

UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA



Impacto ambiental del uso de plaguicidas en los cultivos de espinaca y
arveja en el anexo de Picoy – Tarma

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR

Junñor Román Benito Garcia

ASESOR

Jean Paul Moreno Palomino

Tarma, Perú

2020

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

ACTA N° .019.- 2020/UCSS/FIA/DI

Siendo las 10:00 a.m. del día 29 de febrero de 2020, en la Biblioteca de la Filial Tarma - Universidad Católica Sedes Sapientiae, el Jurado de Tesis, integrado por:

- | | |
|--|-----------------|
| 1. Mg.Sc. Amada Victoria Larco Aguilar | Presidente |
| 2. Ing. Natividad Lourdes Artica Cosme | Primer Miembro |
| 3. Blgo. Armando Mendoza Centeno | Segundo Miembro |
| 4. Mg. Jean Paul Moreno Palomino | Asesor |

Se reunieron para la sustentación de la tesis titulada: "IMPACTO AMBIENTAL DEL USO DE PLAGUICIDAS EN LOS CULTIVOS DE ESPINACA Y ARVEJA EN EL ANEXO DE PICOY – TARMA 2019", que presenta el bachiller en Ciencias Ambientales, el Sr. **Junior Román Benito García** cumpliendo así con los requerimientos exigidos por el reglamento para la modalidad de titulación; la presentación y sustentación de un trabajo de investigación original, para obtener el Título Profesional de **Ingeniero Ambiental**.

Terminada la sustentación y luego de deliberar, el Jurado acuerda:

APROBAR

DESAPROBAR

La tesis, con el calificativo de **SUFICIENTE** y eleva la presente Acta al Decanato de la Facultad de Ingeniería Agraria, a fin de que se declare EXPEDITA para conferirle el TÍTULO de INGENIERO AMBIENTAL.

Firmado en Tarma, 29 de febrero de 2020.



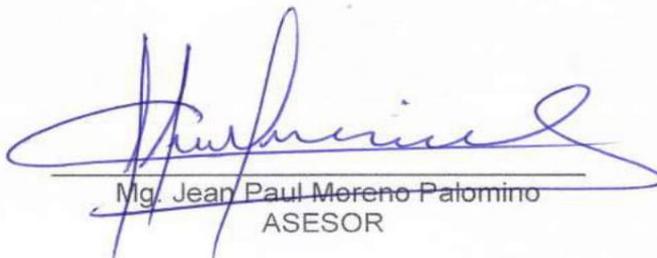
Mg. Sc. Amada Victoria Larco Aguilar
PRESIDENTE



Ing. Natividad Lourdes Artica Cosme
1° MIEMBRO



Blgo. Armando Mendoza Centeno
2° MIEMBRO



Mg. Jean Paul Moreno Palomino
ASESOR

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi hija Alisson Daniela, quien fue mi motivo en todo este tiempo, me acompañó en el desarrollo de mi investigación.

A queridísimos padres que en todo momento me apoyan.

A mis profesores que me enviaron sus enseñanzas, gracias por confiar en mí y enseñarme a ser un profesional de bien, a los que siguieron poniendo su esperanza en mí.

A toda mi familia por su apoyo al momento de iniciar y concluir esta tesis.

Para ellos es esta dedicatoria, por su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTOS

- Agradecer a Dios, por brindarme salud, ser perseverante, me dio la fortaleza y una hermosa familia que me acompaña cada día.
- Agradecer a mi maestro Jean Paul Moreno Palomino, que sin su apoyo y ayuda incondicional no podría haber logrado mi meta.
- Agradecer a mi alma mater Universidad Católica Sedes Sapientiae y a cada uno de mis docentes por brindarme los conocimientos que me ayudaron a prosperar durante mi formación profesional..

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
ÍNDICE GENERAL	v
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURA	viii
ÍNDICE DE APÉNDICES	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	xiii
OBJETIVOS	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	3
1.1. ANTECEDENTES	3
1.2. BASES TEÓRICAS ESPECIALIZADAS	8
CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	18
2.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	18
2.2. MATERIALES Y EQUIPOS	42
CAPÍTULO III: RESULTADOS	40
CAPÍTULO IV: DISCUSIONES	91
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES	94
CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES	102
REFERENCIAS	104
TERMINOLOGÍA	109
APÉNDICES	106

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 <i>Clasificación de los insecticidas por su modo de acción</i>	10
Tabla 2 <i>Clasificación de los herbicidas por su modo de acción</i>	11
Tabla 3 <i>Clasificación de los fungicidas por su modo de acción</i>	12
Tabla 4 <i>Plaguicidas usados por los productos de espinacas y arveja</i>	13
Tabla 5 <i>Productos utilizados según su acción y estructura química de los pesticidas</i>	14
Tabla 6 <i>Composición promedio de una semilla de arveja</i>	18
Tabla 7 <i>Distribución muestral</i>	22
Tabla 9 <i>Relación de agricultores y extensión de cultivo de espinaca</i>	23
Tabla 10 <i>Operacionalización de variable dependiente</i>	26
Tabla 11 <i>Operacionalización de variable dependiente</i>	27
Tabla 12 <i>Operacionalización de variable caracterización</i>	29
Tabla 13 <i>Factores ambientales del estudio</i>	33
Tabla 15 <i>Grupo de edad de agricultores</i>	40
Tabla 16 <i>Género de los agricultores</i>	41
Tabla 17 <i>Género de los agricultores</i>	42
Tabla 18 <i>Estado civil de los agricultores</i>	43
Tabla 19 <i>Numero de personas que integran el núcleo familiar</i>	44
Tabla 20 <i>Procedencia de los agricultores</i>	45
Tabla 21 <i>Tipo de plaguicida agrícola utiliza los agricultores</i>	48
Tabla 22 <i>Consulta la etiqueta acerca del pesticida a usar</i>	49
Tabla 23 <i>Lugar donde almacena el pesticida</i>	50
Tabla 24 <i>Persona encargada de realizar la aplicación de plaguicidas</i>	51
Tabla 25 <i>Utilización del equipo de protección</i>	52
Tabla 26 <i>Tiempo de duración de la jornada de aplicación de plaguicida</i>	53
Tabla 27 <i>Cuenta con asistencia técnica en el área de su cultivo de espinaca</i>	54
Tabla 28 <i>Cuenta con asistencia técnica en el área de su cultivo de arveja</i>	55
Tabla 29 <i>Que realizan con los residuos y envases de los plaguicidas</i>	56
Tabla 30 <i>Uso de plaguicidas para la siembra</i>	57
Tabla 31 <i>Uso de plaguicidas para el aporque y deshierbo</i>	58
Tabla 32 <i>Uso de plaguicidas para la fase de emergencia</i>	59
Tabla 33 <i>Uso de plaguicidas para el macollo</i>	60

Tabla 34 <i>Uso de plaguicidas para la maduración</i>	61
Tabla 36 <i>Uso de plaguicidas para la preparación del terreno</i>	62
Tabla 37 <i>Uso de plaguicidas para la siembra</i>	63
Tabla 38 <i>Uso de plaguicidas para la aporque y deshierbo</i>	64
Tabla 39 <i>Uso de productos para la emergencia</i>	65
Tabla 40 <i>Uso de productos para la macollo</i>	66
Tabla 41 <i>Uso de plaguicidas para la floración</i>	67
Tabla 42 <i>Uso de plaguicidas para la maduración</i>	68
Tabla 43 <i>Uso de productos comunes usar en la producción</i>	69
Tabla 44 <i>Tabla de comparación ambiental</i>	70
Tabla 45 <i>Valor de la tabla de comparación ambiental</i>	71
Tabla 46 <i>Matriz de identificación de posibles impactos sin cultivo</i>	72
Tabla 47 <i>Matriz de Leopold sin cultivo</i>	73
Tabla 48 <i>Matriz de Leopold con cultivo de espinaca</i>	75
Tabla 49 <i>Matriz de Leopold con cultivo de arveja</i>	77

ÍNDICE DE FIGURA

	Pág.
<i>Figura 1. Ubicación del área de estudio</i>	19
<i>Figura 2. Ubicación del área de estudio de espinaca</i>	38
<i>Figura 3. Ubicación del área de estudio de arveja</i>	39
<i>Figura 4. Grupo de edad de agricultores.</i>	41
<i>Figura 5. Género de los agricultores</i>	42
<i>Figura 6. Grado de escolaridad de los agricultores</i>	43
<i>Figura 7. Estado civil de los agricultores</i>	44
<i>Figura 8. Número de personas integrantes de su núcleo familiar</i>	45
<i>Figura 9. Procedencia de los agricultores</i>	46
<i>Figura 10. Tipo de plaguicidas agrícolas utiliza los agricultores</i>	48
<i>Figura 11. Consulta a la etiqueta acerca del pesticida a usar</i>	49
<i>Figura 12. Lugar almacena el pesticida</i>	50
<i>Figura 13. Persona encarga de realizar la aplicación de plaguicidas</i>	51
<i>Figura 14. Utilización del equipo de protección</i>	52
<i>Figura 15. Tiempo de duración de la jornada de aplicación de plaguicidas</i>	53
<i>Figura 16. Cuenta con asistencia técnica en el área de su cultivo de espinaca</i>	54
<i>Figura 17. Cuenta con asistencia técnica en el área de su cultivo de arveja</i>	55
<i>Figura 18. Qué realiza con los residuos y envases de los plaguicidas</i>	56
<i>Figura 19. Uso de plaguicidas para la siembra</i>	57
<i>Figura 20. Uso de plaguicidas para el aporque y deshierbo</i>	58
<i>Figura 21. Uso de plaguicidas para la emergencia</i>	59
<i>Figura 22. Uso de plaguicidas para el macollo</i>	60
<i>Figura 23. Uso de plaguicidas para la maduración</i>	61
<i>Figura 25. Uso de plaguicidas para la preparación del terreno</i>	62
<i>Figura 26. Uso de plaguicidas para la siembra</i>	63
<i>Figura 27. Uso de plaguicidas para el aporque y deshierbo</i>	64
<i>Figura 28. Uso de plaguicidas para la emergencia</i>	65
<i>Figura 29. Uso de productos para el macollo</i>	66
<i>Figura 30. Uso de plaguicidas para la floración</i>	67
<i>Figura 31. Uso de productos para la maduración</i>	68
<i>Figura 32. Uso de productos comunes usar en la producción</i>	69

ÍNDICE DE APÉNDICES

	Pág.
<i>Apéndice 1. Guía de encuesta</i>	106
<i>Apéndice 2. Resultado de estudio de suelos en el laboratorio</i>	110
<i>Apéndice 3. Producto que contamina el medio ambiente y es utilizado por los agricultores</i>	111
<i>Apéndice 4. Resultado del laboratorio organoclorados</i>	113
<i>Apéndice 5. Resultado del laboratorio organoclorados</i>	114
<i>Apéndice 6. Fotos de la toma de encuestas</i>	115
<i>Apéndice 7. Fotos de la toma de muestra de suelos</i>	116

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue determinar en forma científica los impactos ambientales de plaguicidas aplicados en el cultivo de espinaca y arveja en la localidad de Picoy, distrito de Acobamba, provincia de Tarma, región Junín. Para tal fin, se utilizó la metodología no experimental, con una muestra poblacional de 40 campesinos, en su mayoría varones, todos ellos con estudios de educación primaria y con residencia en la misma localidad de Picoy, donde se realizó este estudio.

En primera instancia se identificaron los principales plaguicidas que eran utilizados por agricultores en la preparación previa. En este caso se halló un uso desmesurado de los herbicidas e insecticidas de origen organofosforados. Además, se pudo observar que cuando ejecutan la aplicación en el campo definitivo, los agricultores no utilizan ningún tipo de equipos de protección personal para poder protegerse y cuidar su salud.

Luego, para determinar los posibles impactos ambientales, se utilizó la matriz de Leopold, a través de la cual permitió encontrar impactos negativos en ambos cultivos: espinaca y arveja. También se percibe que los suelos están siendo impactados directamente con la acumulación de tóxicos y residuos sólidos de los frascos de plaguicidas que son enterrados y tirados en los campos de sembrío.

El análisis de suelos de las parcelas de estudio, se pudo evidenciar la existencia de plaguicidas, lo que nos permite afirmar que sí existe restos de insecticidas organofosforados y que se pudo detectar mediante el método de detección de metodo, lo cual, en el futuro, esto puede generar un impacto que afectaría directamente al terreno, que podría ocasionar infertilidad, erosión y desertificación de los suelos.

Por lo que se concluye que, los agricultores utilizan productos de agroquímicos para el control fitosanitario donde se evidencia el uso de insecticidas y herbicidas como el methamidophos y el paraquat. Estos ocasionan un impacto ambiental con valores negativos en los cultivos de espinaca y arveja. En este caso, para la espinaca, el valor significativo 189, mientras que para el caso de la arveja, fue un valor significativo de 177 por la intensidad del uso.

También el estudio de impacto ambiental tuvo como resultado impactos significativos en el cultivo de espinaca por el uso de insecticidas en toda su etapa de producción y también por residuos sólidos que generaron dicha actividad.

Palabra clave: impacto ambiental, uso de plaguicidas, cultivos de espinaca, cultivos de arveja.

ABSTRACT

The objective of this work was to determine the environmental impact of pesticides used in the cultivation of spinach and peas in the Picoy annex, district and province of Tarma, Junín region. For this purpose, the non-experimental methodology was used, with a population sample of 40 farmers, mostly men, all of them with primary education studies and living in the same town of Picoy, where this study was carried out.

In the first instance, the main pesticides that were used by farmers in the previous preparation were identified. In this case, an excessive use of herbicides and insecticides of organosphorous origin was found. In addition, it was observed that when they execute the application in the final field, the farmers do not use any type of personal protective equipment in order to protect themselves and take care of their health.

Then, to determine the possible environmental impacts, the Leopold matrix was used, through which it was possible to find negative impacts on both crops: spinach and pea. It is also perceived that the soils are being directly impacted with the accumulation of toxins and solid residues from the pesticide bottles that are buried and thrown in the fields.

The analysis of the soils of the study plots showed the existence of pesticides, which allows us to affirm that there are remains of organophoric insecticides methamidophos and that it could be detected by the detection limit of the method, which, in the future This can generate an impact that would directly affect the land, which could cause infertility, erosion and desertification of the soils.

Therefore, it is concluded that farmers use agrochemical products for phytosanitary control where the use of insecticides and herbicides such as methamidophos and paraquat is evident. These cause an environmental impact with negative values in spinach and pea crops. In this case, for spinach, the significant value 189, while for the case of pea, it was a significant value of 177 due to the intensity of use.

The environmental impact study also resulted in significant impacts on the spinach crop due to the use of insecticides throughout its production stage and also due to solid waste that generated said activity.

Keyword: environmental impact, use of pesticides, spinach crops, pea crops.

INTRODUCCIÓN

El 90 % de la población humana y de los seres vivos, depende de la oferta de solo 15 tipos de vegetales. A pesar de todos los esfuerzos, las plagas, en todos los países destruyen alrededor del 35 % de estos cultivos cada año, lo que significa enormes pérdidas. En muchos países, hoy en día, se está buscando una agricultura holística que priorice y minimice el uso de pesticidas. Con la ayuda de varias técnicas, la reducción del número de tratamientos y dosis de control de plagas o malezas resulta en una menor contaminación ambiental de los productos para mejorar la protección ambiental (Leonardi, 2007).

Para tener el conocimiento integral sobre el uso y manejo de los pesticidas que se utilizan en el sistema de producción, se debe contar con la estrategia de optimización del uso de estos compuestos químicos, y estar atento a los futuros estudios de los efectos de los productos ante la salud humana y los ecosistemas (Salazar *et al.*, 2017).

Los pesticidas están diseñados para aumentar la producción agrícola, pero es necesario gestionar y controlar adecuadamente los riesgos que ocurren en todas las etapas de la producción agrícola (siembra, cosecha, transporte y almacenamiento). La manipulación de los productos son el principal riesgo de contaminación ambiental, aire, agua, suelo y residuos que pueden permanecer en los alimentos y afectar gravemente la salud humana, evitando el comercio en diferentes mercados (Guerrero, 2003).

Es importante la implementación de programas para prevenir, diagnóstico los riesgos asociados, en el uso de pesticidas, a fin de evaluar el obstáculo a la vulnerabilidad ambiental en el agro y su ecosistema, evaluar los recursos naturales relacionados, suelos, aguas superficiales, aguas subterráneas y la biodiversidad general (Ramírez *et al.*, 2009).

La exposición a plaguicidas causa una amplia variedad de problemas de salud, cuyos riesgos varían según la exposición y la manipulación de los agroquímicos (Abhilash y Singh, 2008).

Asimismo, es de mucha importancia tener acciones de prevención a fin de no generar una intoxicación, producto de los plaguicidas (Alcántara y Tello, 1986).

Hoy se tiene en cuenta a los pesticidas como una opción para controlar las diversas plagas de los cultivos, pero su uso masivo se ha extendido fuertemente en la agricultura sin las garantías del caso. Por lo cual es importante que se promueva su uso seguro y eficaz, porque su uso inadecuado conlleva a riesgos, peligros que provocan la muerte por envenenamiento, tanto a humanos como animales, debido a residuos de plaguicidas en alimentos que exceden los límites máximos permisibles (Bayona, 1996).

Por tanto, esta investigación buscó determinar los pesticidas que son utilizados en la agricultura para la producción de espinaca y arveja en el anexo de picoy. la siembra de espinaca es 3 campañas al año y de arveja es 2 campañas al año. El ecosistema que rodea estas areas de cultivo contienen factores bioticos que interactuan en el medio.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar como impacta al ambiente los plaguicidas que se aplican a la siembra de espinaca y arveja en el anexo de Picoy - Tarma.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar las características demográficas y sociales de los productores agrícolas en el anexo de Picoy - Tarma.
- Identificar los principales plaguicidas utilizados en el cultivo de espinaca y arveja y comparar su uso en el anexo de Picoy - Tarma.
- Elaborar una matriz sobre posibles impactos al ambiente de los plaguicidas usados en los cultivos de espinaca y arveja en el anexo de Picoy - Tarma.
- Determinar el grado de contaminación de los suelos de cultivo de espinaca y arveja por el uso de plaguicidas en el anexo de Picoy - Tarma.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES

Antecedentes Internacionales

Bucheli (2015), en su trabajo de investigación “Evaluación del impacto ambiental causado por el cultivo intensivo de fresa (*Fragaria Vesca*) en la Parroquia Huachi Grande, Cantón Ambato- Ecuador”, lo cual tuvo como objetivo fue determinar como impacta al ambiente en la producción de fresa (*Fragaria vesca*) en la ciudad de Ica. Esta investigación fue de tipo cualitativa, con una metodología lo cual se levantó información del proceso de causa y efecto lo cual se evaluó mediante la matriz de Leopold. Los datos que se utilizaron fueron recogidos directamente de la realidad en una matriz de doble entrada donde se describe las causas y efectos de la actividad agrícola. Los resultados que se obtuvieron fueron que los agricultores utilizan un 83 % productos agroquímicos para el control de problemas fitosanitarios y herbicidas del mismo modo el impacto ambiental también es causado por restos de residuos sólidos de productos agroquímicos con una magnitud negativa frente al ambiente. Por otra parte se concluyó que entre los impactos negativos identificados tienen un valor negativo de 932 frente a un estado sin cultivo. Los residuos sólidos contaminan directamente al suelo tienen un valor negativo frente a 194 frente a estado sin cultivo.

Antecedentes Nacionales

Apcho (2016), en su investigación “Uso de agroquímicos en los sembríos de Lircay - región Huancavelica”, se planteó como objetivo determinar todos los efectos nocivos de los agroquímicos en la producción y que afectan a la salud de las personas, esto reflejada en sus diversos síntomas. Es un estudio con diseño descriptivo, con una población integrada por 235 agricultores pertenecientes a las familias de la comunidad de Perccapapa y una muestra de 109 agricultores. Para este caso se aplicó la técnica de entrevistas, observaciones y encuestas. El resultado encontrado muestra que los campesinos reportan que el uso de agroquímicos es con la finalidad de controlar las plagas y enfermedades de las plantas durante el año, utilizando para ello insecticidas y fungicidas. Así mismo se llegó a determinar que los campesinos no utilizan ninguna protección para el manejo de agroquímicos,

realizando una manipulación artesanal y sin ningún control ni conocimiento de las buenas prácticas de manejo agrícola, como el almacenamiento adecuado de los residuos para no afectar ni causar problemas a su salud. En este estudio se concluye que existe la ausencia de conocimiento de: equipos de seguridad adecuados al aplicar agroquímicos en sus cultivos, una higiene personal inadecuada que no cumplen en asearse al terminar la fumigación, desconocimiento del uso correcto de agro tóxicos, tipo de producto a ser aplicado, la dosis a ser utilizada, la frecuencia de uso, entre otros.

Soto (2016), en su trabajo titulado “Nivel de instrucción y manejo de pesticidas de los agricultores en el cultivo de papa (*solanum tuberosum*) en el distrito de Huando - Huancavelica – Perú”, se planteó como objetivo relacionar en que nivel se utiliza y maneja los pesticidas por los productores de papa. Su diseño de investigación es descriptivo correlacional, de tipo cualitativo y cuantitativo, con una población de 1680 campesinos y una muestra de 313 agricultores, para el recojo de información, de forma transversal, utilizó como instrumento el cuestionario. En los resultados que encontró se aprecia que el grado de instrucción de los agricultores es de 57.5 % (180) bajo los parámetros de analfabetos y un máximo nivel de estudios de educación primaria. Además se muestra que los agricultores utilizaban de manera empírica los pesticidas, cuyo uso se hacía por transferencia de conocimientos entre familiares, así como el cálculo de las dosis se realizaba de manera artesanal. Se concluye entonces, que esta investigación determinó que el bajo nivel de instrucción generaba ignorancia frente al manejo de pesticidas.

Llancari (2016), en su investigación “Eliminación de los insectos de la tierra con la aplicación de pesticidas al producir la papa en Angaraes”. En este caso, su objetivo fue determinar cómo el uso de pesticidas en el cultivo comercial de papa reduce la fauna de insectos del suelo en la comunidad de Abancay. El nivel de investigación es descriptiva y su metodología cualitativa y cuantitativa. La población de estudio lo integran dos hectáreas de terreno, una hectárea por variedad de papa. De las dos parcelas y las dos variedades de semillas se tomaron dos muestras de suelo por mes, antes y después de la aplicación de plaguicidas, teniendo en cuenta la fenología del cultivo. Para este caso se realizaron evaluaciones antes y después de la aplicación de los insecticidas y los detalles se juntó a través de un registro de sucesos. Como resultados se tiene que en la papa Yungay se desarrolló las plagas como: gorgojo de los andes, la polilla y otras plagas como Epicauta, Diabrotica, Epitrix. En este caso concluyó que el uso de insecticidas tuvo un impacto

negativo y muy significativo en la población de la fauna y flora del lugar en detrimento de esta.

Ramírez (2017), en su tesis “Degradación de pesticidas organofosforados mediante nanopartículas bimetálicas cero Valentés, Arequipa - Perú”, tuvo como objetivo determinar la degradación de pesticidas en un sistema que utiliza nanopartículas suspendidas por la utilización de bombas peristáltica. Este análisis de degradación en el uso de los pesticidas se realizó a través del método experimental en la comunidad de Valentés, región Arequipa. La población y la muestra estaba en el laboratorio, donde se analizaron por un lapso de tres semanas, utilizando la técnicas del laboratorio con análisis y la experimentación, con los instrumentos propio de un laboratorio el cual generó información muy importante. Los resultados mostraron que hay un alto grado de contaminación por uso de pesticidas, uno de ellos, el componente de profenofos, que está retenido en el ambiente por un tiempo de 3.5 minutos, mientras que el clorpirifos, unos 4.2 minutos. Con estos resultados se tuvo que sacar del mercado estos productos por atentar contra la salud de la población y los agricultores. Dentro de otros productos encontrados están el profenofos, con una degradación del 99.9 % en un tiempo de 30 minutos, también está el clorpirifos con una degradación del 100 %, en un tiempo de 35 minutos, esto generó un resultado en la prueba con el espectrómetro de un pH (3, 5 y 7) a una temperatura de 15, 25 y 35 °C. Se concluye y determina finalmente que el pH 7 a un 25 °C, genera un aumento de degradación al descomponerse los pesticidas organofosforados, con nanopartículas que se transforman en hierro y níquel con un valor de cero.

Ruiz (2017), en su investigación referente al “Situación del uso de pesticidas en la producción agrícola en Panguana, Tamshiyacu y Santa Ana, Loreto – Perú”, se planteó como objetivo determinar como se usa los pesticidas en la producción agrícola en la ciudad de Loreto y implicancias con el medio ambiente. El diseño de investigación utilizado es el método experimental, la población lo integraron los habitantes de las zonas mencionadas y se escogió como muestra a 10 familias de cada localidad, la técnica que se utilizó fue la recolección de información mediante la aplicación de cuestionarios. Como resultado se obtuvo que los agricultores usan comúnmente los insecticidas Sevin, Lorsban, Tamarón, entre otros para el control de las plagas. Además utilizan pesticidas en polvo seco un 50 % y en solución líquida el otro 50 %. En este caso se llegó a la conclusión que los campesinos

utilizan para el control de sus plagas los productos como Sevin, Lorsban, Tamarón, entre otros, lo que ocasiona contaminación, tanto a ellos y a su entorno ambiental.

Villanueva (2018), en su tesis “Nivel de manejo de envases residuales de agroquímicos en la ciudad El Paraíso – Huacho – Perú”, tuvo el objetivo analizar el nivel en la gestión de contenedores para los productos agroquímicos, frente a la contaminación ambiental y sus efectos a la salud humana. Esta fue una investigación de tipo descriptiva, la población lo integraron los habitantes de la ciudad de El Paraíso, la muestra fueron 30 familias y la técnica de recojo de información fue la encuesta y también la entrevista, realizada a los productores de la localidad. Los resultados obtenidos es que en su mayoría los que fabrican insecticidas no cuentan con un manejo eficiente de contenedores de los residuos de los agroquímicos. Por lo que se concluyó que los contenedores que se descartaban en el campo, genera un fuerte problema en el ambiente y en el ecosistema de la localidad y lo que es más grave, en la salud de las personas.

Según Espinoza (2018) en su estudio “Cómo es el impacto de pesticidas al producir la papa, en Chaglla”, tuvo como objetivo determinar el impacto ambiental de pesticidas usados en el cultivo de papa. Esta investigación es correlacional lineal simple de tipo aplicada, la población de estudio fueron los habitantes del distrito de Chaglla y la muestra lo integró el 10 % de los pobladores, la técnica que se utilizó fue la ficha de encuestas y como instrumentos las guías de observación, fichas de análisis, lo que permitió estimar los datos demográficos y analizar el manejo de los pesticidas. Así mismo, se determinó la valoración del impacto ambiental, la generación de presencia de eco tóxicos, muchos de ellos generados por las persona. En este caso, los resultados preliminares indicaron que en esa comunidad, la presencia de estos contaminantes es moderado y bajo. Con la investigación se logró mejorar y tener un antecedente para futuras investigaciones y poder resolver los problemas ambientales asociados al uso de pesticidas a nivel de unidad o zona, y así mejorar la gestión de contaminantes de pesticidas. Como conclusión, que el impacto ambiental, generado por la aplicación de pesticidas en Chaglla tiene un valor medio. Con ello el manejo es inadecuado de plaguicidas y su desperdicio que causa daño, tiende a aumentar a lo largo del tiempo.

Antecedentes Regionales

Díaz (2018), en su tesis que comprendió “Los efectos al exponerse los pesticidas, y su impacto en la salud humana por los que venden productos agroquímicos en la ciudad de Huancayo - Perú”, propone como objetivo determinar el impacto de las exposiciones ocupacionales de los propietarios de tiendas de pesticidas. Esta investigación utilizó el método descriptivo y su diseño es transversal o sincrónico. La población estuvo integrada por 105 locales registrados, y se tomó una muestra censal del 100 % de los que comercializan pesticidas, como técnica se utilizó la aplicación de un cuestionario, se realizó un estudio visual a todas las tiendas para ver si cumplían con las normas establecidas en nuestra legislación. Los resultados hallados muestran que la exposición de los pesticidas generan efectos muy significativos en la salud humana en un 75 %. En términos de salud, se encontró que el 37.2 % de los encuestados tenía un caso de intoxicación y el 47.3 % dijo que nunca había recibido capacitación técnica. Con respecto a las regulaciones ambientales, el 60 % dijo que está al tanto del impacto ambiental de los pesticidas y que los pesticidas prohibidos se comercializaban de igual forma. Acerca del estilo de vida y las costumbres, el 30 % manifestó que ingería sus alimentos dentro de las instalaciones, mientras que el 11.8 % preparaba su comida dentro de las instalaciones. La conclusión de este estudio es que los vendedores de plaguicidas están expuestos a la contaminación por la convivencia cotidiana.

1.2. BASES TEÓRICAS ESPECIALIZADAS

1.2.1. Plaga y plaguicidas

Herrera (2010) manifiesta que las plagas se generan por los alimentos concentrados que se utilizan frecuentemente en el incremento de rendimiento de la producción de los cultivos, por lo que se crean ambientes favorables para las plagas. Asimismo, el mismo autor plantea que el término pesticida o plaguicida es muy usado por los agricultores, que muchos de ellos, empíricamente, los utilizan para controlar enfermedades de sus cultivos. Cuando se habla de pesticida o plaguicida se refiere a un conjunto de productos de diferente composición y propiedades, que lo utilizan muchas personas sin conocimiento de uso y que muchas veces solo consultan a las casas expendedoras, donde muchos de los vendedores empíricos, les recomiendan sin saber, con el objetivo común: controlar las plagas que afectan sus cultivos, tal como manifiesta Ravelo (2009).

El uso de plaguicidas no es nuevo, desde hace muchos años se promueve su venta hacia los agricultores sin darles a conocer ninguna información respecto al producto y sin son empleados por los agricultores sin ningún cuidado por su salud, el impacto a al medio ambiente y las consecuencias en la producción agrícola. Por ello, a la hora de adquirir plaguicidas, es importante estar informado sobre los riesgos que conlleva la aplicación, las cantidades a aplicar, las reglas de manipulación, por eso es importante que el agricultor lea la información de la etiqueta, sus advertencias y advertencias (Ortiz, 2009).

1.2.2. Clasificación general de plaguicidas

Según IRAC, FRAC FUNGICIDE Y WSSA (2008) existen tres grandes clasificaciones:

- Se clasifica en plaga objetivo que se desarrolla.
- Según la estructura de los componentes químicos.
- Por el modo de acción del plaguicida.

Dependiendo del tipo de plaga, los pesticidas se clasifican en herbicidas, algas, insecticidas, acaricidas, molusquicidas, raticidas, avicidas, fungicidas y virucidas (Zacharia, 2011).

La clasificación por estructura química tiene la ventaja de agrupar sustancias con efectos similares sobre plagas, en el medio ambiente y envenenamientos similares en un mismo ser humano. Una de las clasificaciones más utilizadas combina el grupo químico con el mecanismo de acción en plagas, es decir, el proceso fisiológico específico afectado por el plaguicida (Bedmar, 2011).

1.2.3. Los insecticidas conceptos:

Según Casafe (2015), La clasificación por estructura química tiene en cuenta una variedad de familias de compuestos que pueden dividirse en dos grandes grupos: insecticidas convencionales e insecticidas biorracionales.

El primer grupo incluye insecticidas de “síntesis química moderna” que, como ya se mencionó, comienza con el descubrimiento de las propiedades insecticidas del DDT, es parte del grupo de organoclorados - endoulfan, aldrin, dieldrin y clordano hidrocarburos, actualmente prohibidos en Perú y en casi todos (Zacharia, 2011).

Debido a la alta toxicidad en organismos no objetivo y su bioacumulación en la cadena alimentaria, fueron reemplazados por grupos con menor presencia, como los organofosforados. Estos actúan inhibiendo la hidrólisis del neurotransmisor acetilcolina, lo que conduce a la transmisión continua del impulso nervioso en el axón, lo que lleva a la parálisis muscular y luego a la muerte. La ventaja sobre los organoclorados es su baja estabilidad química y su nula acumulación de tejido. Algunos productos más utilizados en Perú incluyen Metamidofos, Clorpirifos, Dimetoato, entre otros (Casafe, 2015).

Los modos de acción de los insecticidas se clasifican según el comité de acción sobre resistencia a insecticidas (IRAC – *insecticide Resistance Action Committee*, por sus siglas en ingles). Se puede apreciar en la Tabla 1.

Tabla 1

Clasificación de los insecticidas por su modo de acción

	Modo de Acción	Grupo químico	Ingredientes Activos	
Insecticidas	Sistema nervioso muscular	Inhibidores de la acetilcolinesterasa	Organofosforados Clorpirifos, dimetoato, fenamifós	
		Moduladores del canal Sodio	Carbamatos Piretroides y piretrinas	Pirimicarb, metiocarb Cipermetrina, lambdacialotrina
		Agonistas del receptor nicotínico de la acetilcolina	Neonicotinoides	Imidacloprid
	Crecimiento, desarrollo y reproducción	Modulador del receptor de la rianodina	Diamida	Clorantraniliprole
		Antagonistas del receptor de ecdisona	Diacilhidracinas	Metoxifenocide
		Inhibidor de la síntesis de quitina	Benzofenilureas	Novaluron
	Respiración y metabolismo de la energía	Inhibidor del transporte de electrones en el complejo mitocondrial IV	Fosfinas	Fosfuro de aluminio, fosfuro de magnesio
		Inhibidor de la fosforilación oxidative	Pirazol	Clorfenapir
	Sistema digestivo	Toxina alimentaria-disruptor de membrana digestiva-	Proteínas	<i>Bacillus thuringiensis</i>

Fuente: Elaboración propia en base a la clasificación de IRAC-Insecticide Resistance Action Committee-, 2017)

1.2.4. Herbicidas mas comunes

La características de herbicidas como productos específicos de fitosanitarios que por usos y costumbres se aplica para el control de especies vegetales, indeseables, ya que tiene muy definido el impacto negativo en el desarrollo de la producción agrícola y el rendimiento de los cultivos. La Sociedad Americana de Malezas (WSSA-*Weed Science Society of America*-, por sus siglas en inglés) y el “Comité de acción de resistencia a herbicidas” con sus siglas en ingles se tiene (*Herbicide Resistance Action Committee* HRAC). Según ello, los herbicidas se

clasifican por su composición química y por su modo de acción, esto se puede apreciar en la Tabla 2.

Tabla 2
Clasificación de los herbicidas por su modo de acción

Producto	Modo de Acción	Grupo químico	Ingredientes Activos	
Herbicidas	Inhibición de la fotosíntesis	Fotosistema I	Bipiridilos	Diquat, paraquat
		Fotosistema II	Triazinonas	Metribuzin
			Ureas	Diuron, linuron
			Benzonitrilos	Bromoxinil
	Inhibición de la división celular	Ensamblaje de microtúbulos	Dinitroanilinas	Pendimentalin
	Inhibición de síntesis aminoácidos aromáticos	Enolpiruvilshikimato sintetasa	Glicinas	Glifosato
	Inhibición de la síntesis de lípidos	Inhibidores de la Acetil CoA carboxilasa	Ciclohexadionas	Setoxidim, Cletodim, Butroxidim
			Ariloxifenoxis	Diclofop, Haloxifop, Fluazifop
Inhibición de la síntesis de carotenoides	Inhibe formación isoprenoides	Isoxazolidinona	Clomazone	

Fuente: elaboración propia en base a la clasificación de HRAC – Herbicide Resistance Action committee- & wss – Weed Science Society.

1.2.5. Fungicidas

Los fungicidas actúan sobre las funciones vitales de los hongos que causan enfermedades en los cultivos. El Comité de Acción para la Resistencia de Fungicidas (FRAC-*Fungicide Resistance Action Committee*-, por sus siglas en inglés), ha desarrollado un esquema de clasificación de los fungicidas según su modo de acción, cuyos aspectos más generales se describen en este trabajo. Se puede apreciar en la Tabla 3.

Tabla 3
Clasificación de los fungicidas por su modo de acción

Producto	Modo de Acción	Grupo químico	Ingredientes Activos	
Fungicidas	Inhibición de la biosíntesis de membrana celular	Síntesis de esteroides	Triazoles	Epoxiconazole Difenoconazole Miclobutanil
	Inhibición de la respiración	Nivel mitocondrial	Metoxiacrilatos	Azoxistrobina
	Inhibición de la biosíntesis y proteínas	Síntesis de proteínas	Antibiótico hexapiranosil Antibiótico glucopiranosil	Kasugamicina Streptomycin
	Múltiples sitios de acción		Ditiocarbamatos	Mancozeb Zineb
			Monometilditiocarbamatos	Metam sodio
			Ftalimida	Captan
			Cloronitrilo	Clorotalonil
			Inorgánico	Sales de cobre
			Inorgánico	Azufre

Fuente: Elaboración propia en base a la clasificación de FRAC-Fungicide Resistance Action Committee-, 2017.

1.2.6. Uso de los plaguicidas

Para la producción de espinaca y arveja se utilizan los plaguicidas detallados en la tabla 4, considerando en producción y etapas fenológicas de como la siembra, emergencia, macollo, floración y maduración.

Tabla 4

Plaguicidas usados por los productos de espinacas y arveja

ACTIVIDADES DE PRODUCCION ETAPAS FENOLOGICAS	Producción de espinacas	Producción de arveja	Se utiliza en los dos sembríos comunes	Recomendaciones para los insectos y fitosanitarios
SIEMBRA	- Paraquat - Fipronil - Carbofuran - Metamidophos	- Glifosato - Metamidophos - Captan	- Cal agrícola - Guano de carnero - Guano de pollo - Abono orgánico (mallki)	- Malezas anuales - Trips, gorgojo. - Mosca, pulgón - Mosca minadora - chupadera
EMERGENCIA	- Metamidophos - Prochloraz - Cimoxamil + mancozeb	- Metamidophos - Prochloraz - Cimoxamil + mancozeb		- Mosca minadora - Fusarium - Phytophthora infestans
MACOLLO	- Alfacipermitrina - Methomyl - Abamectina	- Alfacipermitrina - Ciromazina - Difeconozole - Azufre - Cimoxamil + mancozeb		-Gusano comedor de follaje -trips -alternaría solani -mildiun
APORQUE Y DESHIERBO	- Difeconozole - Azufre - Alfacipermitrina	- Difeconozole - Azufre - Alfacipermitrina		
FLORACIÓN		- Metiram + Pyraclostrobin - Difeconozole - Amistrobin - Cimoxamil + mancozeb		- alternaría solani - mildiun
MADURACIÓN	- Difeconozole - Alfacipermitrina - Metamidophos	- Cimoxamil + mancozeb - Difeconozole - Metiram + pyraclostrobin		

Fuente: Elaboración propia en base a la prueba piloto desarrollada en el plan de tesis.

1.2.7. Productos utilizados según su acción y estructura química de los pesticidas

Los pesticidas para la producción de espinaca y arveja se clasifican por su objetivo, por su modo o tiempo de acción y por su estructura química. Esto se puede apreciar en la Tabla 5.

Tabla 5

Productos utilizados según su acción y estructura química de los pesticidas

Por objetivo		Por modo o tiempo de acción		Por estructura química
Tipo	Objetivo	Tipo	Acción	
Bactericida (desinfectante)	Bacteria	Contacto	Muerte por contacto con plaga	Los pesticidas pueden ser productos químicos orgánicos o inorgánicos. La mayoría de los pesticidas actuales son orgánicos. Los pesticidas inorgánicos comúnmente usados incluyen fungicidas a base de cobre. El azufre de la cal se utiliza para controlar los hongos y los ácaros, ácido bórico utilizando para el control de las cucarachas y los herbicidas de sulfato de amonio. Los insecticidas orgánicos puede ser naturales (generalmente extraídos de plantas o bacterias o sintéticos). La mayoría de los pesticidas que se usan hoy en día son químicos orgánicos sintéticos. Se puede agrupar en familias químicas en función de su estructura
Defoliante	Follaje de cultivos	Enadicante	Eficaz después de la infección por patógeno	
Desecante	Follaje de Cultivos	Fumigantes	Entra en la plaga como un gas	
Fungicida	Hongos	No selectivo	Tóxico para el cultivo y la maleza	
Herbicida	Malas hierbas	Post emergencia	Eficaz cuando se aplica después de la emergencia del cultivo o las malas hierbas.	
Insecticida	Insecto	Pre emergencia	Eficaz cuando se aplica después de la siembra y antes de la emergencia del cultivo o las malas hierbas	
Acaricida	Ácaros y garrapatas	Pre plantación	Eficaz cuando se aplica antes de plantar	
Moluscicida	Babosa y caracol	Protector	Eficaz cuando se aplica antes de que el patógeno infecta la planta	
Nematicida Regular de crecimiento de planta	Nematodos	Selectivo	Tóxico solo para hierba	
Rodenticida	Proceso de crecimiento del cultivo	Esterilizante del suelo	Tóxico para toda la vegetación	
Conservante de madera	Organismo destructores de madera	Veneno estomacal	Elimina las plagas de los animales después de la ingestión	
		Sintético	Transportado a través del cultivo o plagas después de la absorción.	

Fuente: Elaboración propia a partir de Arias *et al.* 2008.

1.2.8. Impacto ambiental

Los impactos ambientales son acciones de actividades que produce la alteración, favorable o desfavorable en el ecosistema. Siendo una acción los proyectos de ingeniería, programando con los factores administrativos que se aplican al ambiente (Gutiérrez y Sánchez, 2009).

La alteración del medio ambiente se puede dar de forma directa o indirecta y afecta a los proyectos y actividades en un espacio determinado. Estos impactos modifican y son alterados por la acción del hombre frente a la naturaleza. Las obras causan impactos ambientales, en la fase que se genera el sistema de evaluación de impacto ambiental (Vega *et al.*, 2018).

En el caso del impacto ambiental al ecosistema causado por el uso de plaguicidas, se da mediante la aplicación directa sobre los cultivos o también por distintos accidentes químicos que pueden provocarse a través de derrames o mal manejo de estas sustancias. Es por ello, que un gran número de plaguicidas es esparcido de manera indiscriminada, impactando directamente a distintas partes del ecosistema, como agua, suelo y aire (Rodríguez *et al.*, p.127).

1.2.9. “Arveja” (*Pisum sativum* L.)

- **Taxonomía**

Tormo (2019), clasifica a las plantas por su origen de las fabáceas siendo de hábitos herbáceos según sus características, en ocasiones buscan trepar, así como se unos arbustitos pequeños, pueden crecer como árboles y tienen características de lianas un poco leñosas. Las fabaceae, tienen muy poca espinas, sus hojas son alternas y raramente muy opuestas, en forma de pinnadas, de características de palmadas o de similitud trifoliadas, en algunos casos son uniformes en su forma o muy simples, a ello se suma que los pecíolos y todos los folíolos son muy individuales. Sus flores al desprenderse aparecen principalmente con unos racimos, con unas espigas o floreces sus cabezas, un poco vistosas, uniformes. Tiene un perianto con cinco sépalos, una corola típicamente papilionácea con cinco pétalos, el estandarte o vexil surge externamente sobre los demás y generalmente es grande según su tamaño de

crecimiento y se empieza a enrollado con los otros pétalos, para ello los pétalos en forma laterales están libres; en la parte inferior, las formaciones de las quillas como parte de la planta, se desarrollan y son conados rodeando el distanciamiento en las androceos y la formación de la gineceo. Se tiene características muy relevantes del androceo suele tener aproximadamente 10 estambres en la planta, con algunas excepciones de 5-9, con los gineceos que mantienen un carpelo muy simple, sus frutos que aparecen en su mayoría son secos y muy dehiscente en sus características (leguminoso), en algunos aspectos folicular o de forma indehiscente según el caso.

En este aspecto la forma de fabaceae son originarias de la viciaeae como hierbas que buscan trepar sus tallos en gran medida tiene hojas paripinnadas con características de zarcillos. Son de género muy identificados como vicia por sus folíolos pinnatinervia, con unos tallos muy angulares (Tormo, 2002).

- **Morfología**

Para Kay (1985), la arveja es una planta herbácea y trepadora anual que presenta diferencias significativas en forma y hábitos. Hay especies enanas, medianas y grandes con tallos de longitudes de 15 a 90, 90 a 150 y 150 a 300 cm, respectivamente.

En cuanto a las estructuras de la planta de la flor de arveja, describimos que posee:

- *Parte de pedicelo*: forma parte de la flor que une la base y el pedúnculo, que forma base de la hoja.
- *Parte de cáliz*: una de las características es campanulado, que forma cinco gamosepala, con glabra y son unos pequeñas fibrillas de bractéolas que forman la base según sus características.
- *Parte de corola*: formado entre cinco pétalos como mínimo; con una grande corola llamado estandarte que se forma con los otras corolas. También los dos pétalos en forma laterales correspondientes a sus alas que se generan, extendiendo en forma oblicua es decir de afuera y hacia adentro juntándose en la mitad de quilla, su esta, generalmente con una característica de color verdoso, consiste en dos pétalos muy pequeños que se juntan entre ellos, que encierran androceo con la gineceo..

- *Parte gineceo*: tiene una característica monocarpelar, de forma curvo, con un superovariano, de forma unilocular y que tiene dos filas de óvulos los cuales forman y originan las placentas de desarrollo parietales muy paralelas y de forma adyacentes. Con los estilo de filiforme, que se orientan por los ángulos, mas aproximadamente en forma de recto al ovario.

- **Fertilización**

En el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA, 2010) informa que la fertilización es una técnica destinada a mejorar la consistencia química del suelo a fin de suministrar los máximos nutrientes para mejorar la producción de la planta. Por la capacidad genera y depende de todas sus propiedades del terreno, el factor climático y la caracterisita del tipo de suelos. Es una práctica muy continua, por lo que se incorpore materia orgánica al terreno. La fertilización som aplicados en la siembra antaes de la aparición de los brotes de plántulas. En menos de 15 días después de la fecha de la siembra, en el cultivo cuando es mucho mas temprano y de forma eficiente. Se usa una fórmula muy usada por los agricultores de 40 – 60 – 20 o como también en las proporciones de 60 – 80 – 20 según el uso del nitrógeno, en la aplicación del fósforo y teniendo la proporcior adecuada del potasio, por cada hectárea de cultivo que se desarrolla.

- **Importancia del cultivo**

Para el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 1999), “la arveja tiene una marcada importancia para el hombre por su alto contenido de proteína, carbohidratos, vitaminas y sales minerales que han sido la base para la formulación de alimentos nutritivos”. La generación de energía de la arveja fresca es de 4 Kcal/100 g. en el caso que esta es secada las calorías que genera es de 17 Kcal/100 g. Puesto que el contenido de calorías se incrementa por el hidrato de carbono con un 56 %, con las proteínas que se generan con un 21.6 % generándose en gras muy pequeña de un 2.3 % . Bcampdera (2019). El aporte de la arveja en nutrientes de hidratos de carbono, convertidos en almidón y sacarosa al ser secada. Cuando uno cosecha la arveja tiene un sabor dulce por la presencia de azúcares, al secarse se genera almidón.

Para Iniguez (1997), las proteínas que tiene una arveja fresca es del 6 %, en cambio cuando estas se secan pasan a tener un contenido proteico de 22 %. Cuando se secan las arvejas, proporcionan proteínas que el resto de las legumbres. Estas presentan exceso de lisina y con muy poca metionina. Por esta razón, es recomendable combinarlos con otros alimentos para obtener una proteína de mayor calidad. El contenido nutricional de la arveja se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6

Composición promedio de una semilla de arveja por 100 g

Componentes	Porcentaje (%)
Humedad	10.0 – 12.0
Carbohidratos	61.0 – 63.0
Proteínas	20.0 – 23.0
Grasa	1.5 – 2.0
Fibra	5.0 – 7.0
Ceniza	2.5 – 3.0

Fuente: Elaboración propia a partir de Iniguez (1997)

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación [FAO], (2003) su importancia radica fundamentalmente en los diversos usos del grano fresco, grano seco, abono verde, forrajes, paja y ensilaje.

1.2.10. “Espinaca” (*Spinacia oleracea* L.)

- **Origen**

Para Agricultura Urbana (2007), el origen de la espinaca es del Medio Oriente pero se desconoce el lugar exacto de su procedencia, su producción es silvestre. En el siglo XI, los árabes llevaron la espinaca a España. Durante la conquista de América es introducida a nuestro continente. Castagnino (2009) asevera que desde hace unos mil años se produce espinaca en Europa y que en la actualidad su cultivo está diseminado por todo el mundo.

- **Etimología de la espinaca**

(Sívori *et al.*, 1999) lo nombran de distintas maneras a la espinaca, aunque algunos lo llaman hortícilo *Spinacea oleracea*. Otros en cambio la denominan espinaca, del latín spina (astilla,

espina) de procedencia indoeuropeo. Se tiene que recordar que su nombre es de procedencia árabe isfina el cual se utiliza y es tomado con ese nombre.

- **Morfología**

Por su parte, Eroski (1999) nombra a la “espinaca” (*Spinacia oleracea* L.) cuya especie es producida anualmente en la horticultura. Es una planta dioica que posee las siguientes características:

- *Raíz*: tiene una raíz muy pivotante, dispersa, muy ramificada, su desarrollo es profundo, tiene una radicalización muy superficial (Infoagro, 2005).
- *Tallo*: su tallo tiene una característica, vertical, con una longitud de 30 cm a 100 cm la misma que presenta una floración y genera hojas grandes (Gorini, 1999).
- *Hoja*: sus hojas son caulíferas, alargadas, con desarrollo alterno, con un peciolo muy grande, de una forma cóncavo, su coloración es roja, con diferentes tamaños, en las hojas se concentran los nutrientes del producto.
- *Flor e inflorescencia*: para Gorini (1999), estas flores se agrupan de 6 – 12 las masculinas, las espigas, son de color verde y tienen una forma de periantio de 4 – 5 pétalos, con 4 estambres. La de especie femenina tienen un glomérulos axilares muy dentadas con ovarios únicos en 3 - 5 segmentos.
- *Semilla*: Gorini (1999), muestra que la semilla es coriácea, membranosa, desarmada o espinosa, y tiene un color gris verdoso (lo que comúnmente se vende como semilla es en realidad la fruta: aquenios). Si bien estos recubrimientos perjudican en la medida de la vitalidad de cada una de las semillas, perjudican como se genera la velocidad de crecimiento y regularidad para el proceso de germinación impidiendo que el ingreso de la humedad en la planta dificulte la germinación de la planta. Tiene una germinabilidad media de cuatro años.

1.2.11. La espinaca y su importancia nutricional

Chacraborti (1989), describe a la espinaca con alto contenido de agua, presencia de grasas, hidratos de carbono, además proteínas. Tiene fibras en sus tallos y nutrientes para la salud humana, es una excelente fuente natural de vitaminas y minerales. El mismo Chacraborti (1989) ha identificado la composición de minerales y vitaminas dentro de sus componentes, hay que considera vitaminas A, C, E y K, y de los grupos de vitaminas B (B6, B2 y B1) y con algunos componetes del ácido fólico (vitamina B9). En la espicana existes antioxidantes muy comunes con las flavonoides, las carotenoides en algunos casos se tiene identificados como la luteína, la zeaxantina y la neoxantina. Es una fuente muy rica en ácidos grasos como es muy importe y nutritiva en Omega-3.

CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1 Tipo de investigación

El presente estudio es de tipo cualitativo. Para su desarrollo fue imprescindible utilizar el recojo de información, según la orientación básica que la metodología lo exige. La evaluación se desarrolló con un enfoque de carácter participativo a través de visitas al lugar donde se desarrolló las entrevistas a los productores de la comunidad de Picoy.

2.1.2 Diseño de investigación

En el caso de esta investigación, no es experimental ya que se toman como referencia las metas, en base a los resultados, para poder compararlas y describirlas se agrupa y responde cada una de las metas específicas. correspondiente. La muestra se basa en un estadístico cualitativo-cuantitativo representado en tablas de contingencia, tablas de distribución de frecuencias, medidas de tendencia central e histogramas.

Descriptiva Simple: M \Rightarrow O Dónde: M: Muestra y O: Observación

2.1.3 No experimental

Por lo cual se reitera que este estudio es de corte no experimental, de tipo descriptiva, transversal, la información se obtuvo en su contexto natural con la aplicación de encuestas, que luego fueron analizadas por lo que los objetivos específicos no fueron modificadas.

2.1.4 Lugar y fecha

Esta investigación se desarrolló en el departamento de Junín, provincia de Tarma. El área de estudio fue la localidad de Picoy, ubicado a una altitud de 3060 msnm, con coordenadas geográficas 11°19'28.34" S y 75°41'23.16" O.

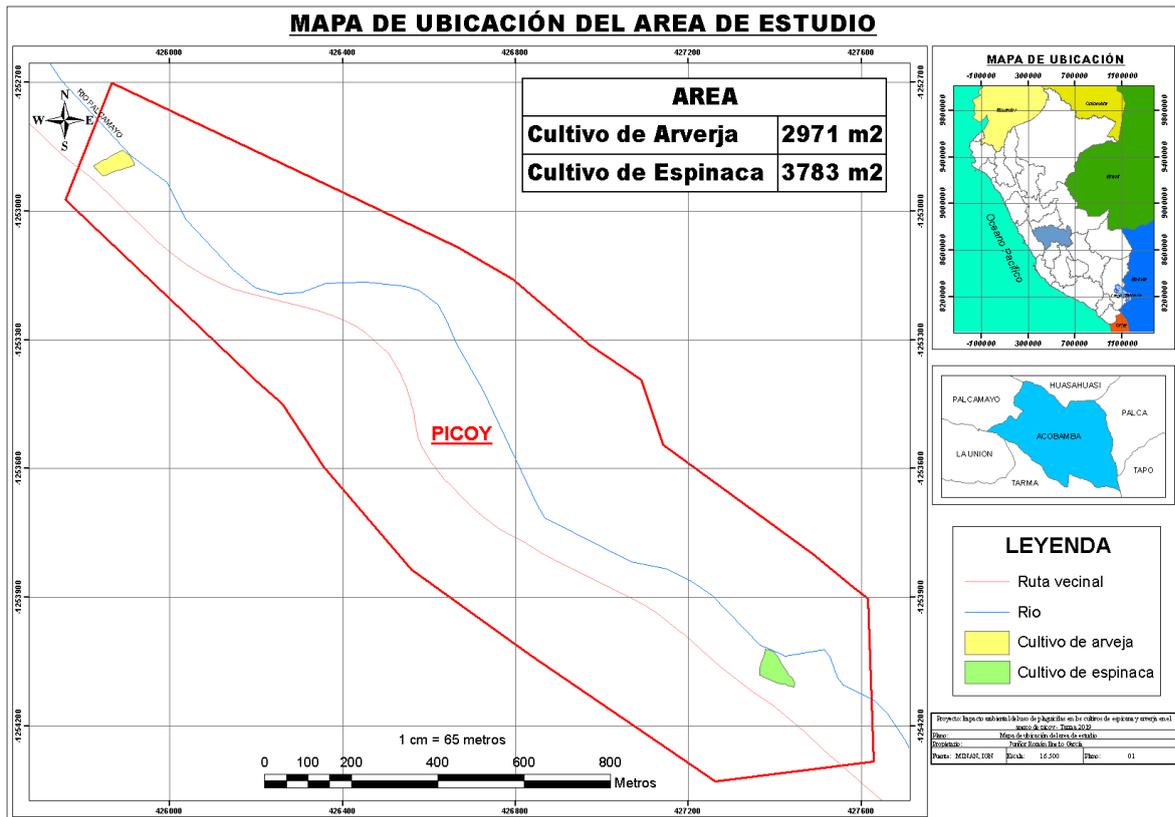


Figura 1. Ubicación del área de estudio

Fuente: Elaboración propia

El estudio se desarrolló desde el mes diciembre del 2018 hasta enero de 2019. En este período se aplicó la encuesta a los campesinos en la ciudad del anexo de Picoy que pertenecen a la junta de riego.

2.1.4.1 Aspecto físico, biológico y económico

El centro poblado de Picoy pertenece al distrito de Acobamba, provincia de Tarma. Las características geográficas de este pueblo son las siguientes:

- **Clima**

(Municipalidad distrital de acobamba, 2019) Temporada de lluvias: de diciembre a marzo.

Temporada de Estío: de mayo a setiembre

Temporada de transición climática: abril, setiembre y octubre.

- **Topografía**

El anexo de Picoy se encuentra articulado vialmente con una adecuada carretera pavimentada en su totalidad. La irrigación de esta comunidad funciona eficientemente con un comité de regantes que administra el sistema y la infraestructura menor de riego, lo que ha mejorado adecuadamente el sistema de canales y distribución del mismo. Respecto a la electrificación, el 99 % de la población del anexo cuenta con servicio de energía eléctrica. En el aspecto de la comunicación, el 100 % de la población de estudio tiene acceso al servicio de comunicación a través de telefonía móvil, asimismo existe acceso a los programas culturales de la radio y televisión.

- **Geología**

El anexo de Picoy se encuentra a una altitud de 3060 m.s.n.m. Colinda por sur con el distrito de Acobamba y por el norte con el distrito de Palcamayo.

- **Biológico**

En cuanto a recursos biológicos, el anexo de Picoy alberga una gran variedad de especies vegetales y animales que componen su prosperidad biológica. En su suelo orgánico crecen especies de madera, arbustos y herbáceas. También cultivan productos como vegetales, tubérculos, legumbres, entre otros.

Entre la diversidad de animales salvajes, incluye búhos, palomas, gorriones, halcones, jilgueros, zorzales, comadreas, palomas, golondrinas, zorros, zorrillos, lagartos, serpientes, truchas y otros. Las especies domésticas incluyen ganado, ovejas, cerdos, aves de corral y otros animales menores..

- **Económico**

La actividad económica que genera ingresos monetarios a los pobladores del anexo de Picoy es la agricultura, la misma que es la fuente principal de donde obtienen dinero las personas enmarcadas en este estudio.

2.1.5 Población y muestra

La población para este estudio estuvo conformada por los campesinos y usuarios de la junta de riego del anexo de Picoy, todos debidamente acreditados a través de los padrones, con una población de 46 agricultores, 23 agricultores de espinaca y 23 agricultores de arveja. Con la siguiente ecuación se calcula la muestra:

$$n = \frac{N * Z^2 * PQ}{(N - 1) * E^2 + Z^2 * PQ}$$

Donde:

P = Proporción de interés

Q = 1 - P

E = Error de muestra

N = Tamaño de población

n = Tamaño de muestra

Se asume un nivel de confían del 95 % con un valor (Z = 1.96), cuyp error de muestra en el presente estudio es de 5 % (E = 0.05), y con una varianza máxima de los valores (P * Q = 0.25; P = 0.5 y Q = 0.5). Se tiene:

$$n = \frac{46 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{(46 - 1) * 0.05^2 + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

Para la presente investigación la muestra será de 40 campesinos entrevistados de la junta de riego de la ciudad de Tarma.

Tabla 7

Distribución muestral

Producto	Total	Porcentaje	Muestra
Arveja	23	50 %	20
Espinaca	23	50 %	20
Total	46	100 %	40

Fuente: Elaboración propia

Según la muestra aleatoria simple estratificada la muestra es 40 agricultores a los que se llegó a entrevistar y la aplicación de las encuestas se extendió por el lapso de un mes, hasta llegar a concretar las 20 entrevistas programadas con los agricultores de la Junta de riego de la ciudad de Tarma.

Para nuestro estudio se tomó las encuestas a 20 productores que se dedican a la producción del cultivo de arveja, según lo explicado en la Tabla 8.

Por otro lado, se tomó la muestras de suelos de dos parcelas donde se produce espinaca y arveja, el análisis de suelo en el laboratorio determinó la presencia de restos de pesticidas en el suelo.

Tabla 8

Relación de agricultores y extensión de cultivo de arveja

NOMBRES Y APELLIDOS	TIPO DE SIEMBRA	FERTILIZACIÓN	CULTIVO	EXTENSIÓN
ARMANDO CAPCHA LAZARO	TRADICIONAL	QUÍMICA	ARVEJA	10 hectáreas
BLADIMIR CAPCHA LAZARO	TRADICIONAL	QUÍMICA	ARVEJA	10 hectáreas
FELIX EPAFANUO PASCUAL	TRADICIONAL	QUÍMICA	ARVEJA	6 hectáreas
NILTON PACAHUALA SOLANO	TRADICIONAL	QUÍMICA	ARVEJA	8 hectáreas
ELIAZAR PIZARRO NAVARRO	TRADICIONAL	QUÍMICA	ARVEJA	4 hectáreas
RAUL HUAYPA ARIAS	TRADICIONAL	QUÍMICA	ARVEJA	1 hectárea
WILMER POMA ANGLAS	TRADICIONAL	QUÍMICA	ARVEJA	1/2 hectárea
ISAIAS LAURA MIGUEL	TRADICIONAL	QUÍMICA	ARVEJA	1 hectárea
VICTORIANO HILARIO PARRA	TRADICIONAL	QUÍMICA	ARVEJA	2 hectáreas
ROSMEL ALVAREZ ESPIRITU	TRADICIONAL	QUÍMICA	ARVEJA	1 hectárea
SONIA CORDOVA ESPINOZA	TRADICIONAL	QUÍMICA	ARVEJA	2 hectáreas
PEDRO BAYLON RIVERA	TRADICIONAL	QUÍMICA	ARVEJA	3 hectáreas

NORMA TORREZ VIVANCO	TRADICIONAL	QUÍMICA	ARVEJA	1 hectárea
MAXIMO ENRIQUE QUINTO	TRADICIONAL	QUÍMICA	ARVEJA	3 hectáreas
ABEL ROJAS CELESTINO	TRADICIONAL	QUÍMICA	ARVEJA	8 hectáreas
PEDRO AQUINO ROMERO	TRADICIONAL	QUÍMICA	ARVEJA	1 hectárea
SILVIA TORRES CALDERON	TRADICIONAL	QUÍMICA	ARVEJA	2 hectáreas
FRANK NAÑES TAIPE	TRADICIONAL	QUÍMICA	ARVEJA	3 hectáreas
MARTIN REYES DE LA CRUZ	TRADICIONAL	QUÍMICA	ARVEJA	2 hectáreas
EVER SOLANO MEDINA	TRADICIONAL	QUÍMICA	ARVEJA	1 hectárea

Fuente: Elaboración propia.

En el anexo de Picoy, identificamos a los agricultores que se dedican al cultivo de espinaca. Los agricultores fueron representados aleatoriamente según muestra estratificada lo cual fueron tomados en cuenta para este estudio, aquellos que son más representativos del total de productores, de ellos se determinó trabajar con 20 agricultores que cultivan todo el año espinaca, sumando un promedio de tres campañas al año (Tabla 9).

Tabla 8

Relación de agricultores y extensión de cultivo de espinaca

NOMBRE Y APELLIDOS	TIPO DE SIEMBRA	FERTILIZACION	CULTIVO	EXTENSION
SONIA PAUCAR LEON	TRADICIONAL	QUÍMICA	ESPINACA	15 hectáreas
JHON ROMERO PARRA	TRADICIONAL	QUÍMICA	ESPINACA	2 hectáreas
SERGIO CHAVEZ AVILA	TRADICIONAL	QUÍMICA	ESPINACA	8 hectáreas
LUIS CHAVEZ NOLASQUI	TRADICIONAL	QUÍMICA	ESPINACA	5 hectáreas
LUIS CHAVEZ PANTOJA	TRADICIONAL	QUÍMICA	ESPINACA	7 hectáreas
SAUL YARASCA PARDAVE	TRADICIONAL	QUÍMICA	ESPINACA	3 hectáreas
JUAN YARASCA PARDAVE	TRADICIONAL	QUÍMICA	ESPINACA	2 hectáreas
OSCAR CELESTINO SEGURA	TRADICIONAL	QUÍMICA	ESPINACA	1 hectárea
RAUL MEZA MEDINA ECHAVARREA	TRADICIONAL	QUÍMICA	ESPINACA	3 hectáreas
ARRELLANO SENOBIO	TRADICIONAL	QUÍMICA	ESPINACA	0.5 hectáreas
TRINIDAD SALCEDO LUIS BERNARDO SOLORZANO	TRADICIONAL	QUÍMICA	ESPINACA	2 hectáreas
LOJA FERNANDO CASTRO	TRADICIONAL	QUÍMICA	ESPINACA	0.4 hectáreas
LEANDRO JUANA MOLINA	TRADICIONAL	QUÍMICA	ESPINACA	1 hectárea
GARCILAZO MIGUEL CAMARENA	TRADICIONAL	QUÍMICA	ESPINACA	2 hectáreas
BAUTISTA LUCHO CAÑARI	TRADICIONAL	QUÍMICA	ESPINACA	0.8 hectáreas
TRINIDAD TIOFILO LIMAYMANTA	TRADICIONAL	QUÍMICA	ESPINACA	0.51 hectáreas
GUERRERO	TRADICIONAL	QUÍMICA	ESPINACA	3 hectáreas

JAVIER BAUTISTA VICTO GUEERRO PIZARRO BLADIMIR CAPCHA LAZARO	TRADICIONAL TRADICIONAL TRADICIONAL	QUÍMICA QUÍMICA QUÍMICA	ESPINACA ESPINACA ESPINACA	0.5 hectáreas 4 hectáreas 9 hectáreas
--	---	-------------------------------	----------------------------------	---

Fuente: Elaboración propia.

2.1.6 Descripción de la investigación

Para realizar una adecuada aplicación de la encuesta, referente al impacto ambiental de plaguicidas usados en el cultivo de espinaca y arveja en el anexo de Picoy y poder comprender los resultados, se trabajó con la siguiente metodología.

- *El primer paso.* Se identificó a los campesinos que se hallaban inscritos el padrón de regantes del anexo de Picoy, luego se visitó en la localidad y se les registró.
- *El segundo paso.* Se definió la población relevante para la encuesta, para ello se tomó en cuenta la muestra de 20 productores de espinaca y 20 de arveja.
- *El tercer paso.* Se llegó a seleccionar la muestra de 40 campesinos, con el fin de ver la eficiencia del instrumento que se aplicó.
- *El cuarto paso.* Se definió la modalidad de encuesta. Para este caso se utilizó la entrevista personal in situ, es decir, de manera presencial.
- *El quinto paso.* Se seleccionó dos terrenos de cultivo para sacar una muestra para el análisis de suelo que fue llevado al laboratorio.
- *El sexto paso.* Se realizaron las entrevistas, contando para ello un grupo calificado para tal fin, de modo que no influyan sobre las respuestas de los entrevistados.
- *El séptimo paso.* Se llevaron las muestras de suelos a un laboratorio reconocido con la finalidad de realizar el respectivo análisis.
- *El octavo paso.* Se analizó estadísticamente las respuestas, Lo cual se procesaron

estos datos a través de software estadístico. Se usó el programa estadístico SPSS 24, con código SPSS69658513.

- *El noveno paso.* Se adaptó una matriz para ver posibles impactos, ya que se podía medir cuantitativamente los impactos ambientales en el lugar de estudio, primero en los cultivos de espinaca y luego los de arveja.
- *El décimo paso.* Se interpretaron los resultados de los estudios de suelo donde se producen los cultivos, a fin de medir la cantidad de residuos de plaguicidas y además se pudo validar la cantidad de residuos de pesticidas con la detección de Método L.D.M. para ambos cultivos.
- *El último paso.* Este paso final se abocó a la interpretación y presentación de los resultados.

2.1.7 Identificación de variables y su mensuración

Esta investigación cuenta con dos variables de estudio:

Variable dependiente 1: Impacto ambiental en el Anexo de Picoy

Variable independiente 2: Plaguicidas en el cultivo de espinaca y arveja.

2.1.8 Definición conceptual y operacionalización

Impacto ambiental. - Es el impacto de los cambios en los factores ambientales, en la salud humana y el bienestar. En términos de bienestar, calidad de vida, bienes y patrimonio cultural, así como conceptos estéticos, se evalúan como elementos de la evaluación de impacto.

Plaguicidas. - es de la familia de los pesticida que se combinación con las sustancias químicas a fin de utilizar en la extinción o matar plagas que atacan a la planta. Por ello el

concepto de la plaga se genera, también, nos referimos a todos los micro organismos que infectas y aparecen en los cultivos y en grandes cantidades, provocando diversos daños a personas, cultivos, etc.

Definición operacional

Tabla 9

Operacionalización de variable dependiente

Variable	Dimensión	Indicador	Ítems	Escala
	Principales actividades que se dedican los productores agrarios	Agricultura	II. P1	Nominal
		Ganadería		
		Otros		
	Uso de tierra	Monte artificiales	II. P2	Nominal
		Cultivo forraje anual		
		Huertas, frutal, viñedos		
		Campo mejorado		
		Tierra de labranza		
	Unidades de productivas de uso de suelo	Menores a 500 ha	II. P3	Ordinal
		Mayores a 500 ha		
I. Impacto ambiental en el Anexo de Picoy	Disponibilidad de sistema de riego en su área de cultivo	Con riego	II. P4	Nominal
		Goteo		
		Goteo y adpersión		
		Surco		
	Medidas para el manejo de maleza	Sin riego	II. P5	Nominal
		Limpieza de acequias		
		Limpieza de rastrojos		
		Rotación de cultivos		
		Barbecho con descanso		
		Riego previo a aradura		
Control de malezas que realizas	Aradura	II. P6	Nominal	
	Elección de la variedad			
	Edad fisiológica de la semilla			
	Cultivo			
	Aporque			
	Uso de herbicidas			
	Control natural			
	Control mecánico			
	Control físico			
	Control químico			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10

Operacionalización de variable dependiente

Variable	Dimensión	Indicador	Ítems	Escala	
	Tipo de plaguicidas agrícolas	Insecticidas Herbicidas Acaricidas Nematicidas Fungicidas Aficidas Otros	III. P3.1	Nominal	
II. Plaguicidas en el cultivo de espinaca y arveja	Consulta de etiqueta acerca del pesticida a usar	Si No	III. P3.2	Nominal	
	Lugar de almacén de pesticidas	Galpón Pieza especial	III. P3.3	Nominal	
	Quien se encarga de aplicar los plaguicidas	El propio productor Hijo del productor Peón entregado Encargado de predio	III. P3.4	Nominal	
	Utiliza equipos de protección	Protección completa (máscara, capa, sombrero, lentes y guante)	III. P3.5	Nominal	
	Cuánto dura la jornada de aplicación de plaguicidas	8 a más horas Menos de 8 horas	III. P3.6	Ordinal	
	Cuenta usted con asistencia técnica en el área de su cultivo de espinaca	Permanente Ocasional Privado No recibe	III. P3.7	Nominal	
	Cuenta usted con asistencia técnica en el área de su cultivo de alverja	Permanente Ocasional Privado No recibe	III. P3.8	Nominal	
	Qué hace con los residuos y envases de los plaguicidas	Lo quema Lo bota al agua Lo bota en el terreno Los entierra	III. P3.9	Nominal	
	IV. Datos para la producción de espinaca. Etapa fenológica				
	Preparación de terreno	Paraquat Fipronil Carbofuran Metamidophos	IV. P4.1	Nominal	
	Siembra	Metamidophos Prochloraz Cimoxamil + mancozeb	IV. P4.2	Nominal	
	Emergencia	Alfacipermitrina Methomyl Abamectina	IV. P4.3	Nominal	
Macollo	Alfacipermitrina Methomyl Abamectina	IV. P4.4	Nominal		
Aporque y deshierbo	Difeconozole Azufre Alfacipermitrina	IV. P4.5	Nominal		
Floración	Otros	IV. P4.6	Nominal		

(continuación)

Maduración	Difeconazole Alfacipermitrina Metamidophos	IV. P4.7	Nominal
V. Datos para la producción de espinaca. Etapa fenológica			
Preparación de terreno	Paraquat Fipronil Carbofuran Metamidophos	V. P5.1	Nominal
Siembra	Glifosato Metamidophos Captan	V. P5.2	Nominal
Emergencia	Metamidophos Prochloraz Cimoxamil + mancozeb	V. P5.3	Nominal
Macollo	Alfacipermitrina Ciomazina Difeconazole Azufre Cimoxamil + mancozeb	V. P5.4	Nominal
Aporque y deshierbo	Difeconazole Azufre Alfacipermitrina	V. P5.5	Nominal
Floración	Metiram + Pyraclostrobin Difeconazole Amistrobin Cimoxamil + mancozeb	V. P5.6	Nominal
Maduración	Cimoxamil + mancozeb Difeconazole Metiram + pyraclostrobin	V. P5.7	Nominal
VI. Producción de espinacas y arveja			
Productos comunes para el uso de la producción	Cal agrícola Guano de pollo Guano de carnero Abono orgánico (mallki)	VI. P6.1	Nominal

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11

Operacionalización de variable caracterización

Variable	Dimensión	Indicador	Ítems	Escala
I. Características sociodemográficas	Grupo de edad	Menor de 30 31 a 40 años 41 a 50 años 51 a 60 años 60 años a mas	I. P1	Ordinal
	Genero	Masculino Femenino	I. P2	Nominal
	Grado de escolaridad	Sin estudios Primaria Secundaria Técnico Superior	I. P3	Nominal
	Estado civil	Soltero Casado Conviviente Separado Viudo	I. P4	Nominal
	Número de personas integrantes de su núcleo familiar	1 a 2 personas 3 a 4 personas Más de 5 personas	I. P5	Ordinal
	Procedencia	Picoy Otras provincias Otras ciudades	I. P6	Nominal

Fuente: Elaboración propia.

a. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La recolección de datos se desarrolló de acuerdo a las características de la investigación, para ello se utilizó la técnica del fichaje, que tuvo como finalidad obtener la información relacionada con el estudio. La encuesta se desarrolló en la población de estudio, compuesta por preguntas y alternativas con respuestas. El instrumento para recoger la información fue el cuestionario sobre la utilización y manejo de agroquímicos, socioeconómicos. Este cuestionario estuvo compuesto por 27 preguntas, con las opciones sí, no a veces o indiferente. También se contó con el cuestionario sobre riesgos de la salud y ambiente con siete preguntas, con opciones sí, no a veces o indiferente. Para la validación del instrumento se usó el instrumento utilizado en la Facultad de Ciencias Agropecuarios de la Dirección de Posgrado de la Universidad Técnica de Ambato – Ecuador, según Villacrés (2014), este mismo instrumento ya fue utilizado en el Perú, en la Universidad de Huánuco, escuela de Postgrado, según Rímac (2017), el instrumento se encuentra en el anexo.

c. Metodología para determinar las características demográficas y sociales de los productores agrícolas

Para determinar las características demográficas y sociales se utilizó una prueba piloto, que se desarrolló y se aprobó conjuntamente con el plan de tesis:

En el piloto desarrollado se determinó el uso de un cuestionario donde se obtuvo los datos socio demográficos, que comprenden el grupo de edad, el género y el grado de escolaridad de los agricultores. En las características sociales se determinó el estado civil, el número de personas integrantes de su núcleo familiar y la procedencia de los agricultores. Con estos datos se establecieron dichas características que se adjuntan en el resultado.

d. Metodología para identificar los principales plaguicidas utilizados en el cultivo de espinaca, arveja y comparar su uso en el anexo de Picoy – Tarma

Para determinar e identificar los principales plaguicidas se utilizó una prueba piloto antes que se realizara el proyecto de tesis, por lo cual se tomó el inventario de agricultores y principales insecticidas que utilizan y luego se realizó un instrumento lo cual se desarrolló y se aprobó en el proyecto de tesis. Para este aspecto se tomó en cuenta dos aspectos. Por otro enfoque de estudio se vio el impacto ambiental en el anexo de Picoy, para este caso se establecieron las principales actividades a que se dedica la población y se determinó los principales agroquímicos donde previamente se diagnosticó con la prueba piloto, el estudio del uso de sus tierras, sus principales unidades productivas y de uso de suelo, también su disponibilidad de los sistemas de riego en el área de cultivo, qué medidas utiliza para el manejo de la maleza, cómo se controla y combate la presencia de la maleza en sus sembríos.

Por lo tanto, para determinar el uso de plaguicidas en el cultivo de espinacas y arveja, se encuestó a los agricultores sobre el tipo de plaguicida agrícola que utiliza en las actividades de producción de cada cultivo y etapas fenológicas, esto se determinó mediante las preguntas claves que se realizó en la prueba piloto donde se entrevistó a los agricultores, luego se procedió a preguntar a los agricultores, si consultaban las etiquetas para el uso y manejo de los mismos para saber si tenían amplio conocimiento de los agroquímicos que utilizaban, en qué lugares almacenan dichos pesticidas, qué personas se encargan en la fase de la aplicación

de los plaguicidas, también cómo se protegen para en el momento de su aplicación, cuánto tiempo dura la jornada para la aplicación del plaguicida, qué tipo de asistencia técnica recibe en el área de su cultivo de espinaca, que asistencia técnica recibe en el área de su cultivo de arveja. De igual modo, también se consideró esta investigación para ver el manejo de residuos y envases de plaguicidas que son de características peligrosas.

También se investigó factores de desarrollo de los cultivos que tienen ver con las actividades de la producción de la espinaca y arveja, el uso de plaguicidas en sus etapas fenológicas tanto en los cultivos de arveja y espinaca, donde se tiene en cuenta la emergencia, macollo, floración y maduración lo cual se tendrá la información de que plaguicidas son los más utilizados en cada etapa de producción esto se determinó cuando se tuvo la prueba piloto donde se determinó estas preguntas con ingredientes activos de cada producto y esto fue incluida en las encuestas.

Del mismo modo, se investigó los datos de la producción de espinaca y arveja, en la que se determinó cuáles son los productos (plaguicidas) más comunes para controlar las plagas y asegurar una buena producción para ello se tuvo la lista de productos agroquímicos cuando se utilizó la prueba piloto antes que se realizara el proyecto de tesis lo cual se consideró en el instrumento.

e. Metodología para elaboración la matriz de impacto al ambiente de los plaguicidas usados

Para el desarrollo de matriz de Leopold se consideró dos columnas de clasificación, la magnitud e importancia. En este caso se evaluó en la misma zona de estudio, tomando en cuenta el proceso de etapas fenológicas y sembrío.

Siendo así, se tomó en cuenta antecedente de anteriores investigaciones para la evaluación de impactos ambientales en agricultura. Por lo que se dio valores, según la prueba piloto que se desarrolló antes de la ejecución del proyecto, en seguida se dio paso a procesar los datos en cada cuadrícula en la matriz, donde se evalúa los impactos negativos y positivos.

La matriz le Leopold nos ayudó a comprender mejor el impacto ambiental y como aporte a nuestra investigación, puesto que se tuvo como antecedentes a similares estudios en cultivos de fresa.

Método de Leopold

El servicio Geológico del departamento de Estados Unidos, utiliza la matriz para la evaluación de impactos asociados a proyectos del sector minero, luego pasó al sector construcción. Con ella se determina causas y efectos según el diseño del proyecto, se tiene dos listas con más de 100 acciones posibles y 88 factores ambientales, según sea el caso (Leopold *et al.*, 1971).

Este método no es para evaluar el ambiente, como sistema, sino que identifica y resuelve la comunicación de los resultados que se obtienen (Leopold *et al.*, 1971).

Para usar la matriz de Leopold, se identificó todas las interacciones que existen, es decir, todas las actividades que se realizarán para la producción de arveja y espinaca. Es recomendable trabajar con una matriz muy reducida excepto para filas y columnas que no estén relacionadas con el proyecto. Luego, de acuerdo con cada medida, se consideran los factores ambientales que se ven afectados significativamente y luego se dibuja una diagonal donde se cruzan. Las diagonales se consideran con los valores marcados.

1. Magnitud. La evaluación del impacto o cambio que causará, se calcula el grado, la escala de la variable, la distancia o extensión, se pone a la mitad del cuadro y posterior a lado izquierdo se refiere como medio de medición la intensidad, se determina el tamaño que se aprecia del impacto, se tiene una clasificación del 1 a 10, el cual tiene un cálculo menor o mayor, se antepone los signos positivo que significa positivo y el signo negativo para todos los efectos negativos o contrarios.

2. Importancia. Se calcula el peso como un valor asignado a cada impacto potencial, un valor de peso se mide, se coloca en la parte derecha inferior y a la mitad de la tabla. Luego se relaciona con la divulgación del impacto en la calidad del medio ambiente y la extensión o área afectada. También se clasifica en orden ascendente de importancia

del 1 al 10. Una vez que se ha llenado los requerimientos, se continúa con la evaluación e interpretación con la asignación de los números correspondiente (Leopold *et al.*, 1971). Para mayor ilustración se presenta como muestra la lista de factores ambientales que pueden verse afectados y las acciones probables del proyecto (Leopold *et al.*, 1971).

Tabla 12

Factores ambientales del estudio

A. Características físicas y químicas				
A.1. Tierra				
1	Recursos minerales	4	Geomorfología	
2	Material de construcción	5	Campos magnéticos y radiactividad de fondo	
3	Suelos	6	Factor físico singulares	
A.2. Agua				
7	Superficiales	11	Temperatura	
8	Marinas	12	Recarga	
9	Subterráneas	13	Nieve, hielo y heladas	
10	Calidad			
A.3. Atmósfera				
14	Calidad (gases, partículas)	16	Temperatura	
15	Clima (micro, macro)			
A.4. Procesos				
17	Inundaciones	21	Sordón (intercambio de iones complejos)	
18	Erosión	22	Compactación y asentos	
19	Deslizamiento	23	Estabilidad	
20	Solución	24	Sismología (terremoto)	
25	Movimientos de alza			
B. Condiciones Bilógicas				
B.1. Flora				
26	Árboles	31	Plantas acuáticas	
27	Arbustos	32	Especies en peligro	
28	Hierbas	33	Barreras, obstáculos	
29	Cosechas	34	Corredores	
30	Macroflora			
B.2. Fauna				
35	Aves	40	Microfauna	
36	Animales terrestres, incluso reptiles	41	Especies en peligro	
37	Peces y mariscos	42	Barreras	
38	Organismos bentónicos	43	Corredores	
39	Insectos			
C. Factores culturales				
c.1. Usos del territorio				
44	Espacios abiertos y salvajes	49	Zona de residencia	
45	Zona húmeda	50	Zona comercial	
46	Silvicultura	51	Zona industrial	
47	Pastos	52	Minas y canteras	
48	Agricultura			
c.2. Recreativos				
53	Caza	57	Camping	
54	Pesca	58	Excursión	
55	Navegación	59	Zonas de recreo	
56	Zona de baño			
c.3. Estéticos y de interés humano				

59	Vistas panorámicas y paisajes	64	Parques y reservas
60	Naturaleza	65	Monumentos
61	Espacios abiertos	66	Especies o ecosistemas más especiales
62	Paisajes	67	Lugares u objetos históricos arqueológicos
63	Agentes físicos singulares	68	Desarmonias
c.4. Nivel cultural			
69	Modelos culturales (estilos de vida)	71	Empleo
70	Salud y seguridad	72	Densidad de población
c.5. Servicios e infraestructura			
73	Estructuras	76	Disposición de residuos
74	Red de transporte (movimientos, accesos)	77	Barrera
75	Red de servicios	78	Corredores
D.Relaciones ecológicas			
79	Salinación de recursos hidráulicos	83	Salinización de suelos
80	Eutrofización	84	Invación de maleza
81	Vectores, insectos y enfermedades	85	Otros
82	Cadenas alimentarias		
E. Otros			

Fuente: Elaboración propia a partir de Leopold, Clarke, Hanshaw y Balsley (1971).

Factores de estudio

En el factor ambiental, incluye a los agentes que generan el cambio. Pueden ser fisicoquímicos, biológicos, socioeconómicos y de interés humano y utilizarse para su evaluación de acuerdo con sus regulaciones actuales a través de un método para evaluar cambios creados en factores ambientales a través de las acciones del proyecto o actividad (Sanz, 1991).

En lo que corresponde a esta investigación, se analizaron factores ambientales como la cadena de producción de espinacas y arveja, ya que esta cadena comienza con la preparación del terreno, luego la siembra, el riego y la adaptación en el terreno donde se cultiva, puesto que los campesinos se dedican a esta actividad siguiendo la secuencia de estos factores. Es por ello que se ha tomado en cuenta cada uno de los factores que se desarrollan en el ambiente donde se cultivan espinacas y arveja. Se describen:

Medio físico

Suelo:

- Para determinar la contaminación se tiene en cuenta los posibles desechos sólidos, líquidos y desechos.

- También la erosión causada en los movimientos de tierra causado por el giro del tractor, el riego por inundación, así como el tránsito humano durante la cosecha.
- Para entender la referencia en el transporte, se analiza los aspectos de antes y cuando se desarrolla la actividad agrícola específicamente.

Aire:

- Muchas de las partículas que surgen cuando la maquinaria ingresa a los campos de cultivo para remover la tierra y organizar los surcos para plantar los cultivos de espinaca y arveja. Al pasar esto, sucede que la remoción del suelo esparce partículas de polvo de manera violenta, generando así un daño al medio ambiente.
- En los terrenos de cultivo, por uso y costumbres, queman sus residuos sólidos, afectando la calidad del aire, a ello se suma que los productos se descomponen al aire libre y ello también ocasiona contaminación y un daño al medio ambiente.

Medio Biológico

Flora:

- En este aspecto se tiene que considerar los cultivos de pasto y toda la reserva del forraje que se consumirá en el análisis de la matriz productiva.

Fauna:

- La fragmentación del hábitat se refiere principalmente a las especies de aves y truchas que habitan el lugar del estudio.

Medio perceptual

- La calidad del paisaje, el campo, a diferencia de otros, ocupa el territorio donde se desarrolla una empresa agrícola, ganadera o forestal, la presencia humana es importante, por un lado por su desempeño constante, determina la apreciación del paisaje y el contacto con el medio. Las vistas del paisaje rural, comprende los sonidos de la naturaleza, los olores, las formas de uso y tradiciones, las costumbres de los agricultores, sus construcciones, su alimentación, como también parte de sus

vivencias. En una palabra, su cultura.

Medio sociocultural y económico

Sociocultural:

- Son los factores que se relacionan con el aspecto social y cultural, con otros productores locales y foráneos de la comunidad para llevar a cabo actividades en el crecimiento mutuo, desarrollo integral social con todos ellos.
- Otro factor importante es el de la educación, en el que se tiene varios niveles para ser evaluado.
- Al cambiar la forma en que las actividades agrícolas se llevan a cabo hoy y ancestralmente, se implementa con equipos, tecnológicos, maquinarias, aplicación de mejores técnicas de riego, que favorezca una mejor actividad agrícola y por ende aumentar la productividad y ganar más con la comercialización.
- Mejorar la calidad de vida, tener mayores ahorros personales y comunitarios mediante el proceso del cultivo de arveja y espinaca, que contribuya a tener una vida de calidad y pueda de ese modo cubrir sus necesidades vitales.

Económico

- En el nivel económico, no se puede negar que en el anexo de Picoy es la agricultura, su actividad económica vital, esto se refleja en los ingresos que obtienen después de cada campaña, lo que les da un bienestar general a los productores.
- Se genera empleo durante todo el proceso de producción agrícola de espinacas y arvejas, además se dan otros servicios complementarios, como transporte, venta de víveres, entre otros.

Diseño experimental (Valoración de los impactos)

En nuestra investigación se utilizó el para identificar el impacto ambiental por la causado a los cultivo de espinacas y arveja con la matriz de efectos desarrollada por Leopold.

Con este instrumento de doble entrada, se genera información en las filas donde se describe las actividades y acciones con las características en la implementación de nuevos proyectos y actividades, las cuales son evaluadas, y se utilizan las columnas donde se tiene en cuenta los efectos ambientales que probablemente recibirán impactos.

La matriz que se utilizó fue Leopold tomada en cuenta para este estudio, para ello se incorporaron los valores de impacto (de acuerdo con criterios cualitativos-cuantitativos), que representan su gravedad según estas cifras:

7 - 10 = Alto

4 - 6 = Medio

1 - 3 = Bajo

De acuerdo al método de impacto ambiental, considerado por su severidad, se deben agregar consideraciones de magnitud y trascendencia, que determinan que la evaluación final exprese los efectos de estos factores biológicos, físicos, químicos, ecológicos, socioculturales y económicos.

Interpretación del diagnóstico

Para el análisis del diagnóstico se conformó un grupo multidisciplinario de agricultores representativos de la localidad y con la ayuda de un capacitador, se aplicaron las encuestas y verificaron las instalaciones (información en la Tabla 46). Por lo que , se tuvo que tener en cuenta la verificación del ambiente, y ya con ello se adecúa la matriz que determinó cada una de las potencialidades de los cultivos y sus factores (Tabla 47). Con la matriz de Leopold se logró una evaluación que identificó los impactos potenciales sobre los factores ambientales (Tabla 48).

g. Metodología del análisis de suelos

Para el muestreo del suelo se utilizó la guía del D.S. N° 002 – 2013 – MINAM. Este procedimiento tuvo como objetivo determinar las especificaciones técnicas, para suelos con pesticidas, para ello se tomó puntos de muestreo según su distribución en zigzag, evitando así las zonas limítrofes de las dos áreas del estudio. El área de estudio se determinó por la producción del cultivo de espinaca, en una área de 0.2801 hectárea, que se desarrolla la producción, se determinó ocho puntos de muestreo, tanto por el tipo de área, como por su forma topográfica y relieve.

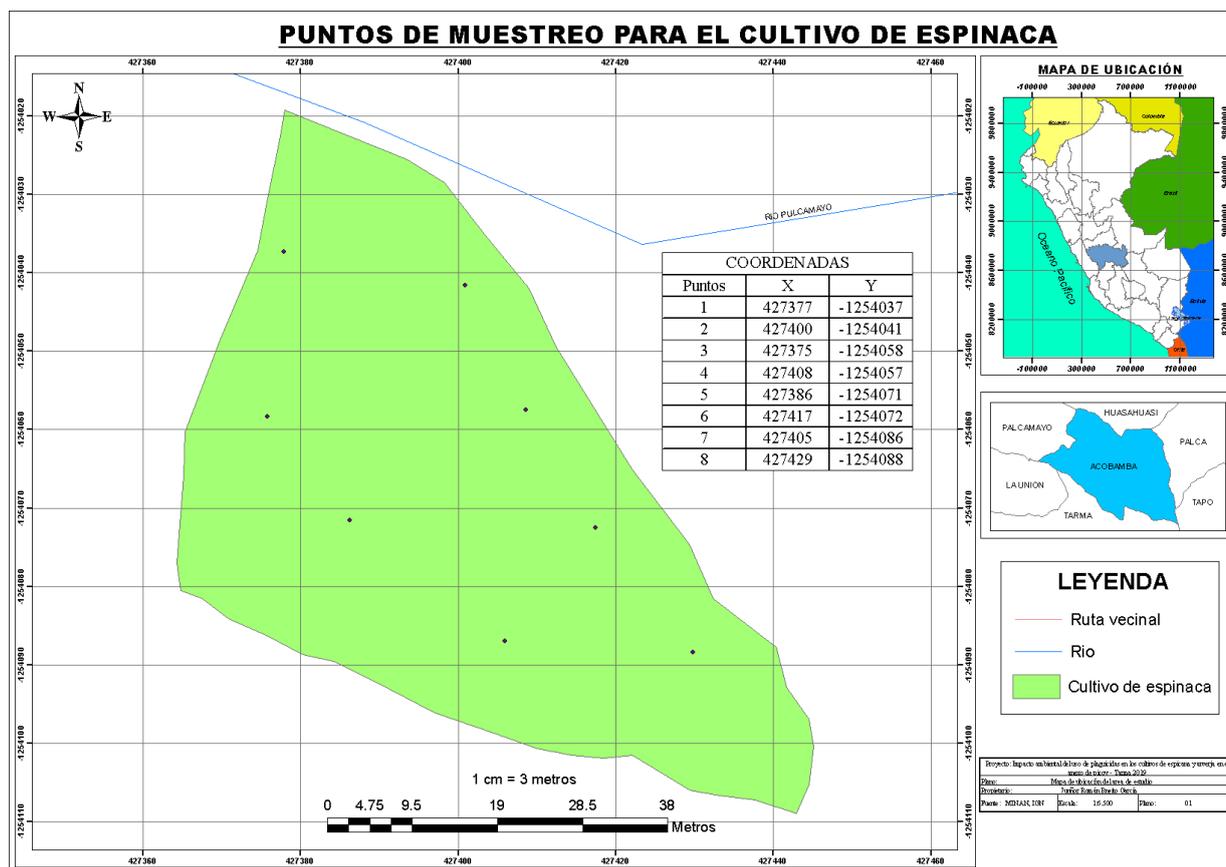


Figura 2. Ubicación del área de estudio de espinaca

Fuente: Elaboración propia

El área del cultivo de arveja, tuvo un área de 0.2985 hectarias, en el que se determinó también ocho puntos de muestreo, por ser un área de forma cuadrada que fue seleccionada mediante la selección aleatorio.

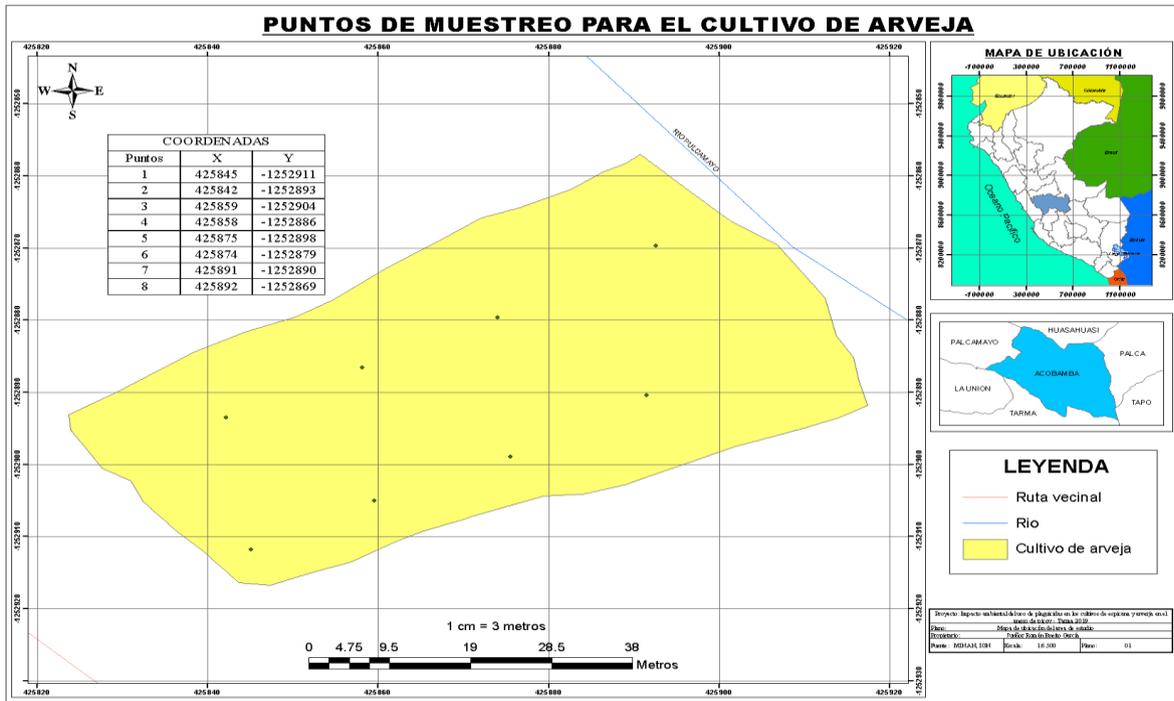


Figura 3. Ubicación del área de estudio de arveja

Fuente: Elaboración propia

Primera etapa.- Toma de muestra.

Procedimiento para la toma de muestra

- Diferenciar las áreas de muestreo. Para ello se realizó un levantamiento del terreno con el método zigzag, siguiendo la guía para suelos con plaguicidas del D.S. Nro. 002 – 2013 – MINAM. Del mismo modo se distribuyó los puntos de muestreo donde se tomó las muestras y sub muestras, se tuvo cuenta para ello los componentes de relieve, erosión, el color, la vegetación y las diferencias del manejo de labranza, fertilización y tiempo de cosecha de los cultivos.

- Frecuencia

Para los cultivos de arveja y espinaca se procedió a tomar las muestras al término de cada cosecha, para no interrumpir su proceso de producción, por ser un cultivo intensivo.

- Materiales

Los materiales llegaron a utilizar:

- Palas
- Picos
- Agua destilada
- Bolsas de plástico
- Guantes
- 2 Recipiente de vidrio con capacidad de 500g.
- Cuaderno de campo.
- Wincha
- Botas
- Lentes de protección
- Casco de seguridad
- Zapatos de seguridad
- Baldes
- Tablero de dibujos
- Sujetadores

- Profundidad y condiciones de humedad

Se tomó las muestras de un área en el momento en que no había humedad, no por efectos de la lluvia, ni por el riego manual. El suelo estuvo húmedo, pero no saturado y la profundidad que se consideró para la extracción de muestra fue de 15 a 20 cm.

Determinación el número de muestras y submuestras:

Se llegaron a tomar en total ocho submuestras. El esquema que consideró para sacar la muestra fue en Zig – Zag, esto por el tipo y forma del terreno.

Extracción de las submuestras. En cada punto que eligió tomar una submuestra, se eliminó primero la cobertura vegetal y luego se limpió la superficie del suelo, dejando de lado todo lo que sea rastrojo.

Con una pala se efectuó cortes de la superficie de 15 a 20 cm de profundidad. El proceso fue cavar un hoyo en forma de V con la ayuda de una pala, durante este procedimiento, parte de la tierra se arrojaba al costado del hueco. Se juntó el material de las submuestras, desmenuzando los terrones hasta un tamaño de aproximado de 1 cm. Luego se mezcló homogéneamente. Seguidamente se pesó y el peso final arrojó 500 g. por cuarteo de la muestra conjunto. Luego se realizó el siguiente procedimiento: el material triturado se colocó sobre una tela y se mezcló tirando de las esquinas opuestas, alternando las diagonales. Luego se dividió en cuatro partes iguales, una de las cuales se retuvo, nuevamente se mezcló nuevamente y se repitió el despiece hasta alcanzar el tamaño final.

- Embalaje – Identificación - Conservación - Envío de la muestra

Se envasó la muestra en recipientes de vidrio de capacidad de 500 g. cada uno, tomando en cuenta que fueron dos muestras distantes las que se tomó por la distribución de los cultivos: espinaca y arveja. Luego se rotuló cada frasco con la información correspondiente: número, peso y localidad de origen. Posteriormente la muestra se dejó en un lugar fresco y se fue remitido al Laboratorio Servicios Generales Analíticos S.A.C

Segunda etapa.- Análisis de laboratorio

Ensayo: Pesticidas organoclorados

Pesticidas organoclorados

Método: EPA Method 8270E, Rev, 06. Semivolatile Organic Compunds By Gas Chromatography / Mass Sepctrometry (GC/MS). 2018

Unidades: ug/kg

2.1.9. Análisis de datos

Para esta investigación se utilizó el software estadístico SPSS 24, estos resultados sirvió para procesar la información, obtener la interpretación, análisis, discusión de resultados y la distribución de frecuencias. Esto con la finalidad de resumir la información de ambas variables de estudio, tablas, frecuencias, porcentuales y gráficos. Los datos que se analizaron se representan en histogramas.

2.2. MATERIALES Y EQUIPOS

2.2.1. Material de campo

- Papel bond A4.
- Lapicero.
- Tabla sujetador de papel.
- Regla
- Bolsas
- Recipiente de muestreo
- Botas
- Casco
- Lentes

2.2.2. Servicio de campo

- Transporte.
- Alimentación.
- Servicio de laboratorio.

2.2.3. Equipos

- Cámara digital.
- GPS.

- Pala.
- Baldes.
- Bolsas
- Cuchillo.
- Agua destilada.

2.2.4. Material de gabinete

- Materia de escritorio.
- Equipo de cómputo.
- Tinta para impresora.
- Material bibliográfico.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Resultados de las características demográficas y sociales

Con respecto a la edad de los agricultores, tenemos que el 27.5 % son menores de 30 años; respecto al género, el 62.5 % son varones; respecto al nivel educativo alcanzado, se tiene que el 50 % cuentan con estudios de educación primaria; en lo concerniente al estado civil, el 40 % son convivientes; en relación al núcleo familiar, el 40 % vive una dos personas por familia y sobre el lugar de procedencia, indica que el 67.5 % son de la misma zona de Picoy. Mayor detalles en la siguiente descripción.

3.1.1. Datos socio demográfico

- **Grupo de edad**

De acuerdo a la Tabla 15, se observa que el 27.5 % de los agricultores están en el grupo de edad inferior a los 30 años; los de 31 a 40 y los de 60 a más años cubren el 25.0 %; de 51 a 60 años lo compone el 12.5 %; y de 41 a 50 años solo se tiene el 10 %. De esto se deduce que la mayor preferencia por la agricultura en el anexo de Picoy se encuentra en los más jóvenes (Figura 4).

Tabla 13

Grupo de edad de agricultores

Datos	Frecuencia	Porcentaje
Menor de 30	11	27.5
31 a 40	10	25.0
41 a 50	4	10.0
51 a 60	5	12.5
60 a más años	10	25.0
Total	40	100.0

Fuente: Elaboración propia.

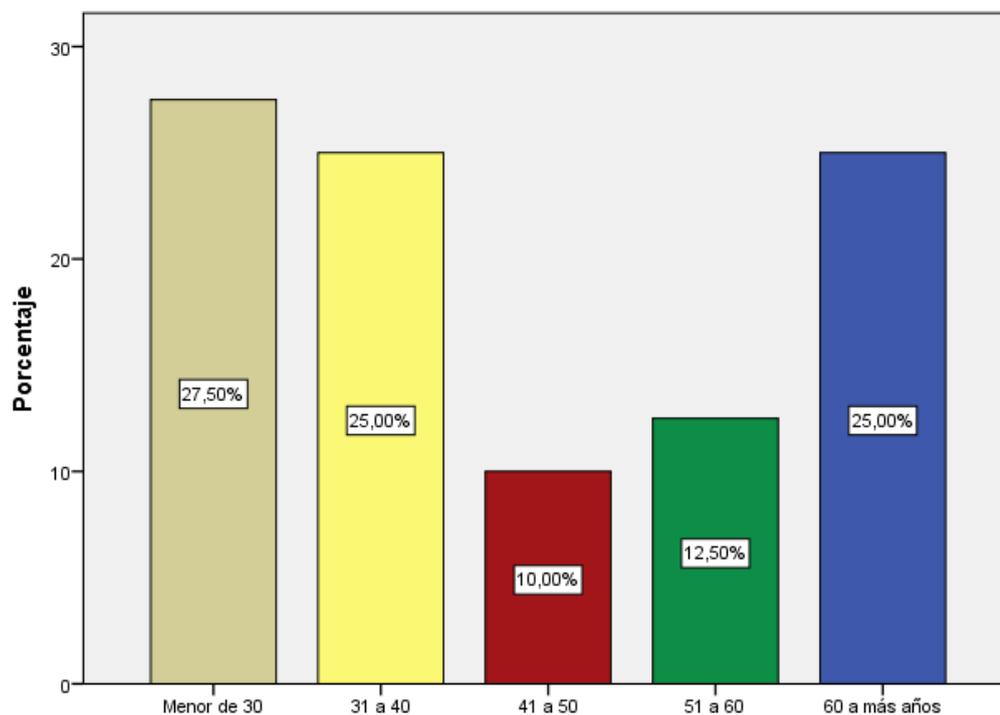


Figura 4. Grupo de edad de agricultores.

Fuente: Elaboración propia.

- **Género**

Según la Tabla 16, tenemos que el 62.5 % de los agricultores son de género masculino y el 37.5 %, del género femenino. Esto nos demuestra que la mayor la preferencia por la agricultura en el anexo de Picoy se encuentra en los varones (Figura 5).

Tabla 14

Género de los agricultores

Datos	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	25	62.5
Femenino	15	37.5
Total	40	100.0

Fuente: Elaboración propia.

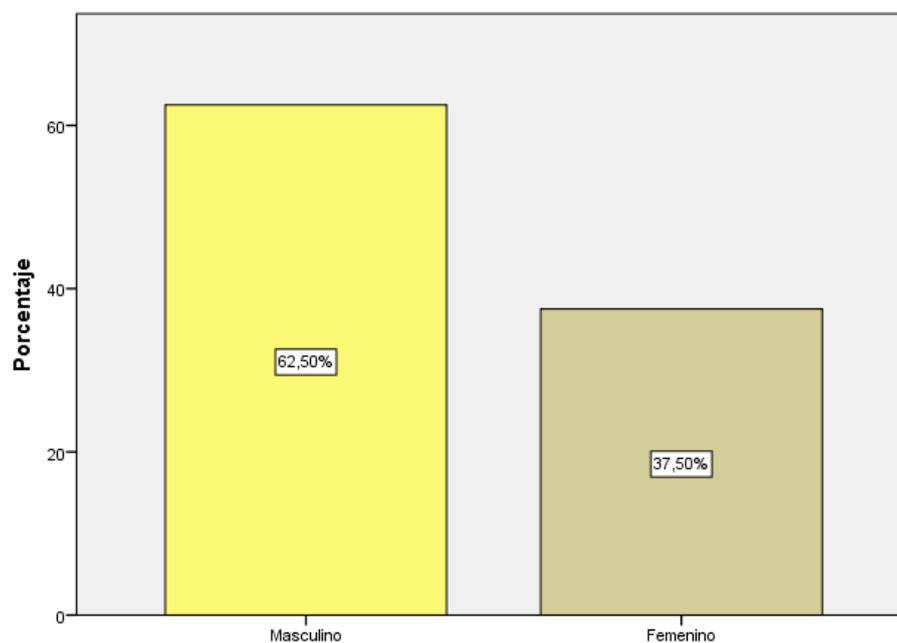


Figura 5. Género de los agricultores

Fuente: Elaboración propia.

- **Grado de escolaridad**

De acuerdo a la Tabla 17, se percibe que el 50.0 % de los agricultores tienen una educación primaria, en cambio el 32.5 % tienen educación secundaria, en tanto que el 15.5 % son técnicos y solo el 2.5 % tiene estudios superiores. Estos datos reflejan que la mitad de los agricultores del anexo de Picoy tiene estudios de nivel primario (Figura 6).

Tabla 15

Género de los agricultores

Datos	Frecuencia	Porcentaje
Primaria	20	50.0
Secundaria	13	32.5
Técnico	6	15.0
Superior	1	2.5
Total	40	100.0

Fuente: Elaboración propia.

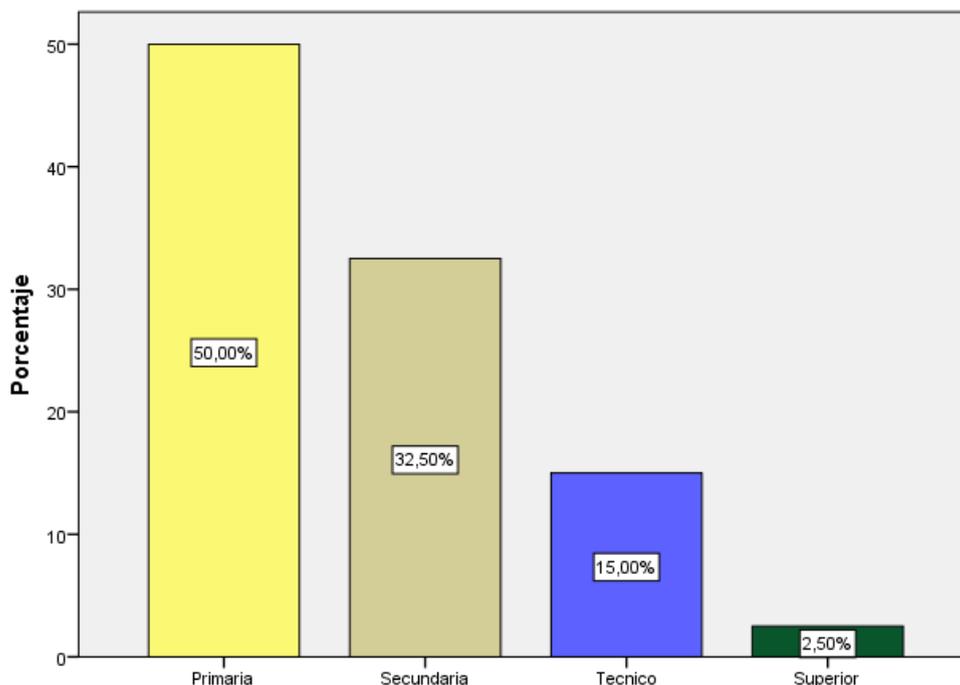


Figura 6. Grado de escolaridad de los agricultores

Fuente: Elaboración propia.

- **Estado civil**

De acuerdo a la Tabla 18, se observa que el 40.0 % de los agricultores mantiene su estado civil de conviviente, otra parte que corresponde al 30.0 % son casados, en tanto que el 15.0 % viven en una condición de separados, mientras que el 12.5 % están como solteros y solo el 2.5 % están en condición de viudos. Esto nos resume que la mayoría de parejas de agricultores son convivientes (Figura 7).

Tabla 16

Estado civil de los agricultores

Datos	Frecuencia	Porcentaje
Soltero / a	5	12,5
Separada	6	15,0
Casado / a	12	30,0
Viudo	1	2,5
Conviviente	16	40,0
Total	40	100,0

Fuente: Elaboración propia.

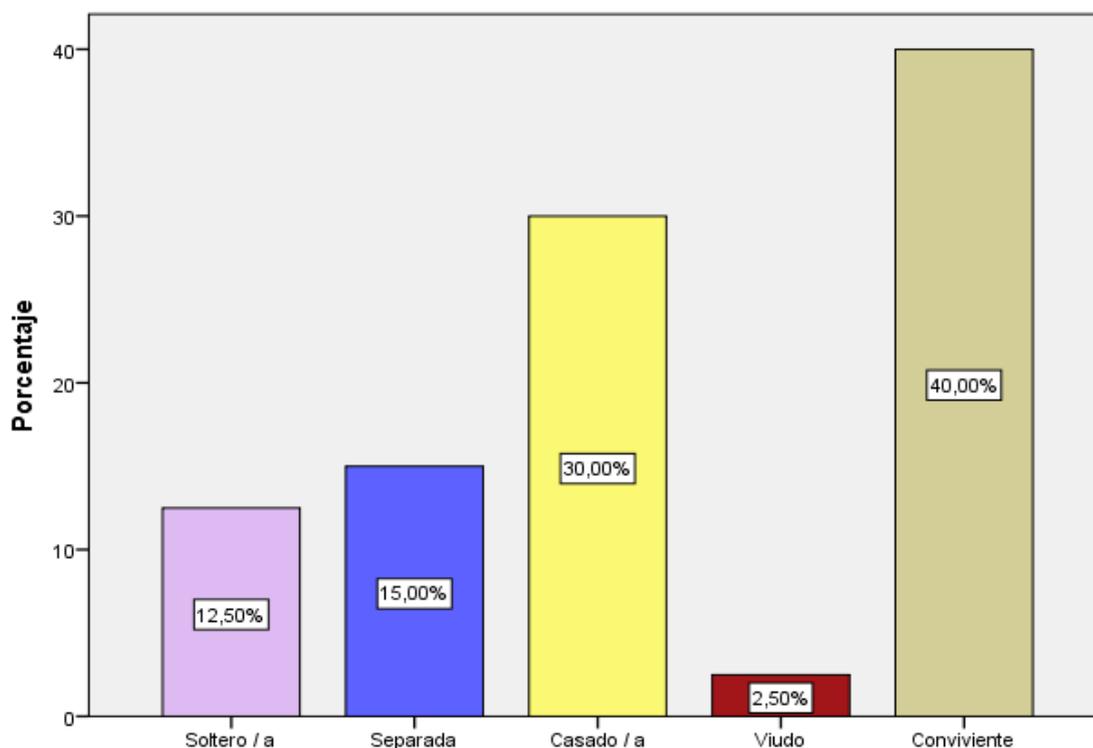


Figura 7. Estado civil de los agricultores

Fuente: Elaboración propia.

- **Número de personas integrantes de su núcleo familiar**

De acuerdo a la Tabla 19, se aprecia que el 40.0 % de los agricultores tienen un núcleo familiar de 1 a 2 personas, mientras que el 37.5 % muestra de 3 a 4 personas como integrantes, así mismo el 22.5 % tienen más de 5 personas dentro de la familia. Esto refleja que el porcentaje más alto de agricultores solo tiene de uno a dos miembros dentro de la familia (Figura 8).

Tabla 17

Número de personas que integran el núcleo familiar

Datos	Frecuencia	Porcentaje
1 a 2 personas	16	40.0
3 a 4 personas	15	37.5
Más de 5 personas	9	22.5
Total	40	100.0

Fuente: Elaboración propia.

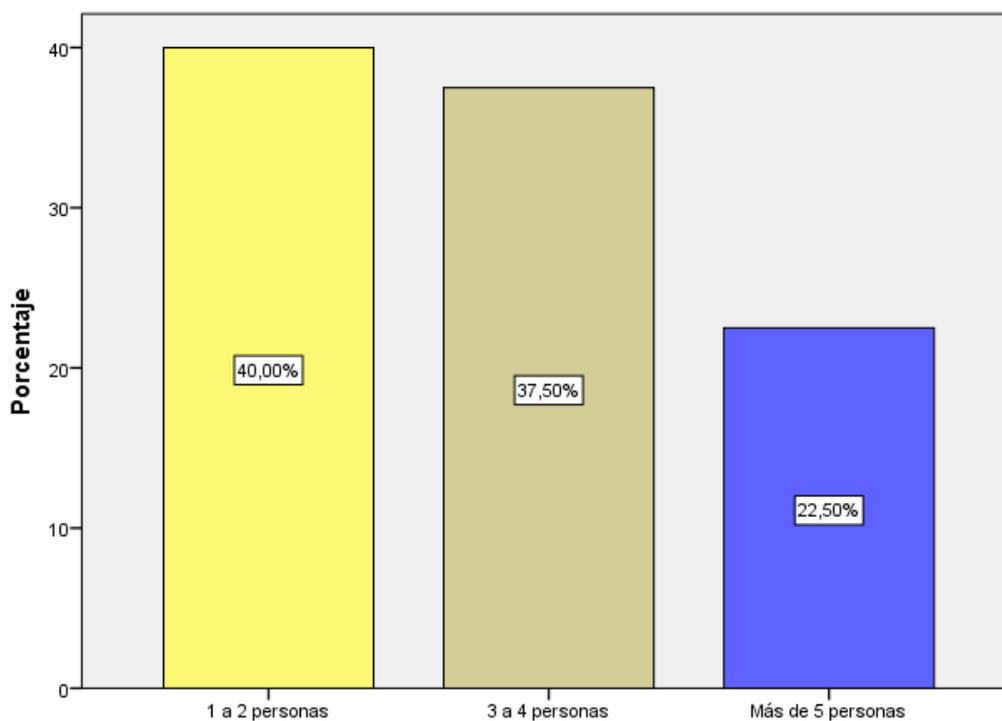


Figura 8. Número de personas integrantes de su núcleo familiar

Fuente: Elaboración propia.

- **Procedencia**

Según la Tabla 20, se tiene que el 67.5 % de los agricultores son de la misma ciudad de Picoy, el 22.5 % son de los diferentes anexos que rodean a la localidad y solo el 10.0 % proceden de otros distritos. Esto refleja que la mayoría de agricultores son de la misma zona de Picoy (Figura 9).

Tabla 18

Procedencia de los agricultores

Datos	Frecuencia	Porcentaje
Picoy	27	67.5
Anexo de Picoy	9	22.5
Otros distritos	4	10.0
Total	40	100.0

Fuente: Elaboración propia.

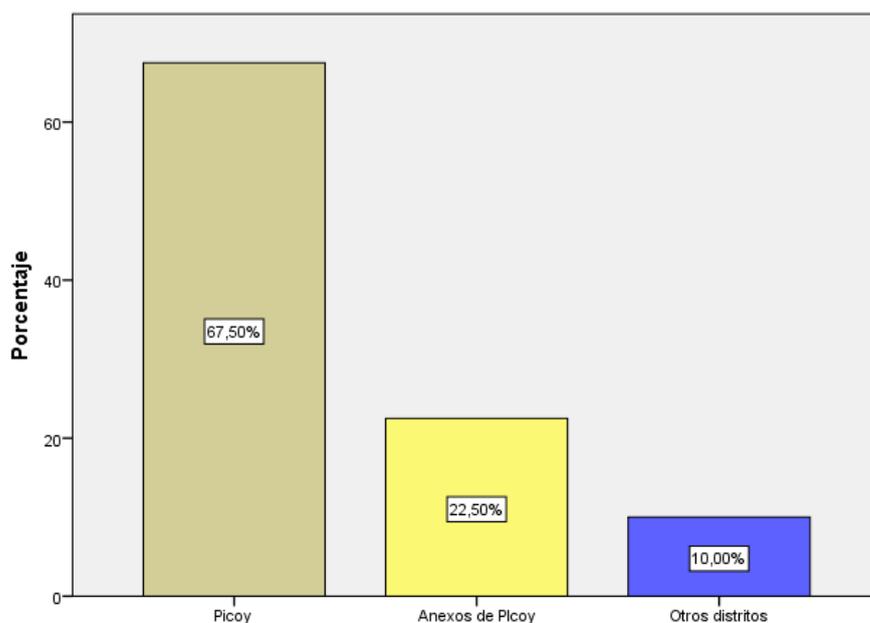


Figura 9. Procedencia de los agricultores

Fuente: Elaboración propia.

3.1.2 Identificación de principales plaguicidas en el cultivo de espinaca y arveja

Se encontró los siguientes resultados:

Para el manejo de malezas utilizan un 60.0 % herbicidas con ingredientes activos de paraquat. El 42.5 % utiliza metamidophos. Por otra parte el 25.0 % utilizan glifosato.

Para el cultivo de arveja el 22.5 % utiliza insecticidas, el 20.0 % utiliza nematicidas. En dichos resultados se encontró que los agricultores el 80 % se informa leyendo la información que consigna la etiqueta. Respecto al espacio de almacenamiento el 60 % tiene una pieza especial para dichos plaguicidas. Referente usó de y a la aplicación del producto, se tiene que el 70 % de los agricultores lo aplican ellos mismos. Por otro lado, el 55 % no utiliza ningún equipo de protección o equipo de protección personal (EPP) para la aplicación del producto. Referente a la jornada de aplicación, el 77.5 % se tarda más de 8 horas. Por otro lado, el 62.5 % indica que no recibe ninguna asistencia técnica sobre el uso de los plaguicidas en los cultivos de arveja y espinaca. Aunque ocasionalmente perciben asesoramiento por entes privados, lo que hace un total de 20 %. Y el 37.5 % indica que los residuos de los

envases y envolturas son dejados en los mismos campos de cultivo, sin ningún manejo adecuado y tratamiento de los elementos tóxicos.

Por otro lado en el procedimiento de producción de espinacas se tomó en cuenta las siguientes actividades. En la actividad de siembra el 42.5 %, utilizan el insecticida metamidophos. El 32.5 %, utiliza fungicida Prochloraz estos dos productos se utilizan para la desinfección de la semilla, insectos y hongos. En la actividad de deshierbo el 47.5 %, utilizan difeconozole. Por otra parte en las etapas fenológica del cultivo, en la emergencia el 52.5 %, utilizan alfacipermitrina, para la etapa fenológica macollo el 70.0 %, usa el insecticida alfacipermitrina, por otro lado hay agricultores que utilizan 5.0 %, el kresol doméstico como fungicida. Por otra parte en la etapa de maduración utilizan el fungicida dificozole un 47.5 %, y también utilizan un 37.5 %, insecticida metamidophos.

Para el caso de la arveja se tiene el procedimiento de producción lo siguiente. En la actividad de preparación del terreno utilizan el herbicida Paraquat con un 47.5 %, por otra parte en la actividad de la siembra usan el 42.5 %, Metamidophos, que sirve como desinfección de semillas. Para la fase fenológica en el cultivo de arveja, emergencia utilizan el 55.0 % el insecticida Metamidophos esto se utiliza como insecticida que combate los barrenadores de hoja y tallo, en la etapa fenológica macollo se usa el insecticida alfacipermitrina 40.0 %, en tanto para la floración se usa el fungicida metiram un 30.0 %, finalmente para la maduración se utiliza el fungicida Difeconozole un 32.5 %.

3.2. Plaguicidas en el cultivo de espinacas y arveja

- **Tipo de plaguicida que usa el agricultor**

De acuerdo a la Tabla 21, se observa que el tipo de plaguicida agrícola utilizan los agricultores con un 22.5 % usa insecticidas, con el 20 % utilizan nematocidas, que el 17.5 % utiliza insecticidas, el 15 % aplican aficidas, mientras que el 12.5 % utilizan los herbicidas y fungicidas; lo cual refleja que la mitad de los agricultores utilizan diversos plaguicidas (Figura 10).

Tabla 19

Tipo de plaguicida agrícola utiliza los agricultores

Datos	Frecuencia	Porcentaje
Insecticidas	8	22,5
Nematicida	8	20,0
Insecticidas	7	17,5
Aficidas	6	15,0
Herbicidas	5	12,5
Fungicidas	5	12,5
Total	40	100,0

Fuente: Elaboración propia.

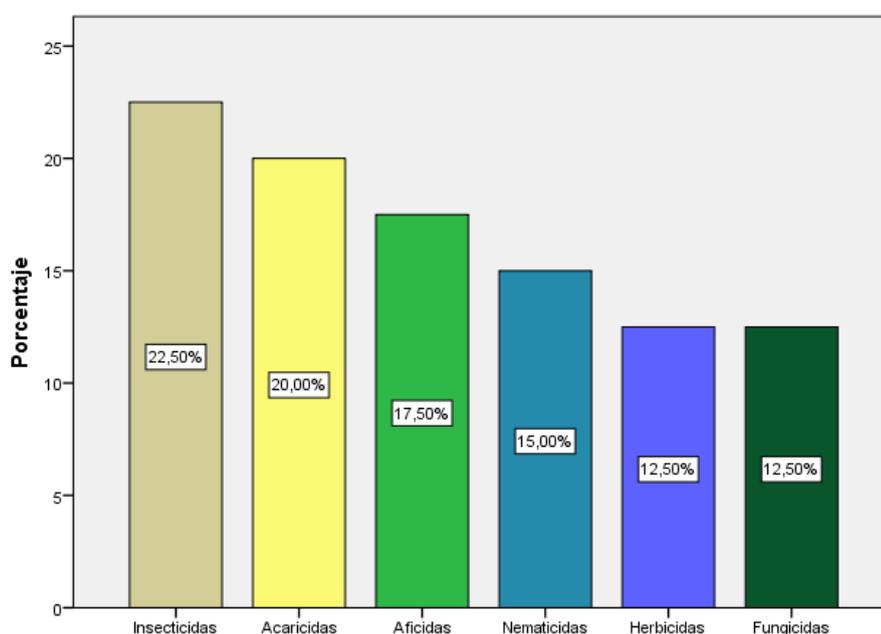


Figura 10. Tipo de plaguicidas agrícolas utiliza los agricultores

Fuente: Elaboración propia.

- **Los agricultores consultan las etiquetas acerca del pesticida.**

De acuerdo a la Tabla 22, sobre la consulta que los agricultores realizan a las etiquetas de los pesticidas que van a usar, se tiene que el 80.0 % responde que sí consulta con las etiquetas, pero el 20.0 % no realiza ninguna consulta; lo cual refleja que más de la mitad de

los agricultores se informan para el uso de los pesticidas solo leyendo sus indicaciones de las envolturas y no recurre a ningún un profesional competente (figura 11).

Tabla 20

Consulta la etiqueta acerca del pesticida a usar

Datos	Frecuencia	Porcentaje
Si	32	80.0
No	8	20.0
Total	40	100.0

Fuente: Elaboración propia.

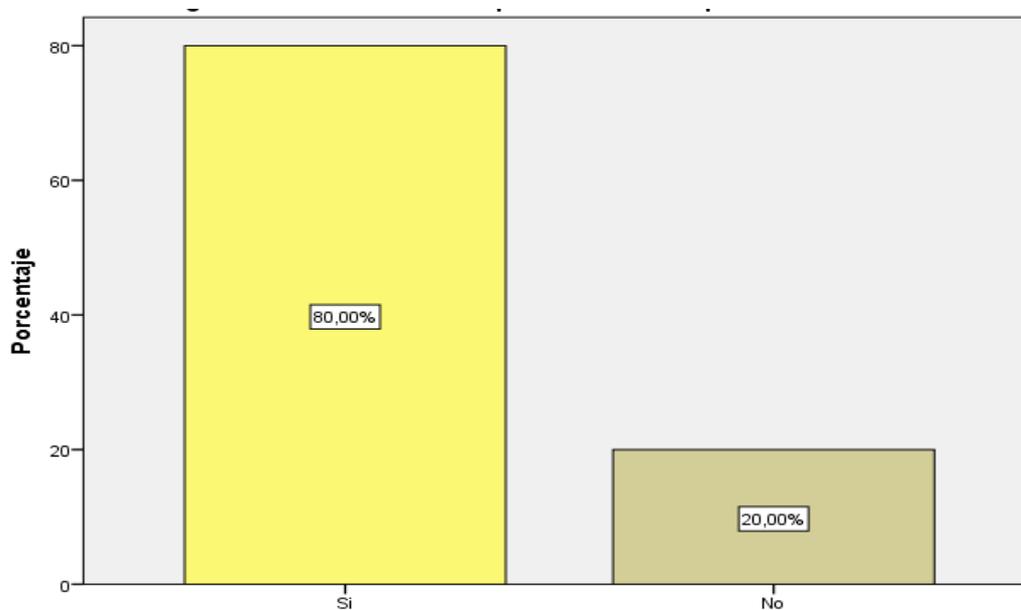


Figura 11. Consulta a la etiqueta acerca del pesticida a usar

Fuente: Elaboración propia.

- **Lugar donde almacenan sus pesticidas los agricultores.**

De acuerdo a la Tabla 23, respecto a esta pregunta se obtiene el 60.0 % indica que tiene una pieza especial para almacenar y el 40.0 % indica que lo guarda en un galpón; lo cual refleja que más de la mitad de los agricultores almacenan sus pesticidas en lugares determinados (Figura 12).

Tabla 21

Lugar donde almacena el pesticida

Datos	Frecuencia	Porcentaje
Galpón	16	40.0
Pieza especial	24	60.0
Total	40	100.0

Fuente: Elaboración propia.

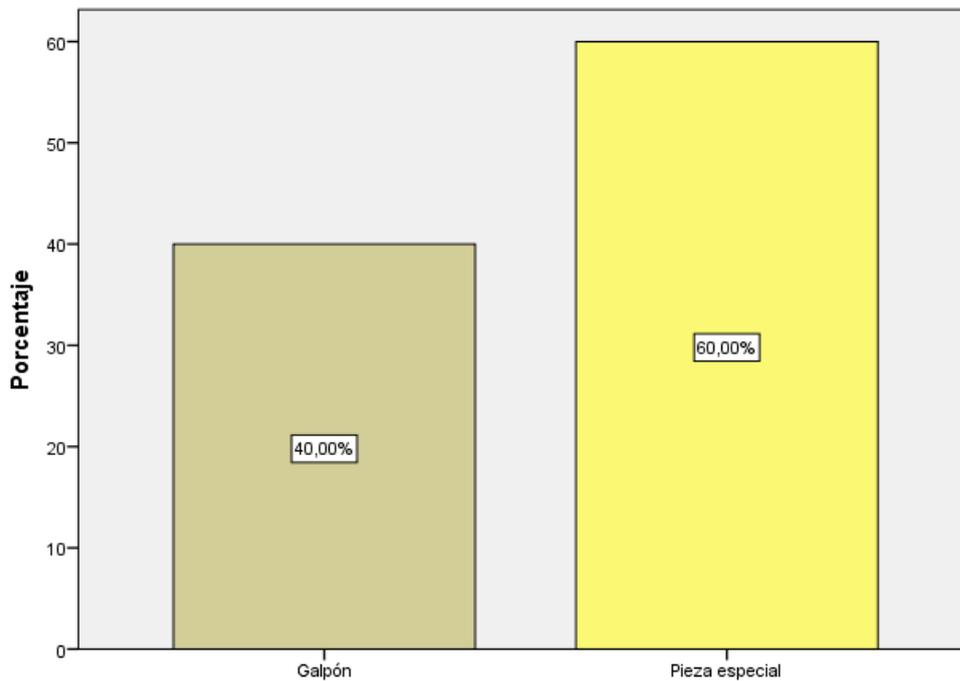


Figura 12. Lugar almacena el pesticida

Fuente: Elaboración propia.

- **Las personas encargadas de realizar la aplicación de los plaguicidas**

De acuerdo a la Tabla 24, en este caso se observa que el 70 % de los agricultores realiza la aplicación personal del plaguicida, mientras que el 15 % manifiesta que lo realiza su hijo, en tanto que el 10 % encarga esta labor a un peón y el 5.0 % algún encargado del predio. Esto refleja que la mayoría de los agricultores realizan la aplicación de plaguicidas por sí solos (Figura 13).

Tabla 22

Persona encargada de realizar la aplicación de plaguicidas

Datos	Frecuencia	Porcentaje
El propio productor	28	70.0
Hijo del productor	6	15.0
Peón entrenado	4	10.0
Encargado del predio	2	5.0
Total	40	100.0

Fuente: Elaboración propia.

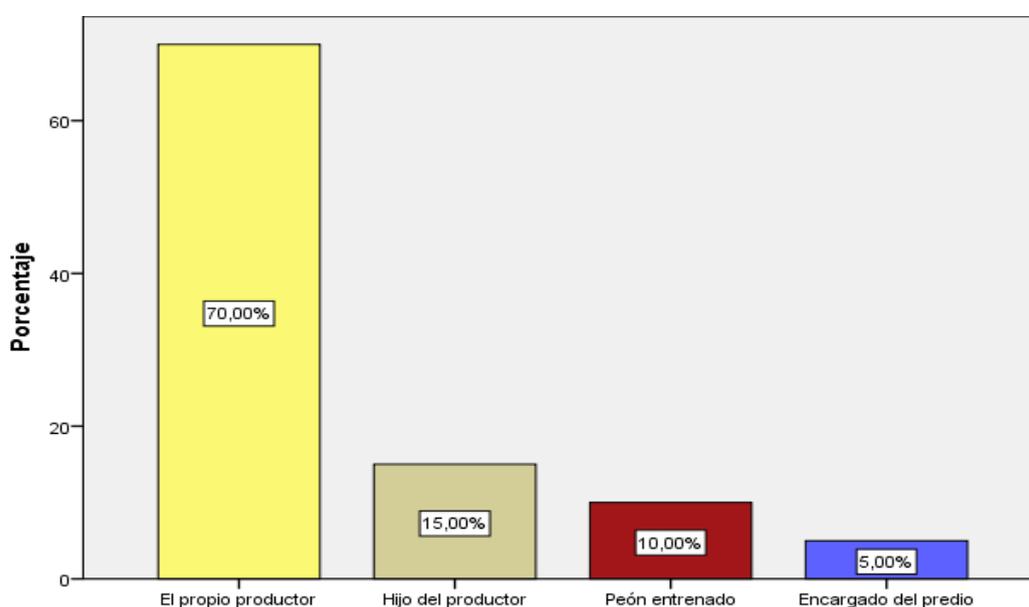


Figura 13. Persona encarga de realizar la aplicación de plaguicidas

Fuente: Elaboración propia.

- **Utilizan equipos de protección**

De acuerdo a la Tabla 25, sobre el uso de equipos de protección se encontró los siguientes resultados, el 55 % no utiliza ninguna protección al momento utilizar los plaguicidas, mientras que el 32.5 % utiliza una protección incompleta y solo el 12.5 % hace uso de una protección completa. Esto demuestra que más de la mitad de los agricultores no utiliza ninguna protección al momento de la aplicación de los plaguicidas. (Figura 14).

Tabla 23

Utilización del equipo de protección

Datos	Frecuencia	Porcentaje
Protección completa (máscara, capa, sombrero, lentes y guantes)	5	12.5
Protección incompleta	13	32.5
Ninguna protección	22	55.0
Total	40	100.0

Fuente: Elaboración propia.

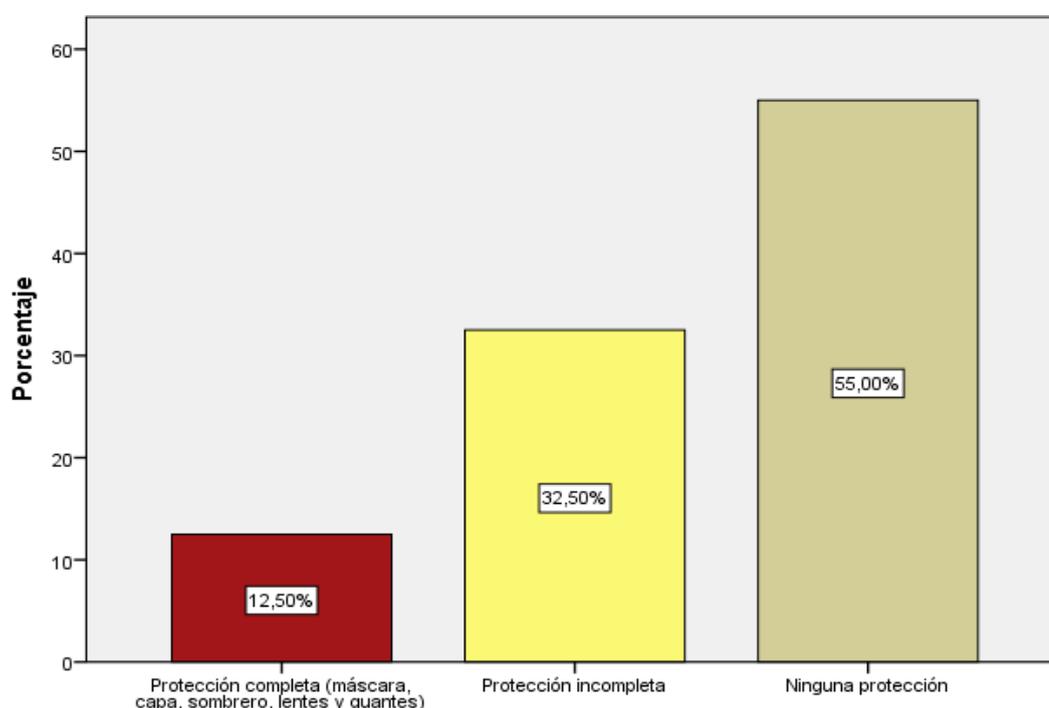


Figura 14. Utilización del equipo de protección

Fuente: Elaboración propia.

- **La duración en la jornada de aplicación de plaguicidas**

De acuerdo a la Tabla 26, se observa los resultados siguientes, el 77.5 % extiende su jornada laboral menor a 8 horas, en tanto que el 22.5 % extiende su jornada de trabajo de 8 horas a más. Esto demuestra que la mayoría de los agricultores utiliza menos de 8 horas para la aplicación de los plaguicidas (Figura 15).

Tabla 24

Tiempo de duración de la jornada de aplicación de plaguicida

Datos	Frecuencia	Porcentaje
8 a más horas	9	22.5
Menos de 8 horas	31	77.5
Total	40	100.0

Fuente: Elaboración propia.

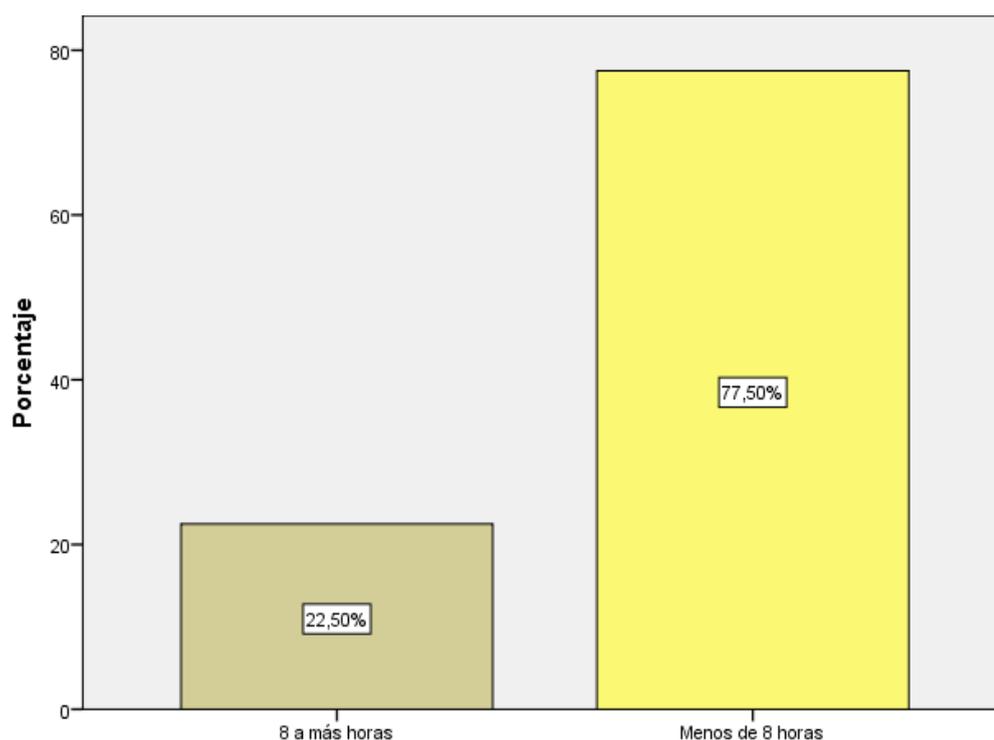


Figura 15. Tiempo de duración de la jornada de aplicación de plaguicidas

Fuente: Elaboración propia.

- **La asistencia técnica en el cultivo de espinaca**

De acuerdo a la Tabla 27, se muestra que ante la pregunta de que si los agricultores cuentan con la asistencia técnica en el cultivo de espinaca, el 62.5 % indica que no recibe ningún tipo de asistencia técnica, el 20.0 % cuenta con asistencia técnica privada, el 12.5 % recibe una asistencia técnica ocasionalmente y solo el 5.0 % recibe una asistencia permanente. Esto nos

indica que más de la mitad de los agricultores no recibe asistencia técnica para el cultivo de espinaca (Figura 16).

Tabla 25

Cuenta con asistencia técnica en el área de su cultivo de espinaca

Datos	Frecuencia	Porcentaje
No recibe	25	62.5
Asistencia técnica privada	8	20.0
Ocasional	5	12.5
Permanente	2	5.0
Total	40	100.0

Fuente: Elaboración propia.

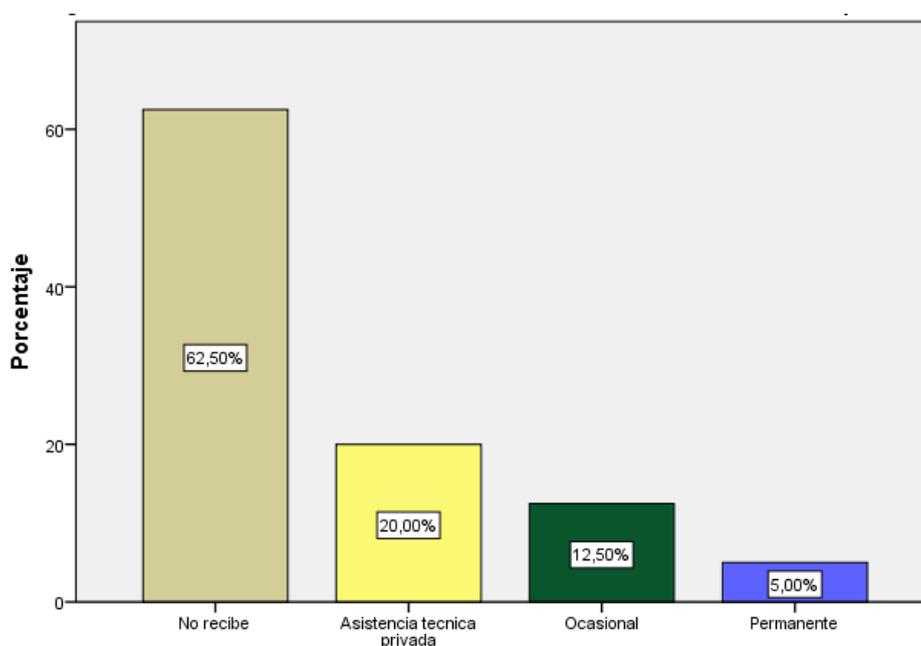


Figura 16. Cuenta con asistencia técnica en el área de su cultivo de espinaca

Fuente: Elaboración propia.

- **La asistencia técnica en el cultivo de arveja**

La tabla 28, se muestra los resultados obtenidos de la pregunta de que si los agricultores cuentan con la asistencia técnica para el cultivo de la alverja, de ello se obtiene que el 57.5 % no recibe asistencia técnica, el 20.0 % contrata asistencia privada, el mismo porcentaje recibe una orientación ocasionalmente y solo el 2.5 % recibe una capacitación permanente.

Esto demuestra que más de la mitad de los agricultores no recibe asistencia técnica para el cultivo de arveja (Figura 17)

Tabla 26

Cuenta con asistencia técnica en el área de su cultivo de arveja

Datos	Frecuencia	Porcentaje
Permanente	1	2.5
Ocasional	8	20.0
Asistenvia técnica privada	8	20.0
No recibe	23	57.5
Total	40	100.0

Fuente: Elaboración propia.

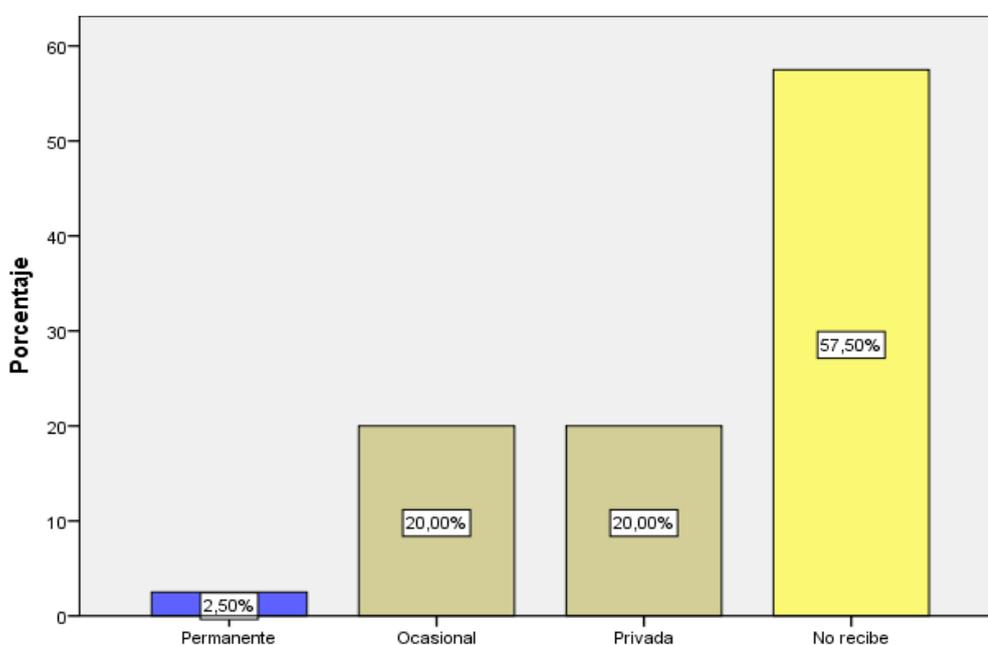


Figura 17. Cuenta con asistencia técnica en el área de su cultivo de arveja

Fuente: Elaboración propia.

- **Los residuos solidos y envases de los plaguicidas**

De acuerdo a la Tabla 29, se observa los agricultores disponen con los residuos y envases de los plaguicidas, en este caso, el 37.5 % deja los envases en el mismo campo de cultivo, un 25.0 % lo entierra en el borde de los terrenos o en los linderos, el 20.0 % lo bota al agua y

un 17.5 % lo quema; lo cual refleja que la mayoría de los agricultores dejan en el terreno los envases de los plaguicidas que utilizan (Figura 18).

Tabla 27

Que realizan con los residuos y envases de los plaguicidas

Datos	Frecuencia	Porcentaje
Lo quema	7	17.5
Lo hecha al rio	8	20.0
Lo bota en el terreno	15	37.5
Los entierra	10	25.0
Total	40	100.0

Fuente: Elaboración propia.

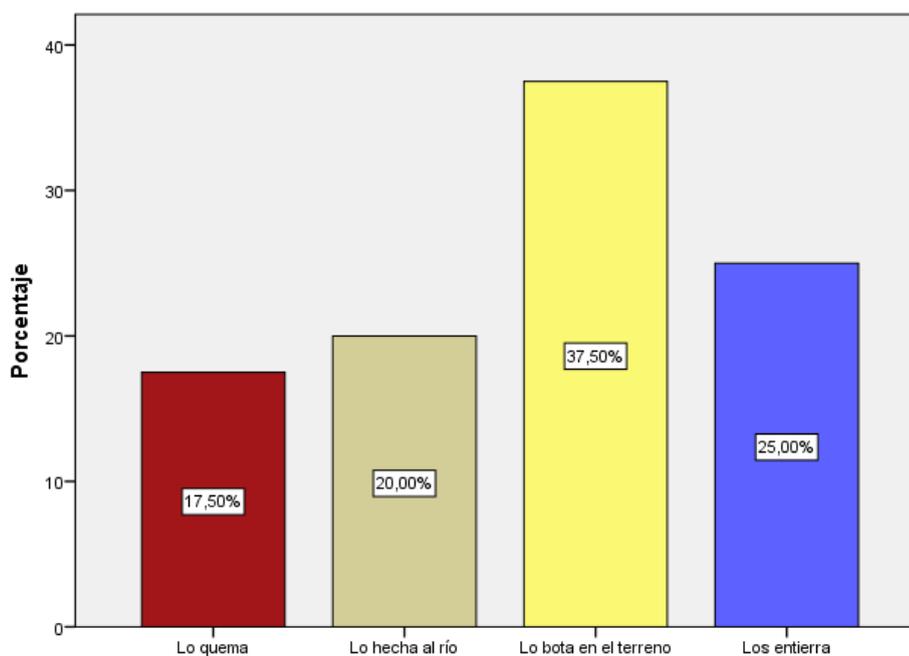


Figura 18. Qué realiza con los residuos y envases de los plaguicidas

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Datos de uso de productos para la producción de espinaca

3.3.1. Labores en la producción de espinaca

- **Siembra**

De acuerdo a la Tabla 30, específicamente sobre la fase de la siembra, se observa que el 42.0 % utiliza el metamidophos, el 32.5 % el Prochloraz, el 15.0 % utiliza cimoxamil y Mancozeb el 10.0 %; lo que refleja que casi la mitad de los agricultores utilizan solo metamidophos para la fase de la siembra (Ver figura 19).

Tabla 28

Uso de plaguicidas para la siembra

Datos	Frecuencia	Porcentaje
Metamidophos	17	42.5
Prochloraz	13	32.5
Cimoxamil	6	15.0
Mancozeb	4	10.0
Total	40	100.0

Fuente: Elaboración propia.

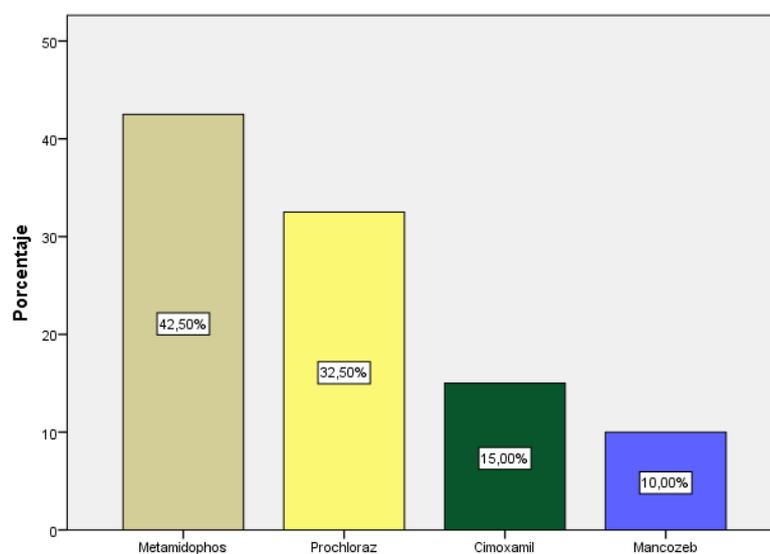


Figura 19. Uso de plaguicidas para la siembra

Fuente: Elaboración propia.

- **Deshierbo**

De acuerdo a la Tabla 31, se observa que los agricultores usan productos para el aporque y deshierbo, por lo que el 47.5 % utilizan difeconoazole, en tanto que el 15.0 % hace uso de azufre y el 37.5 % utiliza alfacipermitrina; lo que refleja que los agricultores si utilizan insecticidas en la fase de aporque y deshierbo, pero son el difeconoazole, azufre y alfacipermitrina los más utilizan (Figura 20).

Tabla 29

Uso de plaguicidas para el aporque y deshierbo

Datos	Frecuencia	Porcentaje
Difeconoazole	19	47.5
Azufre	6	15.0
Alfacipermitrina	15	37.5
Total	40	100.0

Fuente: Elaboración propia.

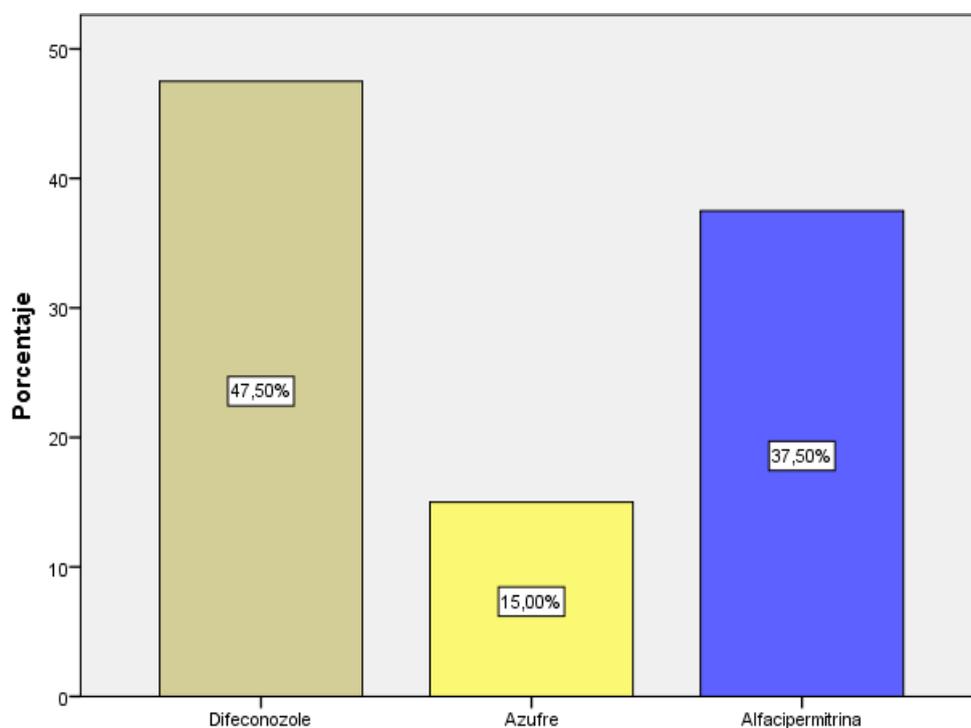


Figura 20. Uso de plaguicidas para el aporque y deshierbo

Fuente: Elaboración propia.

3.3.2. Etapas fenológicas del cultivo de espinaca

- **Emergencia**

De acuerdo a la Tabla 32, se observa los agricultores usan los productos para la fase de emergencia, en ese caso, el 52.5 % utilizan en la etapa de la emergencia, el alfacipermitrina, el otro 27.5 % utiliza el methomyl, mientras que el 20.0 % utiliza el abamectina, con el mismo porcentaje. Esto refleja que el 50.0 % de los agricultores utilizan plaguicidas en la fase de emergencia cuando sea necesario o cuando el cultivo lo requiera (Figura 21).

Tabla 30

Uso de plaguicidas para la fase de emergencia

Datos	Frecuencia	Porcentaje
Alfacipermitrina	21	52.5
Methomyl	11	27.5
Abamectina	8	20.0
Total	40	100.0

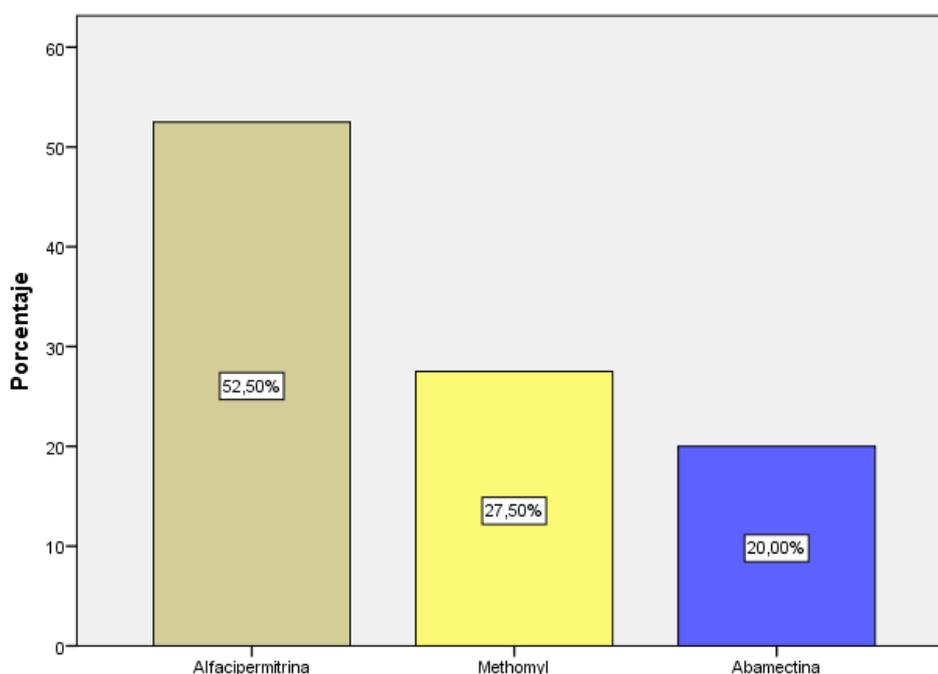


Figura 21. Uso de plaguicidas para la emergencia

Fuente: Elaboración propia

- **Macollo**

De acuerdo a la Tabla 33, se observa los agricultores usan algunos productos para la fase macollo, en este caso, el 70.0 % utiliza el insecticida Alfacipermitrina, en cambio el 17.5 % utiliza solo el Methomyl, mientras que el 12.5 % utiliza el Abamectina; lo que refleja que los agricultores sí utilizan insecticidas para la fase macollo y la mayoría hace uso del Alfacipermitrina (Figura 22).

Tabla 31

Uso de plaguicidas para el macollo

Datos	Frecuencia	Porcentaje
Alfacipermitrina	28	70.0
Methomyl	7	17.5
Abamectina	5	12.5
Total	40	100.0

Fuente: Elaboración propia.

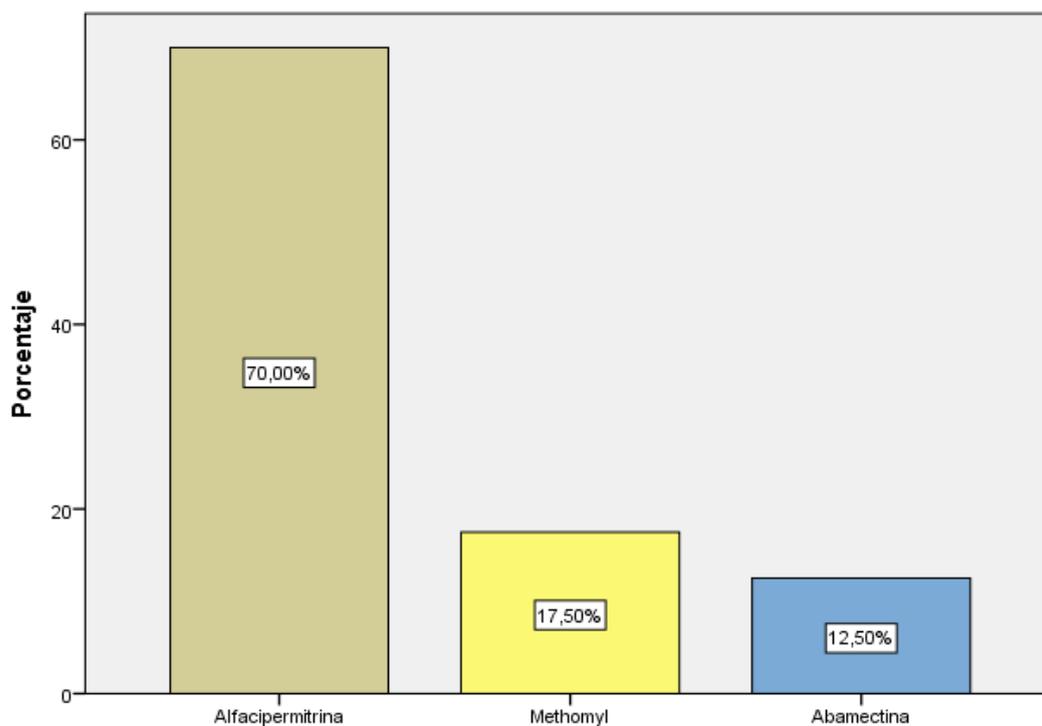


Figura 22. Uso de plaguicidas para el macollo

Fuente: Elaboración propia.

- **Maduración**

De acuerdo a la Tabla 34, referente a sí los agricultores usan productos para la fase de maduración, se tiene que el 47.5 % utilizan difeconozole, en tanto que el 15.0 % utiliza alfacipermitrina y solo 37.5 % utiliza metamidophos; lo cual refleja que los agricultores casi la mitad utilizan plaguicidas para la fase de la maduración (Figura 23).

Tabla 32

Uso de plaguicidas para la maduración

Datos	Frecuencia	Porcentaje
Difeconozole	19	47.5
Alfacipermitrina	6	15.0
Metamidophos	15	37.5
Total	40	100.0

Fuente: Elaboración propia.

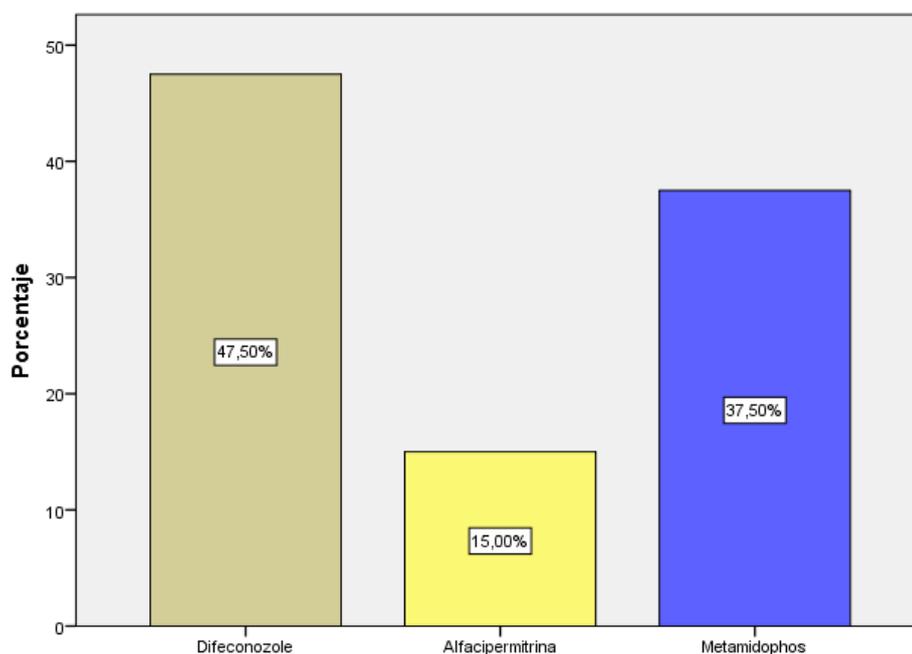


Figura 23. Uso de plaguicidas para la maduración

Fuente: Elaboración propia.

3.4. Datos de labores en producción en el cultivo de arveja

- **Preparación de terreno**

De acuerdo a la tabla 36, se observa que los agricultores usan plaguicidas para la preparación del terreno, lo que indica que el 60.0 % utilizan el Paraquat, el otro 2.5 % utiliza fipronil, en tanto que el 5.0 % hace uso de carbofuran y con el 32.50 % usan metamidophos. Esto refleja que los agricultores casi la mitad utilizan el herbicida Paraquat para la fase de la preparación del terreno (Figura 25).

Tabla 33

Uso de plaguicidas para la preparación del terreno

Datos	Frecuencia	Porcentaje
Paraquat	24	60.0
Fipronil	1	2.5
Carbofuran	2	5.0
Metamidophos	13	32.5
Total	40	100.0

Fuente: Elaboración propia.

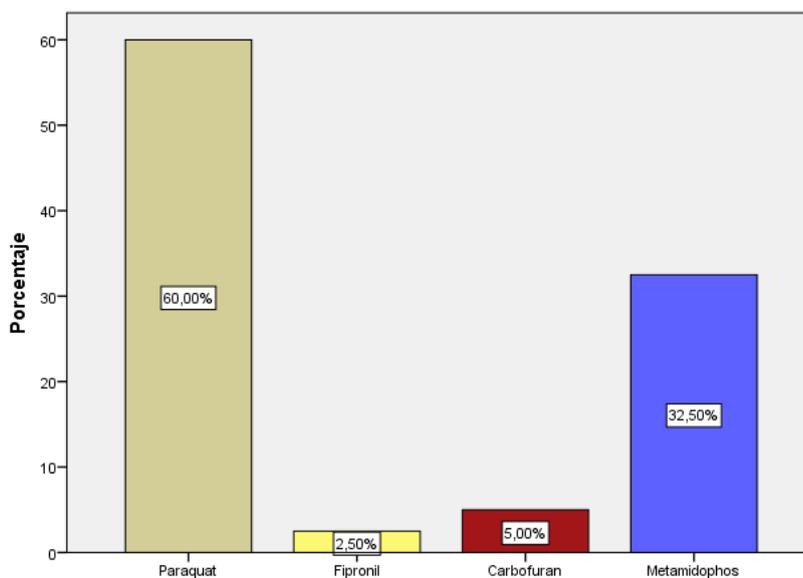


Figura 24. Uso de plaguicidas para la preparación del terreno

Fuente: Elaboración propia.

- **Siembra**

De acuerdo a la Tabla 37, se percibe que los agricultores usan plaguicidas para la siembra, de los cuales, el 25.0 % utiliza Glifosato, mientras que el 42.5 % solo utiliza metamidophos y solo un 32.5 % hace uso de Captan. Esto demuestra que los agricultores casi la mitad, utiliza productos plaguicidas para la fase de la siembra (Figura 26).

Tabla 34

Uso de plaguicidas para la siembra

Datos	Frecuencia	Porcentaje
Glifosato	10	25.0
Metamidophos	17	42.5
Captan	13	32.5
Total	40	100.0

Fuente: Elaboración propia.

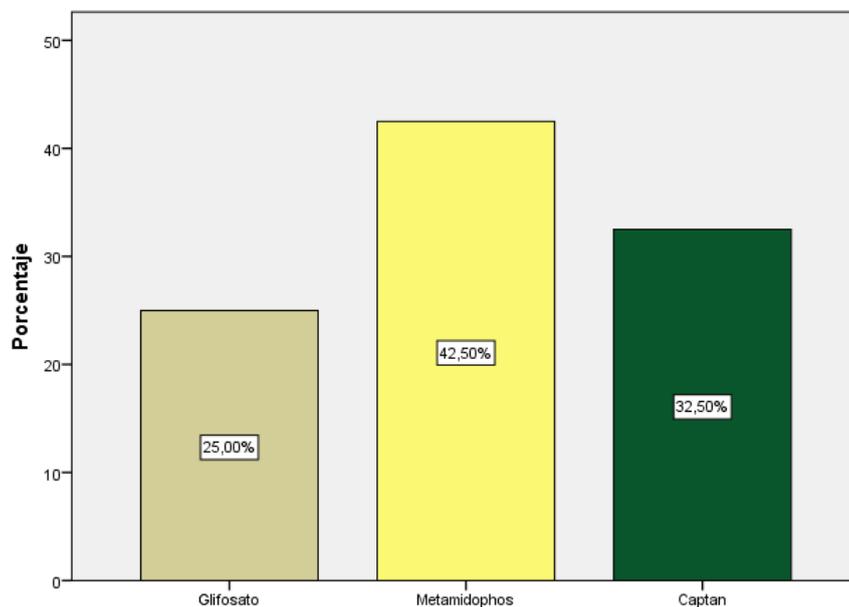


Figura 25. Uso de plaguicidas para la siembra

Fuente: Elaboración propia.

- **Aporque y deshierbo**

De acuerdo a la Tabla 38, se observa que los agricultores sí usan plaguicidas para la fase de aporque y deshierbo, por lo que el 47.5 % utiliza difeconozole, el 15.0 % utiliza azufre, en tanto que el 37.50 % utiliza alfacipermitrina. Esto demuestra que casi la mitad de los agricultores utiliza plaguicidas para etapa de aporque y deshierbo (Figura 27).

Tabla 35

Uso de plaguicidas para la aporque y deshierbo

Datos	Frecuencia	Porcentaje
Difeconozole	19	47.5
Azufre	6	15.0
Alfacipermitrina	15	37.5
Total	40	100.0

Fuente: Elaboración propia.

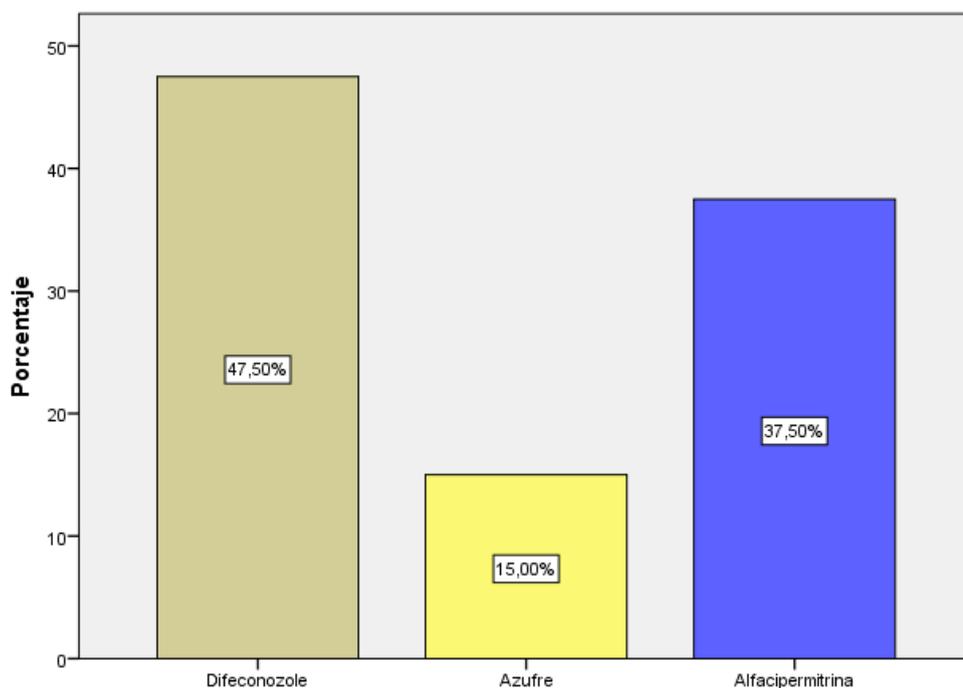


Figura 26. Uso de plaguicidas para el aporque y deshierbo

Fuente: Elaboración propia.

c.3.1. Etapas fenológicas en el cultivo de arveja

- **Emergencia**

De acuerdo a la Tabla 39, se observa que los agricultores usan plaguicidas para la etapa de emergencia, en este caso, el 55.0 % utiliza Metamidophos, el 12.5 % utiliza prochloraz, 17.5 % Cimoxamil y con un 15.0 % utiliza Mancozeb. Esto refleja que casi la mitad de los agricultores utilizan productos para la fase de emergencia (Figura 28).

Tabla 36

Uso de productos para la emergencia

Datos	Frecuencia	Porcentaje
Metamidophos	22	55.0
Prochloraz	5	12.5
Cimoxamil	7	17.5
Mancozeb	6	15.0
Total	40	100.0

Fuente: Elaboración propia.

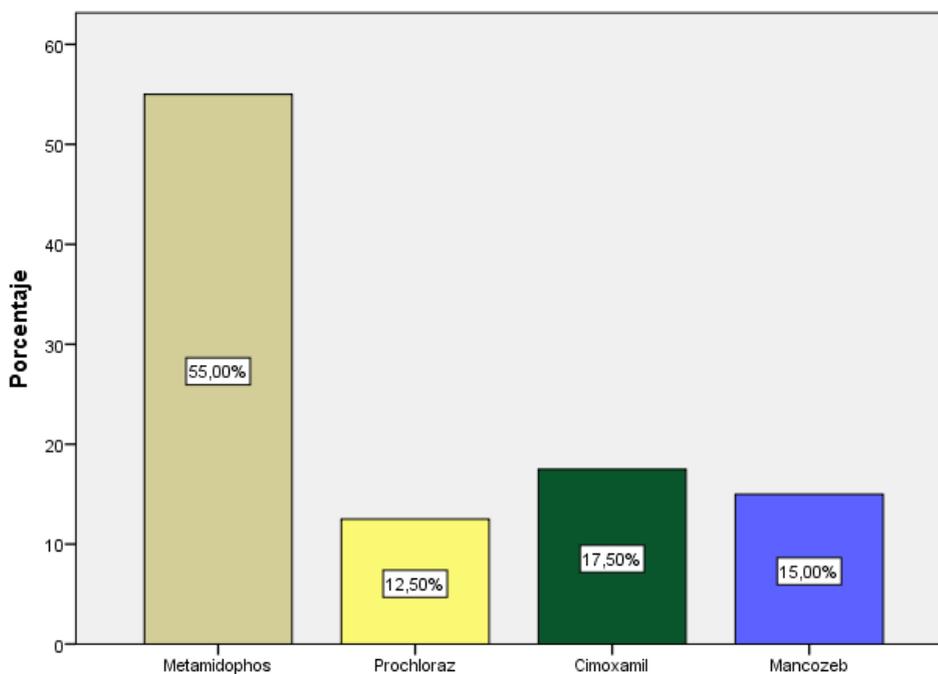


Figura 27. Uso de plaguicidas para la emergencia

Fuente: Elaboración propia.

- **Macollo**

De acuerdo a la tabla 40, se observa los agricultores usan productos para la fase de macollo, en este caso, el 40.0 % manifiesta que utiliza Alfacipermitrina, el otro 12.5 % usa Cimoxamil, el otro 32.5 % utiliza Ciromazina, mientras que el 10.0 % usa difeconoazole y un 5.0 % utiliza mancozeb. Esto demuestra que casi la mitad de los agricultores utiliza productos agroquímicos para la etapa de macollo (Figura 29).

Tabla 37

Uso de productos para la macollo

Datos	Frecuencia	Porcentaje
Alfacipermitrina	16	40.0
Cimoxamil	5	12.5
Ciromazina	13	32.5
Difeconoazole	4	10.0
Mancozeb	2	5.0
Total	40	100.0

Fuente: Elaboración propia.

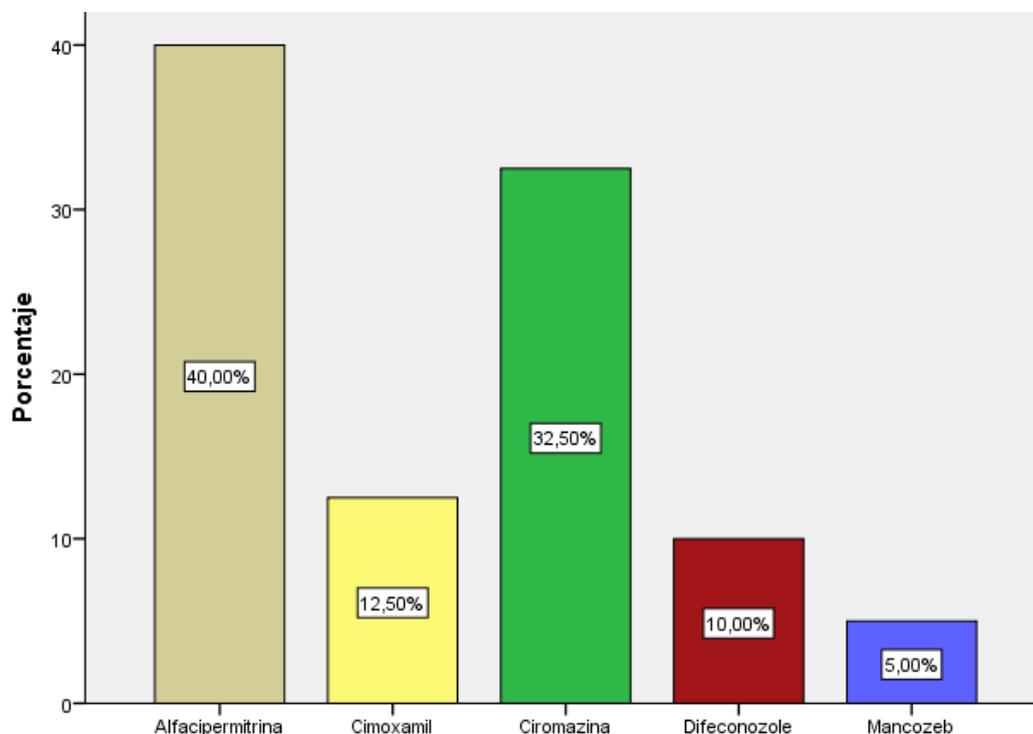


Figura 28. Uso de productos para el macollo

Fuente: Elaboración propia.

- **Floración**

De acuerdo a la Tabla 41, se observa que los agricultores sí usan plaguicidas para la fase de floración, por lo que, el 30.0 % utiliza Metiram, el 25 % de pyraclostrobin, el otro 7.5 % hace uso solo de difeconozole, por otro lado el 22.5 % utiliza amistrobin, y finalmente, solo el 15.0 % utiliza entre difeconozole. Esto demuestra que casi la mitad de los agricultores utiliza plaguicidas en la etapa de floración (Figura 30).

Tabla 38

Uso de plaguicidas para la floración

Datos	Frecuencia	Porcentaje
Metiram	12	30.0
Pyraclostrobin	10	25.0
Difeconozole	3	7.5
Amistrobin	9	22.5
Difeconozole	6	15.0
Total	40	100.0

Fuente: Elaboración propia.

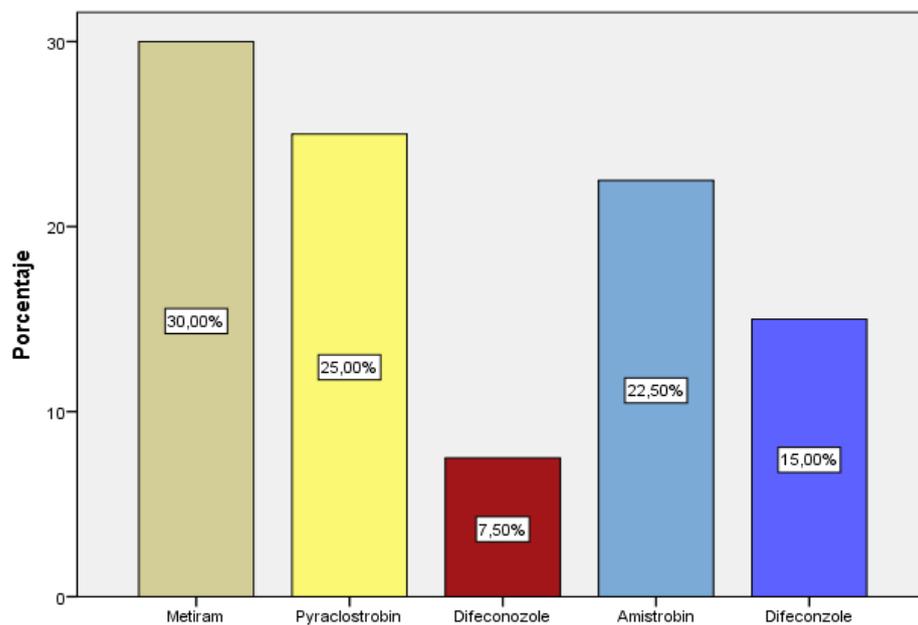


Figura 29. Uso de plaguicidas para la floración

Fuente: Elaboración propia.

- **Maduración**

De acuerdo a la Tabla 42, se observa que los agricultores usan plaguicidas para la fase de maduración, siendo que el 27.0 % utiliza Cimoxamil, el otro 25.0 % usa mancozeb, mientras que el 32.5 % utiliza entre difeconoazole, con el 2.5 % se dan metiran y el 12.5 % hace uso de pyraclostrobin. Esto refleja que casi la mitad de los agricultores utiliza plaguicidas para la maduración (Figura 31).

Tabla 39

Uso de plaguicidas para la maduración

Datos	Frecuencia	Porcentaje
Cimoxamil	11	27.5
Mancozeb	10	25.0
Difeconoazole	13	32.5
Metiram	1	2.5
Pyraclostrobin	5	12.5
Total	40	100.0

Fuente: Elaboración propia.

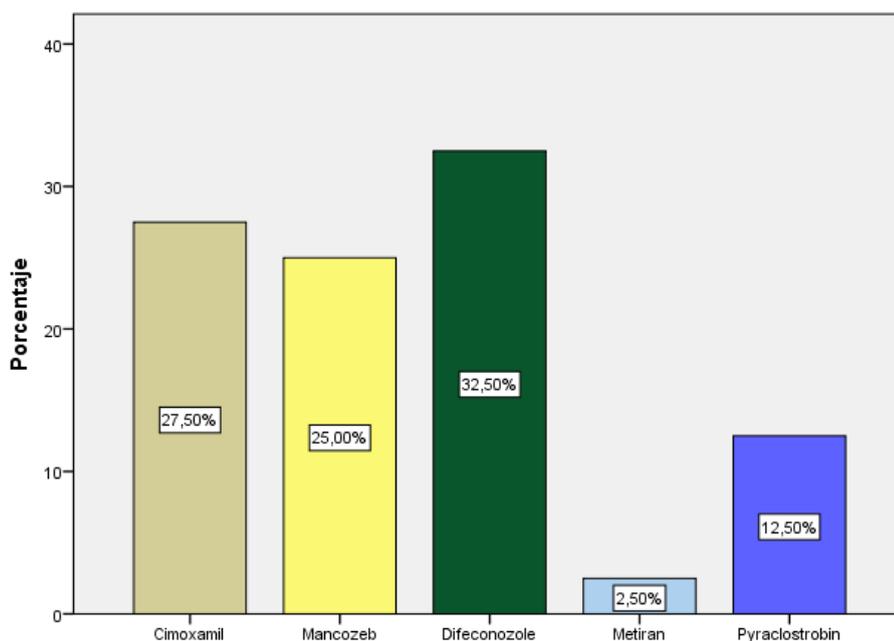


Figura 30. Uso de productos para la maduración

Fuente: Elaboración propia.

c.3. Datos de la producción de espinaca y arveja

- **Productos comunes para el uso de producción**

De acuerdo a la Tabla 43, se observa que los agricultores usan productos comunes para mejorar la producción de sus cultivos, en este caso, el 42.5 % utiliza guano de carnero, el 30.0 % cal agrícola, el 15.0 % abono orgánico y el 2.5 % usa guano de pollo; lo que refleja que cerca del 50.0 % (17) de los agricultores utiliza abonos naturales para ayudar la producción, en este caso, el guano de carnero. (Figura 32).

Tabla 40

Uso de productos comunes usar en la producción

Datos	Frecuencia	Porcentaje
Cal agrícola	12	30.0
Guano de pollo	1	2.5
Guano de carnero	17	42.5
Abono orgánico (mallki)	6	15.0
Total	40	100.0

Fuente: Elaboración propia.

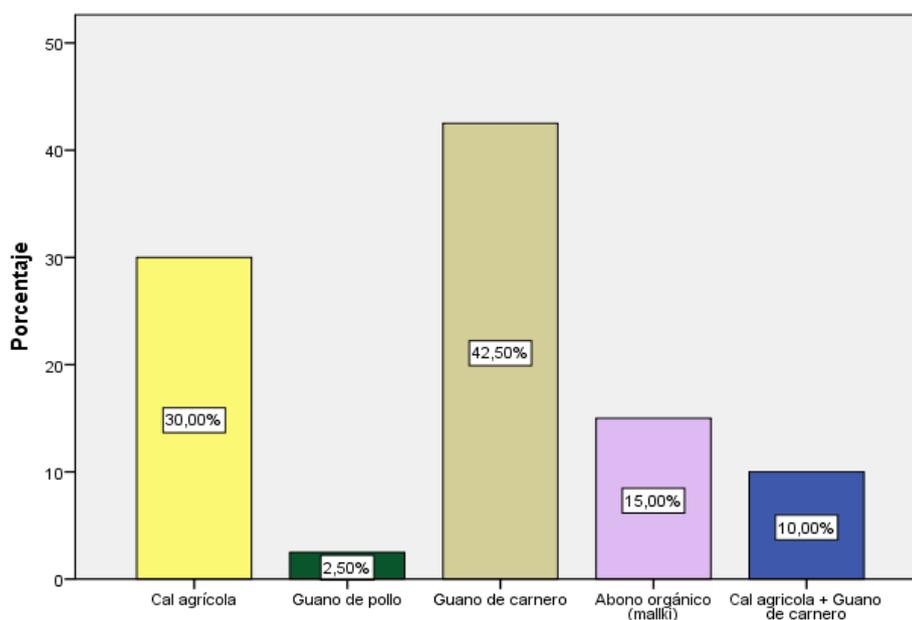


Figura 31. Uso de productos comunes usar en la producción

Fuente: Elaboración propia.

3.5. Matriz sobre posibles impactos al ambiente por la utilización de plaguicidas.

La matriz de Leopold adaptada en los terrenos del cultivo se encontró un valor positivo con una magnitud de 13 y 128, de este caso en los terrenos para en el cultivo de espinaca se tiene un valor significativo de intensidad de 187 y un valor significativo en magnitud de 194, con lo cual se determina que sí hay impacto en el cultivo de espinaca; en el caso del cultivo de arveja se tiene un valor significativo en intensidad de 162 y un valor significativo para magnitud de 165. Todo esto se detalla en el siguiente punto.

Tabla 41

Tabla de comparación ambiental

CAMPOS TEMATICOS ECOSISTEMA	IMPACTO	TIPOS DE IMPACTOS		
		±	INTENSIDAD	MAGNITUD
1.¿Las labores agrícolas del cultivo afecta la estructura y funcionamiento del ecosistema del lugar?	X	–	M	M
2.¿El cultivo afecta la flora y la fauna del sector?	X	–	M	B
3.¿El cultivo afecta al suelo en su estructura compactándolo o exponiéndolo a procesos erosivos?	X	–	M	B
4.¿El manejo de fertilizantes y productos químicos tiene efecto en el medioambiente?	X	–	M	M
RECURSOS HÍDRICOS				
5.¿El cultivo afecta las aguas superficiales?	X	–	M	B
6.¿El cultivo afecta las aguas subterráneas?	X	–	M	M
DRENAJES				
7.¿El cultivo de espinaca ha afectado en alguna medida el sistema natural de drenaje?	X	–	M	M
RIESGOS				
8.¿En la fase de implementación del cultivo hubo algún tipo de riesgos para el ambiente	X	–	M	M
9.¿En el manejo del cultivo pueden existe riesgos para el ambiente?	X	–	M	M
10.¿Al dejar de ser productivo el cultivo puede haber riesgos para el ambiente?	X	–	M	M
ASPECTO SOCIECONOMICO				
11.¿Es probable que la rentabilidad del cultivo influya en la contaminación ambiental?	X	–	M	M

(Continuación)

12.¿En el manejo del cultivo puede presentar riesgo para la salud de las personas que trabajan en esta actividad?	X	-	M	M
13.¿Con la Implementación del cultivo de espinaca se genero más fuentes de trabajo?	X	-	M	M
14.¿El recurso suelo incrementa su valor por la implementación de estos cultivos?	X	-	M	M
PAISAJE				
15.¿El cultivo afecta las características naturales del paisaje?	X	-	M	M
16.¿El cultivo ha causado cambios visuales en el entorno general del paisaje?	X	-	M	M
17.¿La disposición de los residuos orgánico e inorgánico generados en el cultivo afecta el entorno visual del paisaje?	X	-	M	M

Fuente: Elaboración propia a partir de Leopold, 1971.

Tabla 42

Valor de la tabla de comparación ambiental

INTENSIDAD	MAGNITUD
A= Alta	A= Alta
M= Media	M= Media
B= Bajo	B= Bajo

Fuente: Elaboración propia a partir de Leopold, 1971.

En el caso de la lista de comprobación ambiental se discutió y se determinaron las actividades, tomando en cuenta los antecedentes bibliográficos y se dispuso al final a los agricultores del anexo de Picoy. Lo cual se encuentra en la tabla 46.

Tabla 43

Matriz de identificación de posibles impactos sin cultivo

COMPONENTE AMBIENTAL		ACTIVIDADES						
		Labores Pre culturales	Labores culturales	Aplicación de fertilizantes en el riego	Operación		Residuos orgánicos	Residuos inorgánicos
Aplicación de pesticidas	Cosecha							
FÍSICO	AIRE	Calidad del aire	X	X				
		Estabilidad (erosión)	X	X				
	SUELO	Calidad (Fertilidad, compactación, pH)	X	X				
BIÓTICO	AGUA	Calidad de aguas superficiales	X	X				
	FLORA	Vegetación terrestre	X	X				
SOCIO-ECONOMICO CULTURAL	FAUNA	Nativa						
		Introducida						
	USO DE SUELO	Cambio en el uso	X					
		Empleo	X	X	X		X	X
		Salud	X	X		X		
HUMANOS	Cambio visual del paisaje	X						
	Disposición de residuos	X	X	X			X	X

Fuente: Elaboración propia a partir de Leopold, 1971.

Los datos del impacto de la Matriz sin cultivo fueron rellenos por los mismos agricultores que fueron materia de estudio, en este caso estuvieron presentes el presidente de la junta de riego del anexo de Picoy y el tesista quien se encargó de registrar la información dada.

Toda la información recopilada se encuentra en la tabla 47 y las matrices con los respectivos resultados se hallan en las tablas 48 y 49, respectivamente.

Tabla 44

Matriz de Leopold sin cultivo

Factores ambientales	Acción		FASES DE FUNCIONAMIENTO									
	Labores pre culturales	Labores culturales	Aplicación de fertilizantes	Aplicación de pesticidas	Cosecha	Residuos orgánicos	Residuos inorgánicos	Promedios Positivos	Promedios negativos	Total de suma positivo	Total de suma negativo	
MEDIOS NATURALES	Aire	6	4				-3	-4	2	3	10	11
		4	3		3		2	3		7	8	
	Suelo	7	5	-4	-5		-3	-5	2	4	12	17
		4	4	2	2						8	10
	Agua		6		-6				1	1	6	6
			4		2						4	5
	Flora	6	4		4		-3	-2	3	2	14	5
5		5		3		2	1			12	3	
Fauna	7	8	5	-3		-4	-3	3	3	20	17	
	6	6	4	2		2	2			16	10	
Uso del suelo	6	5		-4		-4	-4	2	3	11	12	
	5	3		2						8	7	
MEDIO SOCIECONOMICO	Empleo					2	3			19	0	
		5	4	2	3	5		0		14	0	
	Riesgo para la salud	-3	-4		-6		4	2	2	3	6	13
		2	3		5						3	10
Paisaje						2	1					
						7	4	0	2		11	
						4	3			7	13	
Promedios positivos		6	7	2	2	1	2	2		98	85	128
Promedios negativos		1	1	1	6	0	5	5		56	56	

Fuente: Elaboración propia a partir de Leopold, 1971.

Se tiene que considerar en el análisis los impactos a favor o positivos, sin ningún cultivo en el aspecto natural. Estos son identificados en el ambiente como el aire, el agua, el suelo, la flora y la fauna, respectivamente. El ecosistema tiene diferentes factores que depende de distintas acciones que se relacionan en las especies del entorno.

Cuando se genera la contaminación en la producción agrícola de los cultivos tradicionales, en los sectores con una baja contaminación del medio ambiente, debido a que los controles fitosanitarios se llevaron a cabo por temporada y los desechos orgánicos se entierran y reutilizan como alimento para animales como vacas, cerdos, ovejas, etc. Los desechos de productos inorgánicos de esta actividad eran escasos o en pequeñas cantidades y no constituyen ningún peligro o amenaza en el entorno.

Los múltiples productos que se desarrollan en el cultivo de mejora del ecosistema con la presencia de flora y fauna local, además de embellecer el paisaje, eran enemigos naturales de las enfermedades que atacan tanto a la flora como a la fauna.

Para la generación de beneficios socioeconómica se tiene acciones de producción que generen fuentes significativas de opciones de trabajo, beneficiando a los miembros de la familia y evitando así emigrar a la misma ciudad de Tarma o a la capital en busca de ofertas de empleo.

Tabla 45

Matriz de Leopold con cultivo de espinaca

Acción		FASES DE FUNCIONAMIENTO											
		Labores Pre culturales	Labores culturales	Aplicación de fertilizantes	Aplicación de pesticidas	Cosecha	Residuos orgánicos	Residuos inorgánicos	Promedios Positivos	Promedios negativos	Total de suma positivo total de suma negativo		
Factores ambientales	MEDIOS NATURALES	Aire	-3	-5		-6		-6	-6	0	5		-26
			4	3		6		2	3				25
		Suelo	-5	-5	-5	-5		-4	-5	0	6		-29
			5	4	3	5		5	5				27
		Agua		-7		-7				0	2		-14
				6		4							10
		Flora	-5	-6		-6		-5	-6	0	5		-28
			4	5		4		3	4				20
		Fauna	-6	-5		-5		-5	-5	0	5		-26
			6	6		3		2	2				22
MEDIOS SOCIECONOMICO	MEDIO SOCIECONOMICO	Uso del suelo	-6	-3		-6		-6	-5	0	5		-26
			5	3		4							21
		Empleo	8	8	5	4	8			5	0	33	
			7	6	3	3	7					26	
		Riesg o para la salud	-3	-4		-5		-6	-5	0	5		-23
			4	6		4		4	5				27
		Paisaje				-5		-6	-6	0	3		-17
						3		7	6				16
													-187
Promedios positivos		1	1	1	1	1	0	0			33	-189	194
Promedios negativos		6	6	2	8	0	7	7			26	168	
											56	128	
													12

Fuente: Elaboración propia a partir de Leopold, 1971.

El cultivo de espinaca (*Spinacia oleracea*) es una de las principales alternativas de producción por su adaptabilidad y rendimiento, también por generar ingresos rentables por la rápida producción del cultivo, ya que su tiempo de maduración es de dos a tres meses a partir del sembrío, razón por la cual muchos de los productores han cambiado sus cultivos de lechugas, brócoli, maíz, papa, por más rentable la producción de espinacas.

La Espinaca (*Spinacia oleracea*) por el mecanismo de cultivo, permite que la asociación con otras especies se convierta en una política, entre ellas tenemos cilantro, remolacha y frijol. Ser más susceptible a las plagas y enfermedades porque no existe un control natural, lo que obliga al productor a utilizar productos químicos cada vez más fuertes para el control. Pero el cultivo de la espinaca genera un impacto negativo en los terrenos donde se producen como también en el medio ambiente por el uso masivo de plaguicidas. Esto se explica porque las personas que manejan estos productos no usan el equipo adecuado y están muy expuestas a la contaminación, lo que crea un riesgo sobre la salud de los agricultores. Muchos de estos se están contaminando e intoxicando, puesto que los componentes de los plaguicidas contiene químicos nocivos para la salud.

El entorno donde viven los agricultores también es afectado por efectos de la contaminación con residuos sólidos y los desechos orgánicos que utilizan cuando se vierten en las aguas del río, canales de riego, entre otros. Esto empeora cuando los mismos productores queman los desechos tóxico, contaminando el aire del sector con el humo que se genera, llegando incluso a destruir a todos los habitantes del lugar como microflora y microfauna. Los envases de los plaguicidas al ser hechados por doquier destruyen todo el entorno de la naturaleza porque su degradación es lenta y contaminante.

El no tener estudios superiores, ni la capacitación pertinente, o el conocimiento apropiado sobre el daño que se ocasiona a uno mismo y al entorno, quizás sean los

factores que ha llevado a los agricultores del lugar a utilizar de manera indiscriminada productos agroquímicos, llegando a causar cambios en el pH, la conductividad eléctrica y la fertilidad del suelo. Y no solo hablamos de los agroquímicos, sino que también hay quienes usan, inclusive, productos de limpieza como detergente, kreso en reemplazo de los insecticidas. Pero el cultivo de la espinaca también tiene su lado positivo. Este radica que se generan empleos directos para los pobladores del lugar y de los pueblos aledaños, puesto que para cultivar este producto se requiere de mucha mano de obra que va desde la preparación del terreno hasta la cosecha. Por ese lado, la siembra de espinaca impacta de manera positiva en bien de la economía del lugar.

Tabla 46

Matriz de Leopold con cultivo de arveja

Factores ambientales	Acción	FASES DE FUNCIONAMIENTO										
		Labores Pre culturales	Labores culturales	Aplicación de fertilizantes	Aplicación de pesticidas	Cosecha	Residuos orgánicos	Residuos inorgánicos	Promedios Positivos	Promedios negativos	Total de suma positivo Total de suma negativo	
MEDIOS NATURALES	Aire	-3	-5		-4		-4	-5	0	5	-21	
		4	4		5		5	4			22	
	Suelo	-5	-5	-4	-5		-5	-5	0	6	-29	
		5	4	2	4		4	3			20	
	Agua			-6	-6				0	2	-12	
				5	4						9	
	Flora	-6	-5		-5		-4	-4	0	5	-24	
	4	6		4		2	4			19		
MEDIO SOCIECONOMICO	Fauna	-6	-5		-4		-5	-5	0	5	-25	
		6	6		2		3	4			21	
	Uso del suelo	-4	-3		-4		-4	-4	0	5	-19	
		5	3								16	
	Empleo	8	8	5	5	8	2	3	5	0	34	
		7	6	3	3	7					26	
	Riesgo para la salud	-5	-5		-6		-6	-6	0	5	-28	
	4	6		7		2	3			22		
Paisaje				-5		-7	-7	0		-19		
				3		6	6	0	3	15	-162	

Promedios positivos	1	1	1	1	1		34	-177	165
							26	144	
Promedios negativos	5	6	2	8		7	7		

Fuente: Elaboración propia a partir de Leopold, 1971.

El cultivo de Arveja (*Pisum sativum*) se ha convertido en una fuente de ingreso rápido, esto por las condiciones favorables del ecosistema donde se produce y por su rápida adaptabilidad al terreno donde se cultiva. Por su gran y su rápida producción, genera ingresos rentables que da tranquilidad en lo económico a los agricultores. Su tiempo de maduración es de cuatro a cinco meses a partir del sembrío, razón por la cual muchos de los productores han cambiado sus cultivos de lechugas, brócoli, maíz, papa por la arveja, por ser muy rentable.

La arveja, en un cultivo que no permite que se dé la asociación con otras especies, por lo que esto lo convierte en una especie monocultivo. Es más susceptible a las plagas y enfermedades porque no existe un control natural, lo que obliga al agricultor a utilizar productos químicos cada vez más fuertes para el control.

Respecto a las medidas de protección que los agricultores toman durante todo el proceso de producción es mínima. Se percibe no utilizan equipos de protección cuando manipulan y usan insecticidas para el control de plagas de la semilla de arveja. Al no tener el control de los mismos son contaminados con un nivel de toxicidad muy alta y la presencia de estos contaminantes que afecta a su salud, puesto que los agroquímicos que utilizan son productos químicos muy tóxicos que pueden causar daños a la salud de las personas y al medio ambiente.

El no tener estudios superiores, ni la capacitación pertinente, o el conocimiento apropiado sobre el daño que se ocasiona a uno mismo y al entorno, quizás sean los factores que ha llevado a los agricultores del lugar a utilizar de manera indiscriminada productos agroquímicos, puede estar causando cambios en el pH, la conductividad eléctrica y la fertilidad en el suelo. Y no solo hablamos de los agroquímicos, sino que

también hay quienes usan, inclusive, productos de limpieza como detergente, kreso en reemplazo de los insecticidas.

Pero el cultivo de la arveja también tiene su lado positivo. Este radica que se generan empleos directos para los pobladores del lugar y de los pueblos aledaños, puesto que para cultivar este producto se requiere de mucha mano de obra que va desde la preparación del terreno hasta la cosecha. Por ese lado, la siembra de arveja impacta de manera positiva en bien de la economía del lugar.

3.6. Estudio de suelos en cultivos de espinaca y arveja

De acuerdo a la Tabla 50. Podemos verificar dichos resultados de análisis de laboratorio Servicios Analíticos Generales detallados con informe 132229-2019, Por lo cual en dicho informe se analizó pesticidas de origen organofosforados entre ellos tenemos: metamidofos, malatión, Paratión.

El límite de detección del método L.D.M. donde se puede observar en los resultados obtenidos los pesticidas: malatión, Paratión no superan los límites del ensayo Por otro lado para el caso del pesticida Metamidofos se observa que supera de los límites del ensayo donde el L.D.M para el metamidofos es de 3.70 ug/kg donde podemos diferenciar para ambos ensayos superan el límite de detección para el caso de arveja es 3.90 ug/kg y para espinaca es 4.51ug/kg .

Estos resultados nos da a entender que los agricultores del anexo de Picoy, utilizan plaguicidas que contiene el ingrediente activo metamidophos. Se estima, según estos resultados, que existe fracciones de sustancias contaminantes en el terreno agrícola y esto estaría impactando directamente en el suelo y a la micro fauna del suelo natural.

De manera indirecta también estaría afectando al agua, escorrentías y con ello, también podría afectar a las truchas. Asimismo, la aplicación de dicho plaguicida estaría impactando indirectamente también al aire y su manipulación inadecuada también puede causar daños a la salud del quien o quienes lo utilizan.

Para usar los metamidofos podemos obtener el resultado por cada uno de los nivel bajo, que genera los residuos, que no general un perjuicio para la salud se tiene que tener en cuenta los intervalos en la recolección de la información (IPCS, 1993). Por los años 1987 en la ciudad de Hong Kong, se ha encontrado varios intoxicados aguda debido al excesivo consumo de verduras de hoja verde que fueron producidas e importadas de el país de China.

La sospecha por la presencia de la Shenzhen, por lo que se genera los provenientes de la mayoría de las verduras, los agricultores en un grado numero por usos y costumbres utilizaron los metamidofos y las verduras rociadas, fumigadas al ser cosechadas dan mucho presentan residuos contaminados en los productos. (Chan, 1994).

En el país de Estados Unidos, en una investigación en el año 1989 se encontraron rastros de pesticidas muy inaceptables producto de la contaminación de los metamidofos en los alimentos entregados a los niños de las escuelas. Ante ello ingestar un cantidad los genera el IDA es decir las infecciones diarreicas agudas, el cual se tubo que el 5,763%.

Por ello que según las proyecciones se tiene que el 63% entre el 97,6% de los menores de edad de 1 a 5 años son afectados diariamente con estas, producto de los alimentos contaminados IDA (NRDC, 1989).

Tabla 50

Análisis de laboratorio de pesticidas Órganofosforados

Descripción			Tipo	Producto
Producto declarado			Suelo	Suelo
Matriz analizada			Suelo	Suelo
Fecha de muestra			2019-03-20	2019-03-20
Hora e inicio de muestreo (h)			11: 00	12:00
Condiciones de la muestra			Conservada	Conservada
Código del cliente			Arveja	Espinaca
Código del laboratorio			19031647	19031648
Ensayo	L.D.M	Unidad	Resultados	
Pesticidas Órganofosforados				
Metamidofos	3.70	ug/kg	390.5	451.33
Malation	3.40	ug/kg	< 3.40	< 3.40
Paration	3.06	ug/kg	< 3.06	< 3.06
Pesticidas Órganofosforados				
Metamidofos	0.004	mg/kg	0.391	0.451
Malatión	0.003	mg/kg	< 0.003	< 0.003
Paratión	0.003	mg/kg	< 0.003	< 0.003

L.D.M: límite de detección del método

Fuente: Laboratorio servicios analíticos generales S.A.C.

a. IMPACTO SOCIAL

- Contribuyen a la contaminación del agua cuando ingresan a aguas subterráneas que abastecen ríos y lagos dentro de su aplicación foliar.
- Realizar un almacenamiento adecuado de productos químicos (plaguicidas) con su identificación para evitar su mal uso.
- Muchas de las enfermedades comunes se generan por la contaminación con pesticidas, tales como cáncer en diferentes partes del cuerpo y otras como, alergias, problemas

con el estómago, esterilidad, malformaciones, dermatitis, etc.

- Dañan la salud humana como intoxicaciones o dermatitis por comer verduras regadas con biocidas.
- Los nitritos presentes en los fertilizantes pueden provocar enfermedades graves, como el cáncer.

CAPÍTULO IV: DISCUSIONES

En esta investigación se estudió la producción de los cultivos de arveja y espinaca en el anexo de picoy donde se encontró la presencia de plaguicidas, tales como Methamidhophos, estos resultados fueron confirmados con el análisis de suelo. El impacto ambiental que generan los plaguicidas en los cultivos de arveja y espinaca fue moderadamente alto debido que se observó la aplicación de estos plaguicidas con frecuencia y con poca precaución en su manejo. La misma situación reportó Espinoza (2018), quien encontró los pesticidas Dimetoato y Carbofuran en los cultivos de papa, en este caso el impacto ambiental analizado fue alta. Por lo que con ello se tendría relación con nuestro estudio, los pesticidas encontrados en ambas investigaciones tienen similitudes ya que pertenecen a los grupos de organofosforados, también según su clasificación pictografica son de color rojo ambos productos agroquimicos encontrados en ambas investigaciones.

Por otra parte en esta investigación se encontró plaguicidas en la producción de arveja y espinaca, entre ellas se halló Alfacipertrina, Abamectina, Metamidhophos. Estos productos son organofosforados lo cual se utiliza para control fitosanitario, gusanos de hoja , minador de hoja, polilla, mosca blanca. Según estudios demostrados, son tóxicos para la salud humana y perjudicial para el ambiente. Similar situación encontró Ruiz (2017), quien diagnóstico en la ciudad de Tamshiyacu los plaguicidas Sevin,Lorsban,Tamarón y sus posibles implicaciones para el medio ambiente. Con lo cual habría similitud en ambos estudios, ya que los plaguicidas diagnosticados son de origen organofosforados. Estos plaguicidas no se utilizan en otros países como estados unidos o Europa por su persistencia en los cultivos y en el medio ambiente.

El plaguicida, en el caso de esta investigación, fue determinados a través del análisis de suelos. Los resultados arrojaron que el suelo contenía Methamidhophos, plaguicida de origen organofosforados. Por otro lado Llancari (2016) determinó que los pesticidas encontrados en el cultivo de papa reducen la fauna insectil del suelo en la comunidad. En este caso, entre ambas investigaciones hay similitud, puesto que también se ha determinado la presencia de pesticidas en el cultivo de la arveja y espinaca y esto podría estar causando

la reducción de la fauna benéfica insectil en el suelo, esto también puede estar pasando debido al exceso de dosis al momento de aplicación de estos pesticidas tóxicos en los cultivos de espinaca y arveja.

En este estudio se encontró un mal uso por parte de manipulación de plaguicidas por parte de los agricultores o el personal encargado de manipular y aplicar los plaguicidas, y esto conllevaría a la afectación de la salud por no tomar las precauciones necesarias antes de cualquier uso. Apcho (2016), indica en su estudio que la inadecuada manipulación de los agroquímicos en los cultivos afectan la salud humana. Para ello es necesario el uso de los equipos de protección personal, con el fin de buscar la prevención y salvaguardar la integridad de la persona, en dichos estudios se encontraron el mal manejo de utilización de pesticidas por lo que en nuestro estudio se encontraron que se aplica y manipula según conocimientos de la experiencia de cada agricultor.

Por otro lado, en esta investigación se midió el nivel educativo de los agricultores y si eso tenía repercusión sobre el buen uso de plaguicidas, resultando que la mayoría de los agricultores cuenta con nivel educativo bajo, es decir, solo tienen estudios de educación primaria. Esto concuerda con lo que encontró Soto (2016), quien en su estudio encontró el mismo nivel educativo y que esto tenía influencia en el manejo y uso de los agroquímicos en la producción del cultivo de papa. Por lo que, en ambas investigaciones, el nivel educativo es un indicador para tener una manipulación inadecuada de los pesticidas, pues los agricultores solo usan el conocimiento práctico adquirido de sus familias. Se sugiere a los agricultores capacitarse en el manejo, uso de pesticidas, para poder cuidar su salud y el medio ambiente.

Asimismo, en esta investigación se encontró el impacto ambiental por residuos sólidos tóxicos de plaguicidas. Para determinar esto se adaptó la matriz de Leopold para tomar variables de frecuencias y amplitud del impacto ambiental, donde se encontrarán impactos directos e indirectos tanto en la salud y el medio ambiente que podría estar causando la aplicación de plaguicidas sin ningún manejo adecuado. Por otra parte, Bucheli (2015), también determinó el impacto ambiental que origina el cultivo de la fresa producido

por desechos tóxicos en la parroquia Huachi Grande, Canton Ambato. El cultivo de fresa es un cultivo más largo y brinda más cosechas en escala, mientras que los cultivos de arveja y espinaca son de periodos más cortos y necesitan más cuidado y aplicaciones fitosanitarios, estos trabajos se estaría realizando sin conocimientos o charlas de un buen manejo de productos agroquímicos, por lo que con llevarla a estos resultados que son impactos significativos para el medio ambiente y la salud.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

1.- Con respecto al análisis demográfico y sociales en nuestra investigación, se ha determinado que los agricultores son menores de 30 años, en su mayoría son varones, con un grado de escolaridad de estudios primarios, su situación de estado civil es convivientes, con un núcleo familiar que viven entre una a dos personas y la mayoría son del mismo anexo de Picoy.

2.- En la identificación de plaguicidas en los cultivos de espinacas y arveja se encontró que utilizan para la preparación del terreno herbicidas como el Paraquat, utilizan como insecticidas los productos, Methamidophos y Dimetoato. En los cultivos de arveja, los insecticidas se utilizan antes de la floración, en cambio para la espinaca, lo utilizan en su mayoría de su producción hasta la cosecha. También se encontró productos como cal agrícola, guano de carnero, compost y humus.

3.- Por otra parte se encontró posibles impactos ambientales, esto mediante un diagnóstico con la matriz adaptada de Leopold, donde se encontró que para los cultivos de arveja y espinaca tiene un valor negativo frente al ambiente donde la magnitud tiene un valor significativo de 189 para el cultivo de espinaca, en tanto que para el cultivo de arveja tiene un valor significativo de 177. Existe posible impacto ambiental al suelo con un valor significativo de 29 por los residuos sólidos hallados y enterrados en los mismos campos de cultivo. El riesgo a la salud tiene un valor significativo de 23 por el mal uso de plaguicidas sin un adecuado equipo de protección. Se encontró desechos inorgánicos como botellas y envases de agroquímicos con un valor significativo negativo de 26, esto podría estar afectando directamente al ecosistema donde se realizan los cultivos.

En los resultados encontrados de análisis de suelo, según el informe del laboratorio Servicios Analíticos Generales n°131797-2019 para análisis de suelo con pesticidas órganoclorados, los resultados encontrados indican que no hay residuos de pesticidas órganoclorados según se establece en estándares de calidad ambiental para suelo establecido en el (Decreto Supremo N° 002-013-MNAM, 2013).

Por otro lado, según se precisa en el informe 132229-2019 relacionado con plaguicida órganofosforado, se puede observar la presencia de Metamidophos en ambos cultivos, estos resultados nos dan a entender que existen sustancias contaminantes en el suelo agrícola y que estas estarían impactando directamente en suelo agrícola. Finalmente, los suelos de cultivo del anexo de Picoy estarían sufriendo una degradación debido a la escasa presencia de nutrientes en los suelos, y esto se puede deber a la alta presencia de elementos contaminantes procedentes de los plaguicidas que se esparcen por el terreno agrícola.

CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar mayores estudios con respecto a este tema y de ese modo profundizar en la repercusión de los plaguicidas en la salud de las personas y el medio ambiente.
2. Que, la entidad estatal encargada de saneamiento ambiental, SENASA brinde asesoramiento técnico y capacitaciones constantes a los agricultores del anexo Picoy, específicamente sobre el manejo y uso de los plaguicidas.
3. Solicitar apoyo técnico a entidades estatales y no estatales que trabajan en el área agrícola para brindar capacitación, generar cursos para mejorar las técnicas de cultivo sin pesticidas, mas orgánico. Proponer alternativas para que los nuevos agricultores produzcan una cultivos mas saludables evitando y tener bio controladores de plagas, controladores naturales de vectores, evitar el uso de agroquímicos, los que generan mayor impacto a la colectividad.
4. El gobierno local estableciera comités comunitarios para replicar atraves de pasantías, capacitaciones la información para el mejor manejo de agroquímicos y ellos ransmitiran la información de toda la colectividad, siendo los mas prioritarios los involucrados en la agricultura.
5. Realizar un acopio adecuado de los residuos sólidos tóxicos, tales como envases y envolturas de los productos utilizados en la agricultura para el control de plagas. Este trabajo debe hacerse con coordinación con el gobierno local u otras instituciones abocadas a controles medioambientales.
6. Ejecutar campañas de sensibilización con todos los agricultores del anexo de Picoy sobre el correcto uso, manipulación y aplicación de los plaguicidas sobre los terrenos agrícolas. Este trabajo debería realizarse de manera conjunta entre el gobierno local, Ministerio de Agricultura, Ministerio del Ambiente, entre otras instituciones. Orientar, capacitar y asesorar a los agricultores sobre la importancia de la rotación de cultivos, con la intención de no llegar a la acumulación de restos tóxicos y resistencia de plagas frente a los plaguicidas. Para ello se tendría que trabajar multisectorialmente con el asesoramiento

técnico de ingenieros Agrónomos, Biólogos e ingenieros Ambientales, entre otros profesionales especialistas.

REFERENCIAS

- Abhilash, P. C., y Singh, N. (2008). Pesticide use and application: An Indian scenario. *Journal of Hazardous Materials*.
- Agricultura Urbana. (2007). El cultivo de la espinaca. Recuperado de <http://agriculturaurbana.galeon.com>
- Alcántara, M. A., y Tello, C. D. (1986). Higiene y seguridad en el uso y manipulación de los plaguicidas. Lima: Universidad nacional de ingeniería. Recuperado de <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/4662>
- Apcho Curiñaupa, J. (2016). Aplicación de productos agroquímicos en los cultivos de la comunidad de Perccapampa - Distrito de Lircay y sus efectos nocivos en la salud humana. Huancavelica: Universidad nacional de Huancavelica. Obtenido de <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/159>
- Arias Estévez, M., López Periago, E., Martínez Carballo, E., Simal Gándara, J., Mejuto, J., & García Río, L. (2008). The mobility and degradation of pesticides in soils and the pollution of groundwater resources. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 123:247-260.
- Barbran Cruz, S. J. (2017). Reducción de cromo en suelos contaminados por agroquímicos utilizando lombrices de tierra (*Eisenia Foetida*) en el Centro Poblado Huarabi- Canta; 2017. Universidad César Vallejos. Obtenido de <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/3495>
- Bayona Oré, L. S. (1996). Desarrollo de un sistema de información de registro de plaguicidas para la sub-región andina. Universidad Nacional de Ingeniería. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería. Obtenido de <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/10070>
- Bcampdera. (2019). Beneficios y propiedades de las Arvejas. Obtenido de <https://bcampdera.wordpress.com/2013/09/11/beneficios-y-propiedades-de-las-arvejas/>
- Bucheli, M. J. (2015). Evalua el impacto ambiental por el cultivo de la fresa Cantón Ambato. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.

- Castagnino, A. M. (2009). Manual de cultivos hortícolas innovadores. Buenos Aires, Argentina,.: Ed. Hemisferio Sur S.A. 1° ed.
- Castillo, W. (2014). Conducta ambiental y conocimiento de plaguicidas agrícolas por los alumnos Universidad Agraria 2014 Recuperado de <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/9604k>
- Chacaborti, J. (1989). Composición química de la espinaca.
- Cisneros, F. (1995). Principios del control de plagas agrícolas. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM. (25 de Marzo de 2013). Aprueban estándares de calidad. El Peruano, págs. 491497- 491500.
- Díaz, C. D. (2018). La exposición de pesticidas y su efectos a la salud humana, en locales de expendio de agroquímicos en Huancayo Recuperado de <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/4570>
- Eroski. (1999). Espinaca. Guía de Hortalizas y verduras. Recuperado de <http://www.consumer.es>.
- Espinoza, S. (2018). Los pesticidas y su impacto ambiental en la producción de papa en Chaglla, año 2017. Huanuco: Universidad de Huánuco. Recuperado de <http://repositorio.udh.edu.pe/handle/123456789/1340?show=full>.
- González, P. (2004). Uso de plaguicidas y riesgos químicos en el medio ambiente. Recuperado de <https://docplayer.es/8707575-Riesgos-quimicos-por-uso-de-plaguicidas-en-el-medio-ambiente.html>
- Gorini, F. (1999). El cultivo de la espinaca. Zaragoza, ES. Acríbia.
- Guerrero, J. A. (2003). Estudio del uso de plaguicidas en frutas y hortalizas en Colombia. Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/agrocol/article/view/19815>
- Gutierrez, J, y Sánchez, L. (2009). Impacto ambiental. Chimbote: Universidad Los Ángeles de Chimbote. Recuperado de http://files.uladech.edu.pe/docente/17817631/mads/Sesion_1/Temas%20sobre%20medio%20ambiente%20y%20desarrollo%20sostenible%20ULADECH/14._Impacto_ambiental_lectura_2009_.pdf

- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2006). Metodología de la investigación. México: MacGraw-Hill.
- Herrera, J. (2010). Primera experiencia a nivel mundial del Manejo Integrado de Plagas: el caso del algodón en el Perú. Revista peruana en entomología. Recuperado de https://hortintl.cals.ncsu.edu/sites/default/files/articles/Control_de_Plagas_Agricolas_MIP_Ene_2010.pdf.
- Huillcas, A. (2016). Evaluar el impacto ambiental del uso de pesticidas en la producción de papa en Lircay. Universidad Nacional de Huancavelica. Recuperado de <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/194?show=full>.
- Infoagro. (2005). El cultivo de la espinaca. Recuperado de <http://www.infoagro.com/hortalizas/espinaca.htm>
- Iniguez . (1987). Horticultura. Madrid: Primera edición. Editorial Nuevo Mundo.
- Iniguez. (1997). Horticultura. Madrid: Primera edición. Editorial Nuevo Mundo.
- Instituto nacional de estadística e informática. (1999). la arveja. Lima-Perú. p 476.
- Instituto Nacional de Innovación Agraria [INIA] . (2010). Importancia del cultivo.
- Kay, D. E. (1985). Legumbres alimenticias editorial Acribia S:A Zaragoza – España. Zaragoza – España.: Acribia S.A.
- Kogan, A., y Pérez, J. (2003). Fundamentos fisiológicos y bioquímicos del modo de acción de los herbicidas. Chile: Editorial Universidad Católica de Chile.
- Latorre, G. B. (1988). Enfermedades de las plantas cultivadas. Chile: Ed. Universidad Católica de Chile.
- Leonardi, C. (2007). Envases vacíos de agroquímicos: un problema ambiental. Estación experimental agropecuario balcarce. Recuperado de http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_combate_de_plagas_y_malezas/83-Envases_vacios.pdf
- Leopold, L., Clarke, F., Hanshaw, B., y Balsley, J. (1971). A Procedure for Evaluation Environmental Impact (Geological Survey Circular 645). Washington: United States Department of the Interior.

- Llancari, W. I. (2016). Eliminación de insectos de los suelos por aplicar pesticidas en la producción de la papa Angaraes. Recuperado de <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/190>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2010). Lima.
- Orellana, J. (2005). Unidad Temática N° 2. Contaminación. Recuperado de https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/civil/ing_sanitaria/Ingenieria_Sanitaria_A4_Capitulo_02_Contaminacion.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación - FAO. (2003). Según su importancia de los alimentos.
- Ramirez , F., Chavarri, F., De la Cruz, E., Wesseling, C., Castillo, L., y Bravo, V. (2009). Importación de Plaguicidas en Costa Rica. Costa Rica: Serie Informes Técnicos IRET N°6 IRET,. Recuperado de <http://cep.unep.org/repcar/informacion-de-paises/costa-rica/importacion-de-plaguicidas-en-costa-rica-%281977-2006%29>
- Ramirez, A. G. (2017). Degradación de Pesticidas Organofosforados Mediante Nanopartículas Bimetálicas Cero Valentés. Arequipa: Universidad Católica de Santa María. Recuperado de <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/7038>
- Ravelo, L. M. (2009). Métodos para analizar alternativas en plaguicidas en el contacto con el agua y productos alimentarios. España: Universidad de Iguna. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=37822>
- Revelo, H. R. (2017). Proyecto piloto gestión de recolección de envases plásticos vacíos de agroquímicos en la Parroquia Julio Andrade del Cantón Tulcán - Ecuador. Lima: Universidad Científica del Sur|. Recuperado de <http://repositorio.cientifica.edu.pe:8080/handle/UCS/511>
- Rímac, J. E. (2017). El uso de insecticidas y la exposición al riesgo de la salud humana y medio ambiente en los productores hortícolas de la localidad de Colpa Baja, Huanuco - 2017. Huanuco: Universidad de Huánuco.
- Rocha, J., y Garcia, F. (2008). Insecticidas clásicos y biopesticidas modernos: avances en el entendimiento de su mecanismo de acción (Vol. 12). Bio Tecnología.

- Rojas, M. C., y Peña, K. S. (2017). Como se relacionan los factores predisonantes y nivel de contaminación biológica por aerosoles en centros odontológicos. Recuperado de <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/UNHEVAL/2241>
- Ruiz, A. (2017). Uso de pesticidas en producir productos agrícolas en Loreto. Recuperado de <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/3266>
- Salazar, J. , Somoza, C., Pérez, B., Velásquez, M., Torres, G., Huerta, A., y Ortega, L. (2017). Uso y manejo de plaguicidas en diferentes sistemas de producción de fresa en México. Mexico: Producción Agropecuaria y Desarrollo Sostenible. Recuperado de <https://www.lamjol.info/index.php/PAYDS/article/download/5717/5424>
- Santa. (2001). Perfil del mercado de la espinaca. Recuperado de <http://www.santafeagro.net>.
- Sívori, E. B., Montaldi, E. R., y Caso, O. H. (1999). Fisiología Vegetal. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina: Ed. Hemisferio Sur, Buenos Aires, Argentina. 681 pp.
- Soto, R. (2016). Nivel de instrucción y manejo de pesticidas de los agricultores en el cultivo de papa (*solanum tuberosum* L.) en el Distrito de Huando - Huancavelica. Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelica.
- Tormo, R. (2019). Botánica. Recuperado de <https://www.eweb.unex.es/eweb/botanica/>
- Tormo, R. (2002). Sistema de identificación de plantas con semillas. Recuperado de <https://www.eweb.unex.es/eweb/botanica/>
- USDA. (2019). Recuperado de <https://plants.sc.egov.usda.gov/core/profile?symbol=PISA6>
- Vega, R., Arellano, N., y Vega, G. (2018). Definición de impacto ambiental. Chile: Gestión de recursos naturales. Recuperado de <https://www.grn.cl/impacto-ambiental.html>
- Villacrés, N. F. (2014). Aplicación de plaguicidas en el producción de papa, y su relación con el medio ambiente y salud humana Ecuador. Universidad Técnica de Ambato. Recuperado de <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/7003>
- Villanueva, B. G. (2018). Nivel de manejo de envases residuales de agroquímicos en el Paraíso – Huacho. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Recuperado de <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/1950>

TERMINOLOGÍA

- **Contaminación ambiental.** Es la que produce alteraciones al medio ambiente dañándolo de manera leve o grave, o destruyéndolo por completo. También debemos tener en cuenta el factor tiempo, ya que el daño puede ser temporal o continuo. La contaminación se refiere a la presencia de sustancias extrañas al medio ambiente ocasionando alteraciones en su estructura y funcionamiento; asimismo sufre una serie de cambios los factores bióticos (que son las sustancias orgánicas y los seres vivos) o abióticos (aire, agua y minerales) del medio ambiente, provocado por la descarga o emisión de desechos sólidos, líquidos o gaseosos (Orellana, 2005).
- **Contaminación biológica.** Es la introducción de sustancias en un medio que provocan que este sea inseguro o no apto para su uso (Rojas y Peña, 2017).
- **Contaminación del suelo.** Es el depósito de residuos degradables o no degradables que se convierten en fuentes contaminantes de suelo.
- **Contaminación del agua.** Cuando la cantidad de agua servida supera un cierto nivel, el suministro de oxígeno es insuficiente y los microorganismos ya no desaparecen. Puede degradar los residuos que contiene, lo que provoca el sofoco de las corrientes de agua y una degradación de la calidad de incluso, produciendo malos olores y haciendo imposible su uso para el consumo.
- **Contaminación atmosférica.** La presencia en el ambiente de cualquier sustancia química, objetos, partículas que alteren la calidad ambiental y la posibilidad de vida. Las causas de la contaminación pueden ser naturales o provocadas por el hombre. Es principalmente debido a las fuentes de combustibles fósiles ya la emisión de gases y partículas industriales. El problema de la contaminación del aire está relacionado con la densidad de partículas o gases y la capacidad de dispersión de los mismos, teniendo en cuenta la formación de lluvia ácida y sus posibles efectos en los ecosistemas ecosistemas.

- **Control de plagas.** Cualquier práctica cultural, física, química o biológica encaminada a disminuir, controlar o erradicar un organismo patógeno de una planta o cultivo.
- **Clorofluorocarbonos (CFC).** Productos químicos utilizados para producir aerosoles, espuma plástica, equipos de refrigeración y chips de computadoras. Son la principal causa del adelgazamiento del ozono atmosférico y también contribuyen al efecto invernadero.
- **Eutrofización.** Se caracteriza por un enriquecimiento de nutrientes y en consecuencia una explosión de vegetación.
- **Impacto Negativo.** El impacto ambiental es muy dañino para el medio ambiente, destruye el valor estético - la cultura, el paisaje, la productividad ecológica o el aumento de la contaminación crean erosión y otros riesgos ambientales inconsistentes con la estructura, el carácter y la personalidad ecológico-geográfica de una zona
- **Impacto ambiental.** Conjunto de posibles efectos sobre el medio ambiente de una modificación del entorno natural, como consecuencia de obras u otras actividades.
- **Intoxicación.** Se produce por exposición, ingestión, inyección o inhalación de una sustancia tóxica siempre y cuando sea de composición química ya que si el compuesto es natural se llamara le ingesta excesiva y esto por cualquier sustancia sea natural, química, procesada o creada
- **Metodología de uso.** En el lenguaje cotidiano, este término se utiliza para referirse a productos que tienen la propiedad de matar insectos y de una manera restringida a las suspensiones en latas de aerosol o como una crema para aplicación.
- **Nematicida.** Plaguicida químico usado para matar nematodos que parasitan a las plantas.
- **Plaga.** Aparición masiva y repentina de seres vivos de la misma especie que causan daños graves a poblaciones de animales o plantas, como la peste bubónica y la filoxera, respectivamente. Abundancia de algo nocivo.

- **Nutrientes orgánicos.** Son constituyentes que se encuentran en los alimentos y deben ser suministrados al organismo en cantidades adecuadas como son las proteínas, aminoácidos esenciales, grasas y ácidos grasos esenciales, carbohidratos, minerales y vitaminas.
- **Manejo.** Acción planeada para hacer evolucionar un sistema, de modo tal que se puede derivar el mejor provecho de él, a corto plazo, a la vez preservándolo para su utilización a largo plazo.
- **Sustrato:** Es la superficie sobre la que se apoyan o desplazan los organismos y que le brinda soporte, abrigo y alimento.

APÉNDICES

Apéndice 1. Guía de encuesta

Fecha: ____/____/____

Código: _____

I. DATOS SOCIO DEMOGRAFICO

I.P1 Grupo de edad:

Menor de 30 () 31 a 40 () 41 a 50 () 51 a 60 () 60 a años
a mas ().

I.P2 Genero

a. Masculino b. Femenino

I.P3 Grado de escolaridad

a) Sin estudio c) Primaria e) Secundaria
b) Técnico d) Superior

I.P4 Estado civil

a) Soltera/o c) Casada/o e) Conviviente
b) Separada d) Viuda

I.P5 Número de personas integrantes de su núcleo familiar

a) 1 a 2 personas c) 3 a 4 personas
b) Más de 5 personas

I.P6 Procedencia:

a) Picoy b) Otras ciudades c) Otras ciudades

II. IMPACTO AMBIENTAL EN EL ANEXO DE PICOY

II.1 ¿Cuáles son las principales actividades a que se dedican?

a) Agricultura c. Ganadería
c) Otros

II.2 ¿Cuál de las siguientes, es el uso de sus tierras?

a) Montes artificiales d. Campo mejorado f. Campo fertilizado
b) Cultivo forraje anual e. Tierras de labranza g. Campo natural

c) Huertas, frutal, viñedos

II.3 ¿Cuáles son las unidades productivas del uso del suelo?

II.4 Disponibilidad de sistema de riego en su área de cultivo:

- a. Con riego c. Goteo
b. Goteo y aspersión d. Surcos e. Sin riego

II.5 ¿Cuáles son las medidas para el manejo de malezas?

- | | | | |
|-----------------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| - Limpieza de acequias | <input type="checkbox"/> | - Limpieza de rastrojos | <input type="checkbox"/> |
| - Rotación de cultivos | <input type="checkbox"/> | - Barbecho con descanso | <input type="checkbox"/> |
| - Riego previo a la aradura | <input type="checkbox"/> | - Aradura | <input type="checkbox"/> |
| - Elección de la variedad | <input type="checkbox"/> | - Edad fisiológica de la semilla | <input type="checkbox"/> |
| - Cultivo | <input type="checkbox"/> | - Aporque | <input type="checkbox"/> |
| - Uso de herbicidas | <input type="checkbox"/> | | |

II.6. ¿Qué tipo de control de malezas realiza usted?

- Control manual (arranque, corte manual)
- Control mecánico (rolo, rozadera, cuchilla corta raíz)
- Control físico (quema)
- Control químico (herbicidas)

III. PLAGUICIDAS EN EL CULTIVO DE ESPINACAS Y ARVEJA

III.P3.1 ¿Qué tipo de plaguicidas agrícolas utiliza usted?

- | | | | |
|-----------------------------|--------------------------|---------------|--------------------------|
| - Insecticidas | <input type="checkbox"/> | - Nematicidas | <input type="checkbox"/> |
| - Herbicidas | <input type="checkbox"/> | - Fungicidas | <input type="checkbox"/> |
| - Acaricidas | <input type="checkbox"/> | - Aficidas | <input type="checkbox"/> |
| - OTROS (especifique) _____ | | | |

III.P3.2. ¿Usted consulta a la etiqueta acerca del pesticida a usar?

- a. Si b. No

III.P3.3 ¿En qué lugar almacena el pesticida?

- a. Galpón b. Pieza especial

III.P3.4 ¿Quién es la persona encargada de realizar la aplicación de plaguicidas?

- a. El propio productor c. Peón entrenado
b. Hijo del productor d. Encargado del predio

III.P3.5. ¿Utiliza equipo de protección?

- a) Protección completa (máscara, capa, sombrero, lentes y guantes)
b) Protección incompleta c) Ninguna protección

III.P3.6 ¿Cuánto dura la jornada de aplicación de plaguicidas?

- a) 8 a más horas b) Menos de 8 horas

III.P3.7 ¿Cuenta usted con asistencia técnica en el área de su cultivo de espinaca?

- a) Permanente c) Privada
b) Ocasional d) No recibe

III.P3.8. ¿Cuenta usted con asistencia técnica en el área de su cultivo de alverja?

- a) Permanente c) Privada
b) Ocasional d) No recibe

III.P3.9. ¿Qué hace con los residuos y envases de los plaguicidas?

- a) Lo quema c) Lo bota en el terreno
b) Lo bota al agua d) Los entierra

IV. DATOS DE USO DE PRODUCTOS PARA LA PRODUCCIÓN DE ESPINACA. ¿Qué productos utilizas para la producción de espinaca?

a) ACTIVIDADES DE PRODUCCION DE ESPINACA

IV.P4.1. PREPARACIÓN DE TERRENO

- Paraquat - Fipronil -Carbofuran -Metamidophos

IV.P4.2. SIEMBRA

- Metamidophos - Prochloraz - Cimoxamil + mancozeb

IV.P4.5. APORQUE Y DESHIERBO

- Difeconazole - Azufre -Alfacipermitrina

ETAPAS FENOLÓGICA

IV.P4.3. EMERGENCIA

- Alfacipermitrina - Methomyl -Abamectina

IV.P4.4. MACOLLO

- Alfacipermitrina - Methomyl -Abamectina

IV.P4.5. APORQUE Y DESHIERBO

- Difeconozole - Azufre -Alfacipermitrina

IV.P4.7. MADURACIÓN

- Difeconozole - Alfacipermitrina -Metamidophos

V. DATOS DE ACTIVIDADES DE ARVERJA

V.P5.1. PREPARACIÓN DE TERRENO

- Paraquat - Fipronil -Carbofuran -Metamidophos

V.P5.2. SIEMBRA

- Glifosato - Metamidophos - Captan

V.P5.5. APORQUE Y DESHIERBO

- Difeconozole - Azufre -Alfacipermitrina

ETAPAS FENOLÓGICAS

V.P5.3. EMERGENCIA

- Metamidophos - Prochloraz -Cimoxamil + mancozeb

V.P5.4. MACOLLO

- Alfacipermitrina - Ciromazina - Difeconozole -Azufre

- Cimoxamil + Mancozeb

V.P5.6. FLORACIÓN

- Metiram + Pyraclostrobin - Difeconozole -Amistrobin

- Cimoxamil + Mancozeb

V.P5.7. MADURACIÓN

- Cimoxamil + mancozeb - Difeconozole -Metiram +
Pyraclostrobin

VI. DATOS DE LA PRODUCCIÓN DE ESPINACA Y ARVERJA

VI.6.1. Productos comunes para el uso de producción.

- Cal agrícola - Guano de carnero

- Guano de pollo - Abono orgánico (mallki)

Apéndice 2. Resultado de estudio de suelos en el laboratorio

Fecha: _____/_____/_____

Código: _____

Ph

Material orgánico

Fósforo

Aluminio

Calcio

Magnesio

Metamidofos

Apéndice 3. Producto que contamina el medio ambiente y es utilizado por los agricultores

1. GENERALIDADES :
 - a) Nombre comercial :
 - b) Ingrediente activo : Metamidophos
 - c) Nombre químico : O, S – dimethyl phosphoroamidothioate
 - d) Clase de uso : Insecticida
 - e) Grupo : Órganofosforado
 - f) Formulación : Concentrado soluble
 - g) Composición química: Metamidophos.....600 g/L
Aditivos.....570 g/L
2. PROPIEDADES FÍSICO – QUÍMICAS:
 - a) Aspecto : Líquido translúcido
 - b) Color : Incoloro
 - c) Olor : Pungente
 - d) Estabilidad en almacén: Es estable como mínimo durante 24 meses almacenado en
Envases originales y un ambiente fresco y seco.
 - e) Densidad : 1,20 – 1.30 g/ml (20 – 25 °C)
 - f) Corrosividad : No corrosivo
 - g) Inflamabilidad : Inflamable
 - h) Compatibilidad : Es compatible con la mayoría de plaguicidas y fertilizantes foliares de
uso común, exceptuando los de reacción alcalina.
 - i) pH : 2.0 - 4.5
3. TOXICOLOGÍA :
 - a) DL50 oral aguda : 20 mg/kg (En ratas)
DL50 dermal : 410 mg/kg (En conejos)
 - b) Categoría toxicológica: Altamente peligroso - Tóxico
 - c) Antídoto en caso de Intoxicaciones: Administrar Sulfato de atropina por vía endovenosa.
 - d) Precauciones para su uso : Usar máscara, guantes de jebes y ropa protectora durante su
manipuleo, y al momento de la aplicación. Durante la mezcla y carga, usar un mandil protector. No comer,
beber ni fumar durante su preparación y aplicación. Evite el consumo de bebidas alcohólicas antes,
durante y por lo menos 3 horas después de la aplicación. Antes de quitarse los guantes, lavarlos con agua
y jabón. Después de su aplicación bañarse con abundante agua y jabón. Cambiarse de ropa. No destapar
con la boca las boquillas obstruidas. Los menores de edad no deben manipular o aplicar este producto,
por ser más susceptibles que los adultos.
4. MODO DE ACCIÓN : Tiene efecto sistémico y acción de contacto e ingestión
5. MECANISMO DE ACCIÓN : El mecanismo por el cual producen toxicidad se asocia con la
inhibición de la acetilcolina esterasa (Ach), la enzima responsable de destruir y transmitir la actividad

biológica del neurotransmisor acetilcolina (AC). La acumulación de CA interrumpe la función normal del impulso nervioso.

6. FITOTOXICIDAD : No es fitotóxico en los cultivos y dosis recomendadas

7. MODO DE APLICACIÓN : Se aplica en pulverizaciones, previa mezcla con agua, Puede ser aplicado con equipos aéreos o terrestres, utilizando el volumen de agua adecuado para lograr una buena cobertura del follaje con el preparado.

8. MOMENTOS DE APLICACIÓN: Aplique cuando se observen los primeros daños de la plaga o cuando aparezcan los primeros insectos a controlar y el control biológico no sea eficiente. Repetir si es necesario.

9. USOS Y DOSIS :

CULTIVO	PLAGAS		DOSIS		P.C (días)	
	Nombre común	Nombre técnico	L/ha	L/Cil		
Papa	"Mosca minadora"	<i>Liriomyza huidobrensis</i>	1.0-1.5	0.4-0.6	21	0,05
	"Gorgojo de los Andes"	<i>Premnotrypes suturicallus</i>	2.0	0.8		
			1.5-2.0	0.6-0.8	21	0,01
Maíz			1.0-1.5	0.4-0.6	21	0,5
Frijol	"Barrenador de brotes"	<i>Epinotia aporema</i>	1.0-1.5	0.5-0.6	21	0,05
	"Perforador de vainas"	<i>Laspeyresia leguminis</i>				

Apéndice 4. Resultado del laboratorio organoclorados



SAG

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO N° LE-047



INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayos
Acreditado

Registro N° LE - 047

INFORME DE ENSAYO N° 131797 - 2019 CON VALOR OFICIAL

RAZÓN SOCIAL : JUNIOR BENITO GARCÍA
DOMICILIO LEGAL : JR. CHANCHAMAYO N° 105- TARMA- JUNÍN- TARMA
SOLICITADO POR : JUNIOR BENITO GARCÍA
REFERENCIA : RESERVADO POR EL CLIENTE
PROCEDENCIA : RESERVADO POR EL CLIENTE
FECHA(S) DE RECEPCIÓN DE MUESTRA : 2019-03-26
FECHA(S) DE ANÁLISIS : 2019-03-28 AL 2019-04-01
FECHA(S) DE MUESTREO : 2019-03-20
MUESTREADO POR : EL CLIENTE
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : LOS RESULTADOS DE ANÁLISIS SE APLICAN A LA MUESTRA(S) TAL COMO SE RECIBIÓ.

I. METODOLOGÍA DE ENSAYO:

Ensayo	Método	Unidades
Pesticidas Organoclorados	EPA Method 8270E, Rev 06. Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS). 2018	ug/kg

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Suelo	Suelo
Matriz analizada	Suelo	Suelo
Fecha de muestreo	2019-03-20	2019-03-20
Hora de inicio de muestreo (h)	11:00	12:00
Condiciones de la muestra	Conservada	Conservada
Código del Cliente	Arveja	Espinaca
Código del Laboratorio	19031647	19031648

Ensayo	L.D.M.	Unidad	Resultados	
Pesticidas Organoclorados				
Heptacloro	3.02	ug/kg	<3.02	<3.02
Aldrin	2.82	ug/kg	<2.82	<2.82
Endrin	2.97	ug/kg	<2.97	<2.97
DDT-p,p	3.18	ug/kg	<3.18	<3.18
Pesticidas Organoclorados				
Heptacloro	0.003	mg/kg	<0.003	<0.003
Aldrin	0.003	mg/kg	<0.003	<0.003
Endrin	0.003	mg/kg	<0.003	<0.003
DDT-p,p	0.003	mg/kg	<0.003	<0.003

L.D.M.: límite de detección del método.
 Resultados de Suelo reportado en base seca.

Quim. Beibeth Y. Fajardo León
 C.Q.P. N° 648
 Asesor Técnico Químico

Lima, 08 de Abril del 2019.

**EXPERTS
WORKING
FOR YOU**

Cod.: F102/versión: 08/FEB/2018

* El Método indicado no ha sido acreditado por INACAL-DA.

EPA: Environmental Protection Agency. ASTM: American Society for Testing and Materials. NTP: Norma Técnica Peruana.

OBSERVACIONES: • Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. • Los resultados emitidos en este documento solo son válidos para las muestras referidas en el presente informe. • Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días de haber ingresado las muestras al laboratorio. Luego serán eliminadas. • Para corroborar la AUTENTICIDAD del presente informe comunicarse al correo laboratorio@sagperu.com. • Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados de acuerdo a ley.

SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

Laboratorio Av. Naciones Unidas N° 1565 Urb. Chacra Rios Norte - Lima • Oficinas Administrativas Pasaje Clorinda Mattó de Turner N° 2079 - Lima Página 1 de 1
 • Central Telefónica (511) 425-6885 • Web: www.sagperu.com • Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com

Apéndice 5. Resultado del laboratorio organoclorados



INFORME DE ENSAYO N° 132229 - 2019

RAZÓN SOCIAL	: JUNIOR BENITO GARCÍA
DOMICILIO LEGAL	: JR. CHANCHAMAYO N° 105- TARMA- JUNÍN- TARMA
SOLICITADO POR	: JUNIOR BENITO GARCÍA
REFERENCIA	: RESERVADO POR EL CLIENTE
PROCEDENCIA	: RESERVADO POR EL CLIENTE
FECHA(S) DE RECEPCIÓN DE MUESTRA	: 2019-04-10
FECHA(S) DE ANÁLISIS	: 2019-04-10 AL 2019-04-11
FECHA(S) DE MUESTREO	: 2019-03-20
MUESTREADO POR	: EL CLIENTE
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	: LOS RESULTADOS DE ANÁLISIS SE APLICAN A LA MUESTRA(S) TAL COMO SE RECIBIÓ.

I. METODOLOGÍA DE ENSAYO:

Ensayo	Método	Unidades
Pesticidas Organofosforados	EPA Method 8270E, Rev 06. Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS). 2018	ug/kg

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Suelo	Suelo		
Matriz analizada	Suelo	Suelo		
Fecha de muestreo	2019-03-20	2019-03-20		
Hora de inicio de muestreo (h)	11:00	12:00		
Condiciones de la muestra	Conservada	Conservada		
Código del Cliente	Arveja	Espinaca		
Código del Laboratorio	19031647	19031648		
Ensayo	L.D.M.	Unidad	Resultados	
PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS				
Metamidofofos	3.70	ug/kg	390.5	451.33
Malation	3.40	ug/kg	<3.40	<3.40
Paration	3.06	ug/kg	<3.06	<3.06
PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS				
Metamidofofos	0.004	mg/kg	0.391	0.451
Malation	0.003	mg/kg	<0.003	<0.003
Paration	0.003	mg/kg	<0.003	<0.003

L.D.M.: límite de detección del método.

Resultados de Suelo reportado en base seca.


 Quim. Belbeth Y. Fajardo León
 C.Q.P. N° 648
 Asesor Técnico Químico

Lima, 11 de Abril del 2019.

Página 1 de 1

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (SMEWW) -APHA-AWWA-WEF 22nd Edition 2012. EPA: U.S. Environmental Protection Agency. ASTM: American Society for Testing and Materials - NTP: Norma Técnica Peruana
 OBSERVACIONES: Esta prohibido la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. Sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
 Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perechibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

NOTA: Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Cod: F101 AV. Naciones Unidas N°1565 Chacra Rios Norte - Lima 01 - Peru Central Telefonica: 511 425 7227 / 425 6885 RPC: 994976442 Nextel: 98-109*1133
 Version: 08 Website: www.sagperu.com E-mail: sagperu@sagperu.com, laboratorio@sagperu.com
 F.E: 08/2016

Apéndice 6. Fotos de la toma de encuestas

Fotos de la encuesta



Apéndice 7. Fotos de la toma de muestra de suelos



Apéndice 8. Matriz de Leopold de posibles impactos ambientales, sin cultivo, espinaca y arveja

Factores ambientales	Acción	FASES DE FUNCIONAMIENTO											
		Labores Pre culturales	Labores culturales	Aplicación de fertilizantes	Aplicación de pesticidas	Cosecha	Residuos orgánicos	Residuos inorgánicos	Promedios Positivos	Promedios negativos	Total de suma positivo	Total de suma negativo	
MEDIOS NATURALES	Aire	6	4		-4		-3	-4	2	3	10	11	
	Suelo	7	5	-4	-5		-3	-5	2	4	12	17	8
	Agua		6		-5		3	3	1	1	6	8	10
	Flora	6	4		4		-3	-2	3	2	14	5	5
	Fauna	7	8	5	-3		-4	-3	3	3	20	17	3
MEDIO SOCIECONOMICO	Uso del suelo	6	5		4		-4	-4	2	3	11	12	10
	Empleo	5	4	2	3	5			5	0	19	0	0
	Riesgo para la salud	-3	-4		-6		4	2	2	3	6	13	10
	Paisaje						7	2	1			11	7
Promedios positivos		6	7	2	2	1	2	2			98	85	128
Promedios negativos		1	1	1	6	0	5	5			56	56	

Factores ambientales	Acción	FASES DE FUNCIONAMIENTO										
		Labores Pre culturales	Labores culturales	Aplicación de	Aplicación de pesticidas	Cosecha	Residuos orgánicos	Residuos inorgánicos	Promedios Positivos	Promedios negativos	Total de suma positivo	Total de suma negativo
MEDIOS NATURALES	Aire	-3	-5		-9		-6	-6	0	6		-29
		4	3		6		2	3			25	
	Suelo	-7	-7	-5	-7		-6	-6	0	6		-37
		5	4	3	5		5	6			27	
	Agua		-7		7				0	2		-14
		6		4							10	
Flora	-8	-7		-6		-6	-6	0	6		-32	
	9	5		4		3	4				20	
Fauna	-6	-5		-5		-5	-5	0	6		-26	
	6	6		3		2	2				22	
MEDIO SOCIECONOMICO	Uso del suelo	-6	-3		-6		-6	-5	0	6		-26
		5	3		4		2	3			21	
	Empleo	8	8	5	4	8			5	0	33	
		7	6	3	3	7					26	
Riesgo para la salud	-5	-8		-9		-7	-6	0	6		-36	
	4	6		8		4	5			27		
Paisaje				-5	3	-8	-8	0	3		-21	
				3		7	6				16	
Promedios positivos		1	1	1	1	1	0	0		33	-220	194
Promedios negativos		6	5	2	8	7	7	7		26	168	

Factores ambientales	Acción	FASES DE FUNCIONAMIENTO											
		Labores Pre culturales	Labores culturales	Aplicación de fertilizantes	Aplicación de pesticidas	Cosecha	Residuos orgánicos	Residuos Inorgánicos	Promedios Positivos	Promedios negativos	Total de suma positivo	Total de suma negativo	
MEDIOS NATURALES	Aire	-3	-5		-6		-6	-6	0	6		-26	
		4	4		5		5	4				22	
	Suelo	-7	-7	-4	-6		-5	-5	0	6		-30	
		5	4	2	4		4	3				20	
	Agua			-6	-6				0	2		-12	
				5	4							4	
Flora	-6	-5		-5		-5	-5	0	5		-30		
	4	6		4		2	4				19		
Fauna	-6	-5		-4		-5	-5	0	5		-25		
	6	6		2		3	4				21		
MEDIO SOCIOECONOMICO	Uso del suelo	-6	-3		-4		-4	-4	0	5		-21	
		5	3		5		2	3				16	
	Empleo	8	8	5	5	8			5	0	34		
		7	6	3	3	7					26		
Riesgo para la salud	-5	-6		-8		-6	-6	0	5		-33		
	4	6		7		2	3				22		
Paisaje				-5		-7	-7	0	3		-19		
				3		6	6				15		
Promedios positivos		1	1	1	1	1				34	-196	165	
Promedios negativos		5	5	2	2	2	7			26	155		