	Frasco de 1 L
Tyfon	58.00	Litro	Frasco de 1 L
Campal	54.00- 58.00	Litro	Frasco de 1 L
Monitor	40.00	Litro	Frasco de 1 L
Fuerza	200.00 – 250.00	Litro	Galón de 4 L (aprox.)
Baytroit	80.00	Litro	Frasco de 1 L
Diafuran	55.00-65.00	Kilo	Bolsa de 1 kg
Carbodan	65.00	Litro	Frasco de 1 L

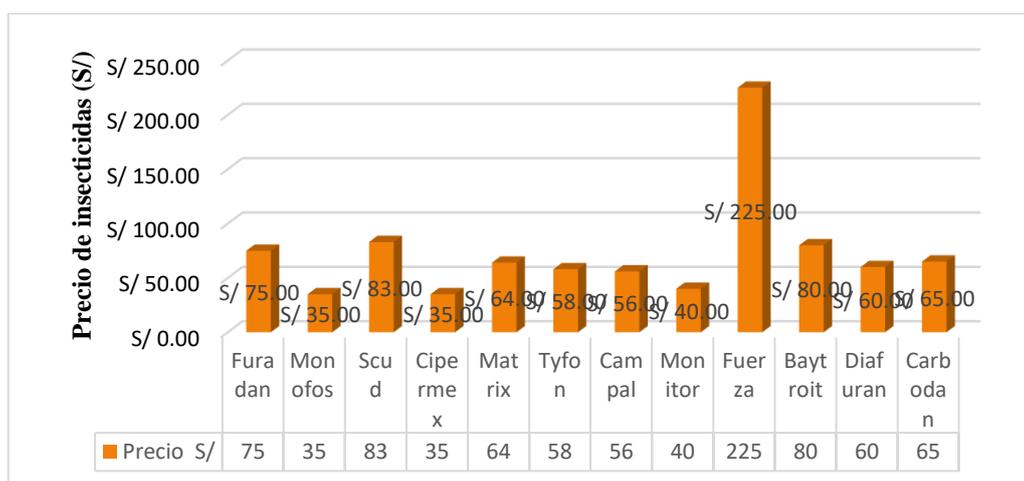


Figura 11. Precio promedio de adquisición de los insecticidas por los agricultores

4.3.3 Precio de insecticida y costo de producción

Del total de agricultores encuestados, el 74% indicó que el uso de insecticidas representa aproximadamente el 20% del costo total de producción. Para el 23%, este gasto representa el 25%, mientras que solo un 3% señaló que alcanza el 30%.

4.4 MANEJO Y APLICACIÓN DE LOS INSECTICIDAS

4.4.1 Equipos, instrumentos de aplicación e indumentaria

4.4.1.1 Uso de bomba mochila manual:

El 100 % de los agricultores encuestados manifestó utilizar mochila manual para la aplicación de insecticidas, siendo la presentación más común la de 20 litros de capacidad (ver figura 12).



Figura 12. Porcentaje de uso de mochila de fumigar por los agricultores.

4.4.1.2 Uso de motobomba:

Del total de los agricultores encuestados el 94% asegura contar con por lo menos una motobomba mientras que sólo un 6% menciona no emplear ni contar con ella (ver figura 13).

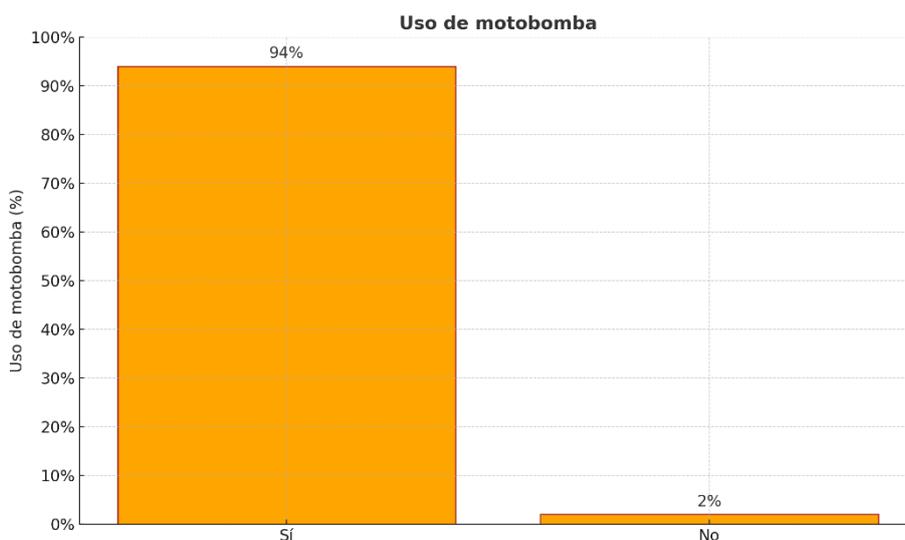


Figura 13. Uso de motobomba para la aplicación de los insecticidas por los agricultores encuestados.

4.4.1.3 Uso de mameluco:

En la figura 14, se puede observar que sólo el 13% utiliza mameluco para realizar aplicaciones de insecticidas al cultivo de papa y que 87% no hace uso de durante la aplicación.

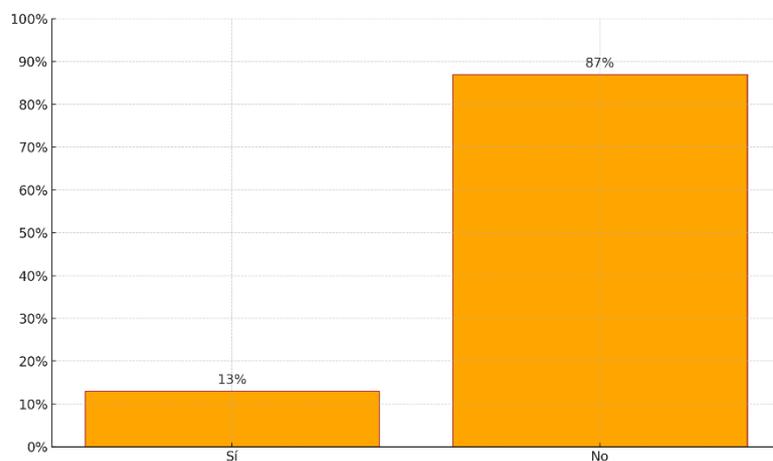


Figura 14. Porcentaje de agricultores que utilizan mameluco para la aplicación de insecticidas.

4.4.1.4 Uso de guantes:

De la figura 15, se puede observar que un 53% de agricultores hacen uso de guantes durante la aplicación de insecticida y que solo 47% no lo usan.

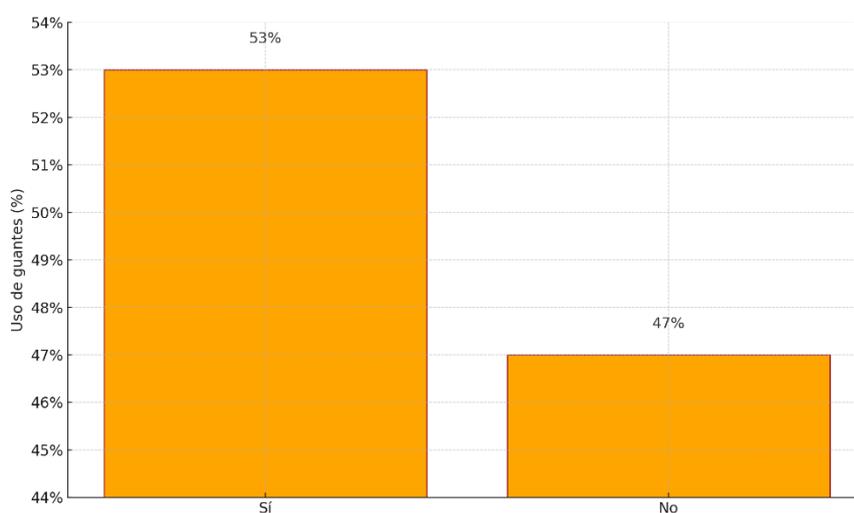


Figura 15. Porcentaje de agricultores que utilizan guantes para la aplicación de insecticidas.

4.4.1.5 Uso de careta:

En la figura 16, se visualiza que solo el 3% de agricultores hacen uso de una careta durante la aplicación de insecticidas al cultivo de papa y el 97% manifiesta no emplear para nada una careta mientras aplican algún tipo de insecticidas.

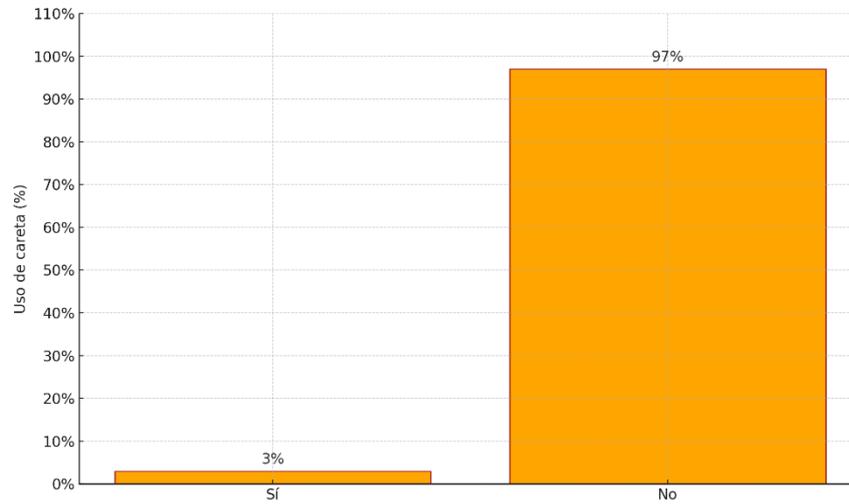


Figura 16. Porcentaje de agricultores que utilizan careta para la aplicación de insecticidas.

4.4.1.6 Uso de botas:

La mayoría de los encuestados, 74%, indica no hacer uso de botas de trabajo mientras aplica algún tipo de insecticida a sus cultivos de papa y sólo un 26% menciona lo contrario (ver figura 17).

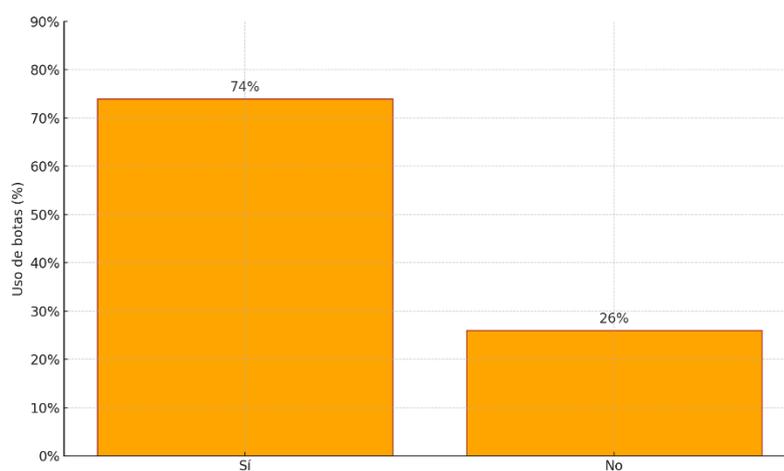


Figura 17. Porcentaje de agricultores que utilizan botas para la aplicación de insecticidas.

4.4.1.7 Capacitación sobre el uso de plaguicidas:

La figura 18 muestra que más de la mitad de los agricultores encuestados (55%) recibió orientación sobre el uso adecuado de la indumentaria para la aplicación de plaguicidas por parte del vendedor agrícola del establecimiento donde realizó la compra. Por otro lado, un 23% indicó haber sido capacitado por representantes del Ministerio de Agricultura. Sin embargo, un preocupante 22% reconoció no haber recibido ningún tipo de capacitación ni recomendaciones al respecto, lo que evidencia una brecha en la difusión de buenas prácticas en el manejo seguro de plaguicidas.

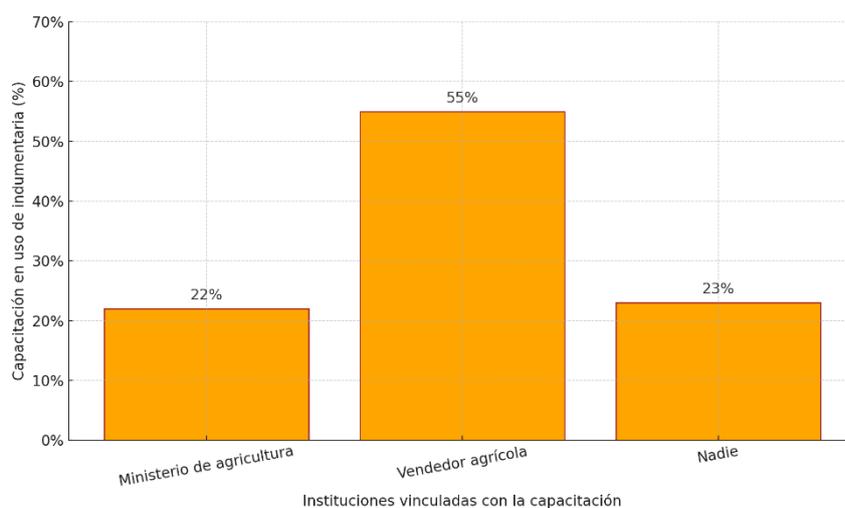


Figura 18. Capacitaciones sobre uso de indumentaria para la aplicación de insecticidas.

4.4.1.8 Lugar donde almacena sus productos de insecticidas:

En la figura 19, se puede observar que el 90% de agricultores almacenan sus productos insecticidas en su casa, el 7% almacena en bolsas de plástico y el otro 3% menciona que lo hace en cajas de cartón.

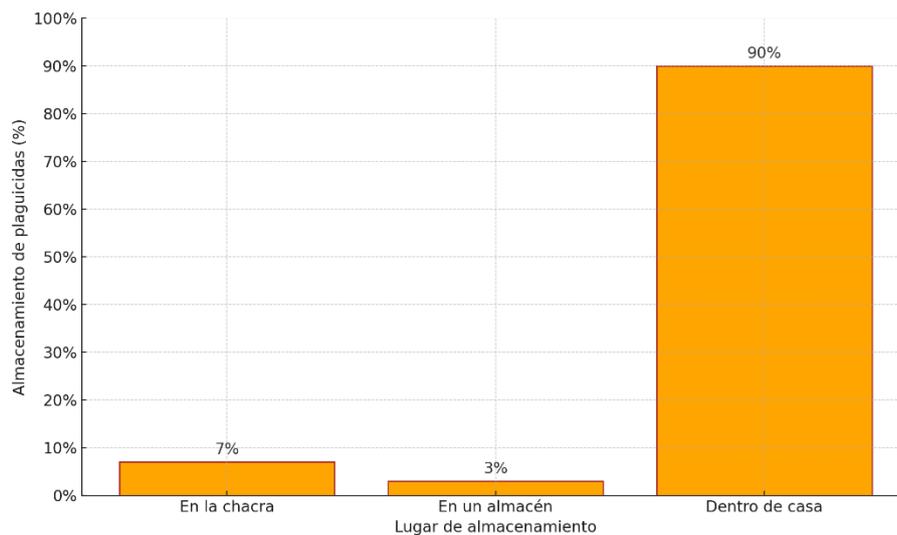


Figura 19. Almacén temporal de los insecticidas.

4.4.1.9 Recipientes en los que almacena sus productos de insecticidas:

Del total de los encuestados el 94% indica almacenar sus productos insecticidas, en bolsas de plástico y en cartón mientras que el otro 6% menciona hacerlo en sacos; tal como se muestra en la siguiente figura (20).

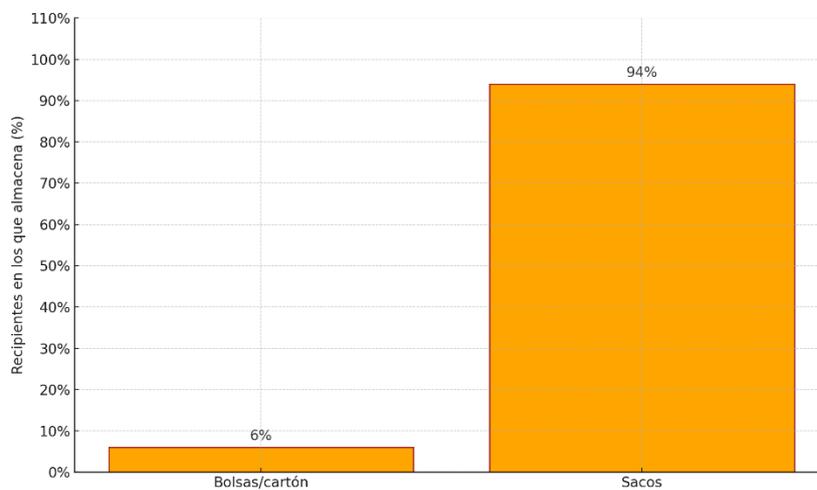


Figura 20. Almacén temporal de los residuos de los insecticidas.

4.5 FORMAS DE COMERCIALIZACIÓN DE LA PAPA

4.5.1 Lugar de venta de la papa

En la figura 21, se puede observar que el 97% vende su producto a los comerciantes del mercado local y el 3% lo realiza en la ciudad de Trujillo.

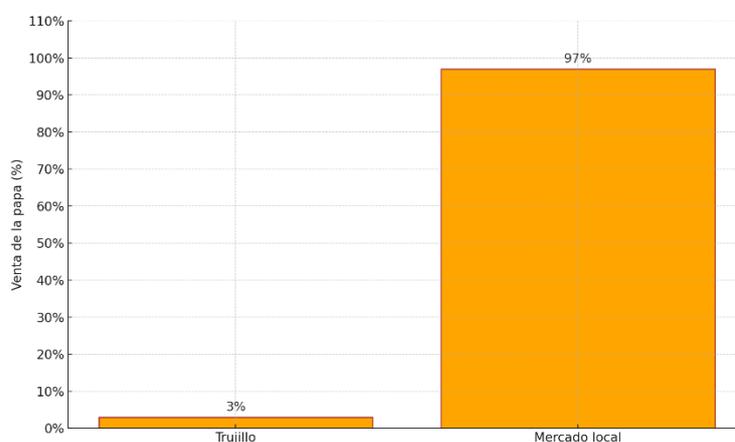


Figura 21. Lugares de comercialización de la papa.

4.5.2 Medida en la que comercializan su producto

En Huamachuco, los agricultores comercializan la papa empleando como unidad de medida la arroba, la cual equivale a 11.5 kilogramos. El precio de venta varía según la estación del año, la variedad cultivada, la cantidad producida y el tamaño del tubérculo. De acuerdo con los datos obtenidos, el 71% de los productores vende su cosecha a 10 soles por arroba, el 19% la comercializa a 8 soles, el 7% a 9 soles, y únicamente un 3% logra venderla a 12 soles por arroba.

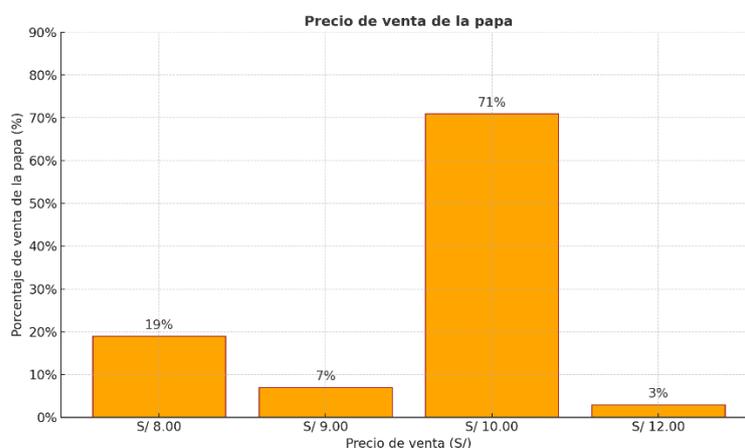


Figura 22. Precio de venta por arroba de papa.

4.6 INTOXICACIÓN Y TRATAMIENTO

4.6.1 Casos de intoxicación por el uso inadecuado de insecticidas

Como se muestra en la figura 23, el 13% de los agricultores encuestados manifestó haber sufrido algún episodio de intoxicación tras la aplicación de insecticidas. Esta situación estaría vinculada al uso inadecuado de equipos de protección e indumentaria durante el proceso de fumigación, lo que incrementa el riesgo de exposición directa a productos tóxicos.

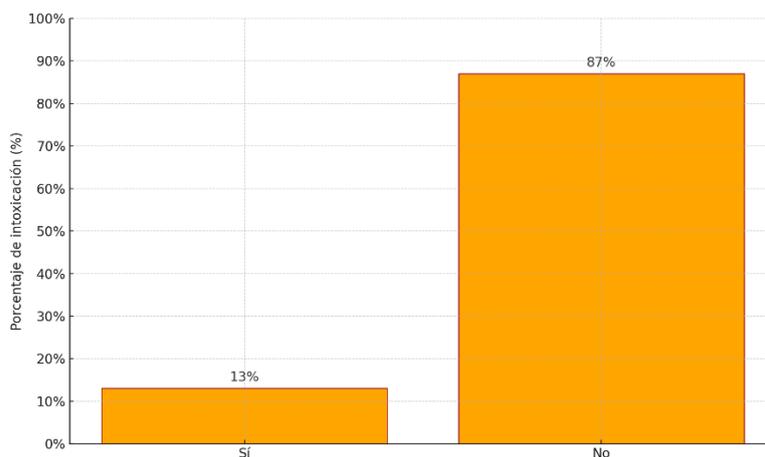


Figura 23. Porcentaje de casos de intoxicación presentados por la aplicación de insecticidas al cultivo de papa.

4.6.2 Lugar en el que fueron atendidos las personas intoxicadas y remedios y/o medicamentos que consumieron

Según la información recabada, el 75% de los agricultores encuestados afirmó haber sufrido en algún momento una intoxicación relacionada con el uso inadecuado de insecticidas. De ese grupo, la mayoría optó por tratarse en casa, mientras que solo un 25% acudió a un centro de salud para recibir atención profesional (ver figura 24).

En cuanto a los remedios empleados por quienes se atendieron en el hogar, el 33% utilizó agua fría con limón, el 17% recurrió a la salmuera, otro 17% consumió leche, el 16% optó por descansar, y el 15% empleó otros métodos caseros, como se detalla en la figura 25.

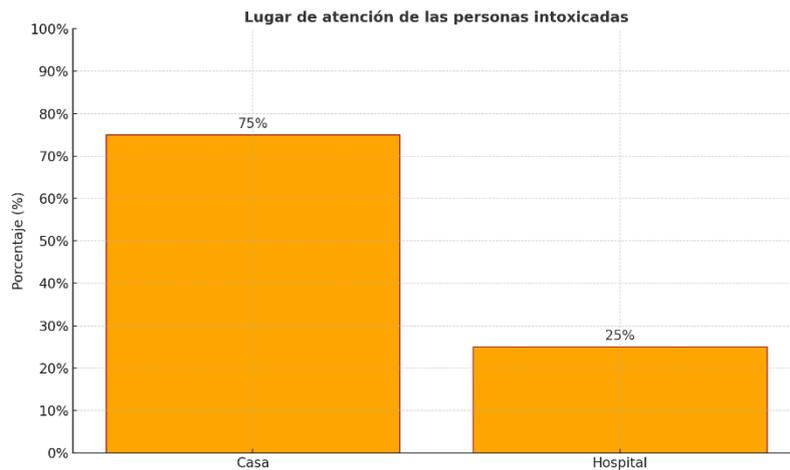


Figura 24. Lugares donde fueron atendidas las personas que sufrieron intoxicación por aplicación de insecticidas al cultivo de papa.

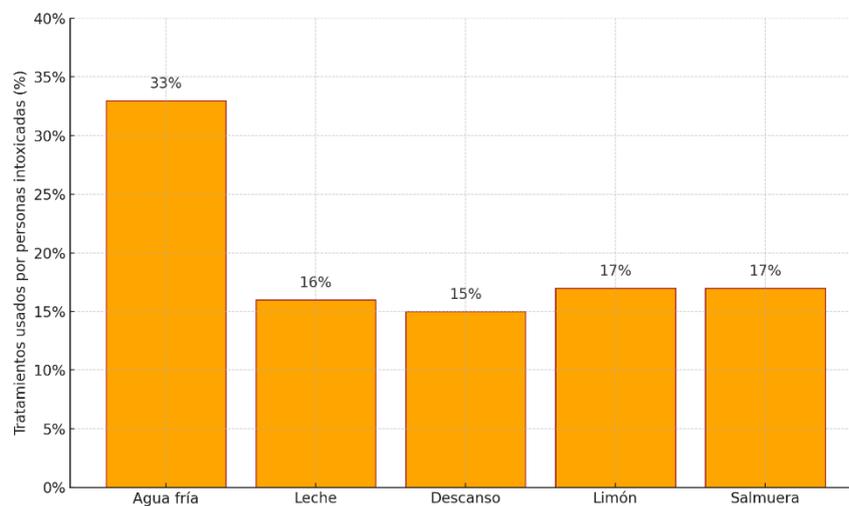


Figura 25. Porcentaje de medicamentos y/o remedios que consumieron las personas intoxicadas.

4.6.3 Existencia de muertos

De acuerdo con los datos recabados, ninguno de los agricultores que reportaron intoxicaciones, ya sean de tipo agudo o crónico, sufrió consecuencias mortales. El 0% de los casos derivó en fallecimientos, lo cual evidencia que, si bien existe un nivel significativo de exposición y riesgo por el uso inadecuado de insecticidas, las intoxicaciones presentadas se limitaron a manifestaciones clínicas leves o moderadas. Esto podría estar asociado al tipo de insecticida utilizado, la dosis absorbida, el tiempo de exposición, o a la respuesta rápida con remedios caseros o atención básica en centros de salud. A pesar de esta aparente baja

letalidad, la falta de medidas preventivas adecuadas y el desconocimiento del riesgo real continúan representando un peligro para la salud de los agricultores (ver figura 26).

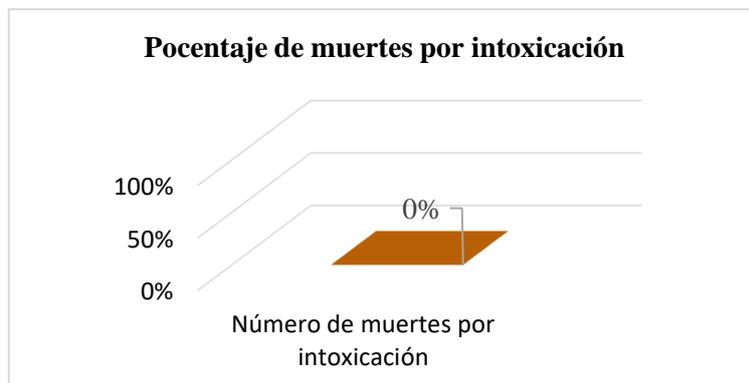


Figura 26. Existencia de muertes por el inadecuado uso de insecticidas.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se determinó que el insecticida más utilizado por los agricultores es el Furadan 48SC (principio activo: Carbofurano), con un 41% de preferencia. Le siguen el Scud (Cipermetrina) con un 20%, Carbodan 48F(SC) (Carbofurano) con 8%, y Cipermax Súper 10EC (Alfacipermetrina) con un 5%. Estos productos son empleados para el control de plagas comunes como el gusano cogollero, la polilla y el mosquito.

Las dosis utilizadas para cada producto están de acuerdo a la dosis recomendada en los respectivos folletos. Aplicándose en dosis que varían entre 1 y 2 litros por hectárea según el nivel de infestación.

Se evidencia una ausencia de asesoría técnica en el uso y almacenamiento correcto de plaguicidas. El 55 % solo aplica por recomendación de los vendedores de tiendas agrícolas locales. Sin embargo el 23 % de agricultores ha sido capacitado por el Ministerio de Agricultura. El 22 % restante reconoció que no ha recibido ninguna capacitación.

El 75 % de los casos de intoxicación fueron tratados con remedios caseros como agua con limón, leche o salmuera, mientras que solo el 25 % de los afectados acudió a un establecimiento de salud.

RECOMENDACIONES

-Se recomienda realizar estudios sobre el efecto de los plaguicidas sobre la salud de los Agricultores en el distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, región la Libertad, Perú.

-Determinar los residuos de plaguicidas en la cáscara e interior de la papa (*Solanum tuberosum* L.) proveniente del distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, región la Libertad, Perú.

-Incentivar el uso de métodos de control biológico y manejo integrado de plagas (MIP), para reducir la dependencia de agroquímicos tóxicos y contribuir a la sostenibilidad agrícola y a la salud de los productores.

CAPÍTULO VI. BIBLIOGRAFÍA CITADA

Antalien Agro Químicos. (s. f.). Departamento Técnico Antalien. Perú.

Asunción, E. (2010). Geografía. Huamachuco.

Carr, J. S., & Perfetti, T. A. (2020). Una comparación de la persistencia, toxicidad y exposición a pesticidas de alto volumen de origen natural (derivados de plantas) y sintéticos. *Environmental Health Insights*, 14, 2397847320940561. <https://doi.org/10.1177/2397847320940561>

Centro Internacional de la Papa (CIP). (1998). La papa en cifras. <https://cipotato.org>

Cisneros, V. (1980). Principios del control de las plagas agrícolas. Gráfica Press.

Corporación Agrilife. (s. f.). Clorpirifos 48 EC. Agricultura avanzada. <https://agrilife.pe>

Devine, G. J., & Furlong, M. J. (2007). Insecticide use: Contexts and ecological consequences. *Agriculture and Human Values*, 24(3), 281–306. <https://doi.org/10.1007/s10460-007-9067-z>

Devine, G. J., Eza, D., Ogusuku, E., & Furlong, M. J. (2008). Uso de insecticidas: Contexto y consecuencias ecológicas. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 25(1), 74–100.

Díaz, P., & Salinas, S. (2001). Huicholes. Centro por los Derechos de los Pueblos Indios de Meso y Sudamérica. <http://saiic.nativeweb.org/ayn/huicholesp.html>

Egúzquiza, B. (2000). La papa: Producción, transformación y comercialización. PRISMA.

FAO. (2008a). El cambio climático y la biodiversidad para los alimentos y la agricultura. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

FAO. (2008b). La papa. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. <https://www.fao.org>

FMC Latinoamérica S.A. Sucursal. (2021). Ficha técnica FURIA®. Drokasa. <http://drokasa.pe/application/webroot/imgs/catalog>

García, F., Rani, A., & Sharma, A. (2022). Pesticidas: Un detrimento alarmante para la salud y el medio ambiente. *Science of the Total Environment*, 847, 157604. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.157604>

- Garud, A., Pawar, S., Patil, M. S., Kale, S. R., & Patil, S. (2024). Una revisión científica sobre los plaguicidas: Clasificación, toxicidad, efectos en la salud, sostenibilidad e impacto ambiental. *Cureus*, 16(8), e67945. <https://doi.org/10.7759/cureus.67945>
- Gómez, M. I. (2025). Nutrición y fertilización específica en papa. *Ingeplant*.
- Guerrero, A., & Chico, J. J. (2011). Uso de pesticidas en el Valle Santa Catalina, La Libertad (Perú). *Revista de la Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Trujillo*.
- Infoagro. (s.f.). Ficha técnica de BAYTROID, marca comercial de BAYER HISPANIA, S.A. https://www.infoagro.com/agrovademecum/fito_m.asp?nreg=15701
- Inostroza, J. (2009). Manual de papa para la Araucanía: Manejo y plantación. Instituto de Investigación Agropecuaria, Ministerio de Agricultura, Centro Regional Carillanca.
- Liñán, C. (2015). *Vademécum de productos fitosanitarios y nutricionales*. Ediciones Agrotécnicas.
- López, M., Ramírez, J., & Torres, F. (2021). Comunicación y percepción de riesgos sobre el uso de plaguicidas en comunidades agrícolas: Un análisis crítico. *Revista de Salud Ambiental*, 18(2), 45–58. <https://doi.org/10.1234/rsa.v18i2.2021>
- Lucero, H. (2001). *Manual del cultivo de papa para la Sierra Sur*. Cuenca, Ecuador.
- Luna-Pérez, E. E. (2025). Microorganismos benéficos, saprófitos y patógenos: Un bosquejo de lo que sabemos. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14652505>
- Malarín, A. (2004). Diagnóstico sobre los impactos sociales, ambientales y económicos de los envases de plaguicidas en la agricultura. Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), Lima, Perú.
- Martínez-Ghersa, M. A. (2017). *La intensificación de la agricultura: Dilemas ecológicos y tecnológicos*. Editorial Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.
- Ministerio de Agricultura y Riego del Perú (MINAGRI). (2009). *Plan Nacional Agropecuario Concertado*. Lima, Perú: Autor. <https://www.minag.gob.pe>
- Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España. (s. f.). *Fichas internacionales de seguridad química: Metamidofos*. <https://www.insst.es>
- Montero, Y., Moreno, L., Gomero, L., & Reyes, M. (s. f.). Características de uso de plaguicidas químicos y riesgos para la salud en agricultores de la sierra central del Perú. Red de Manejo Integrado de Plagas. <http://web.catie.ac.cr/informacion/Rmip/rmip52/naraya-3.htm>

- PortalTecnológico. (s.f.). MONITOR 600 vademécum México. PortalTecnológico.
<https://www.buscador.portaltecnologico.com/vade>
- Protec. (2025, abril 20). Uso responsable de productos fitosanitarios.
<https://protec.org.pe/2025/04/20/uso-responsable-de-productos-fitosanitarios/>
- Raymond-Delpech, V., Matsuda, K., Sattelle, B. M., Rauh, J. J., & Sattelle, D. B. (2005). Ion channels: Molecular targets of neuroactive insecticides. *Invertebrate Neuroscience*, 5, 119–133. <https://doi.org/10.1007/s10158-005-0006-y>
- Ríos, L., & Gutiérrez, J. (2023). Marco orientador de cultivos para la campaña agrícola 2023/2024. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. <https://repositorio.midagri.gob.pe/bitstream/20.500.13036/1650/1/Marco-orientador-de-cultivos-2023-2024.pdf>
- Román, M., & Hurtado, G. (2002). Guía técnica: Cultivo de la papa. CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal).
- Singh, S., Kumar, V., & Sharma, P. (2022). Efectos agudos y crónicos en la salud por la exposición a plaguicidas: Una revisión integral. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 92, 103776. <https://doi.org/10.1016/j.etap.2022.103776>
- Torres, L., Montesdeoca, F., & Andrade, J. (2013). Manejo del tubérculo semilla. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Quito, Ecuador.

ANEXOS

Anexo N° 01: Formato de encuesta.

ENCUESTA – PROYECTO DE TESIS

Título del Proyecto de Investigación: Evaluación del uso de plaguicidas en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) en el distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión – La Libertad

Finalidad del estudio: Recabar información sobre las prácticas agrícolas relacionadas con el uso de plaguicidas en el cultivo de papa.

Confidencialidad: La información recolectada será utilizada exclusivamente con fines académicos, garantizando el anonimato y privacidad de los encuestados.

DATOS:

1. Edad: _____ años
2. Sexo: Masculino Femenino
3. Comunidad o sector donde reside: _____
4. ¿Hace cuántos años cultiva papa? _____ años

I. USO DE PLAGUICIDAS

5. ¿Qué plaguicidas utiliza en el cultivo de papa? (marque los que correspondan)
 Furadan Scud Carbodan Cipermax Otros: _____
6. ¿Con qué frecuencia aplica plaguicidas por campaña?
 1 vez 2 veces 3 veces o más
7. ¿Cuál es la dosis aproximada que utiliza por hectárea?
 Menos de 1 L/ha 1 a 2 L/ha Más de 2 L/ha
8. ¿Quién le recomendó el producto que utiliza?
 Vendedor agrícola Técnico del MINAGRI Otro agricultor Otro: _____

II. ALMACENAMIENTO Y APLICACIÓN

9. ¿Dónde almacena los plaguicidas?
 En la casa En un almacén especial En el campo Otro: _____
10. ¿Con qué equipo aplica los plaguicidas?

Mochila manual Motobomba Otro: _____

11. ¿Utiliza ropa de protección durante la aplicación?

Sí No

12. ¿Qué tipo de indumentaria usa? (marque todos los que correspondan)

Mameluco Guantes Mascarilla Gafas Ninguno

III. CAPACITACIÓN

13. ¿Ha recibido capacitación sobre el uso correcto de plaguicidas?

Sí No

14. ¿Quién brindó la capacitación?

Vendedor MINAGRI ONG Otro: _____

IV. SALUD Y RIESGOS

15. ¿Ha tenido algún síntoma o caso de intoxicación por uso de plaguicidas?

Sí No

16. ¿Dónde fue atendido?

En casa Centro de salud

17. ¿Qué remedios o medicamentos usó?

Agua con limón Salmuera Leche Reposo Otro: _____

V. COMERCIALIZACIÓN

18. ¿Qué variedad de papa cultiva principalmente?

Amarilis Única Canchán Perricholi Yungay Otra: _____

19. ¿En qué unidad vende su producto?

Arroba (11.5 kg) Kilo Otro: _____

20. ¿A qué precio promedio vende la arroba de papa?

S/ 12 S/ 15 S/ 18 S/ 25

Anexo N° 02: Evidencias fotográficas del trabajo de campo.



Figura 1: Agricultores preparando la mezcla para la aplicación del insecticida al cultivo



Figura 2: Evidenciando la carencia de indumentaria de los agricultores durante la aplicación del insecticida



Figura 3: Agricultores mostrando las plagas identificadas y uno de los insecticidas usados para su control



Figura 4: Identificando plagas en campo



Figura5: Caída de granizo