Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental

Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental

Impacto ambiental por el uso de pesticidas en el cultivo de palto (*Persea americana Mill*), Distrito de Huaral

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Autora

Consuelo Noemi Gutierrez Marin

Asesor

Dr. Roberto Hugo Tirado Malaver



Huacho – Perú

2026



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.

UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020

Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental

Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental

METADATOS

DATOS DEL AUTOR (ES):		
APELLIDOS Y NOMBRES	**DNI**	**FECHA DE SUSTENTACIÓN**
Gutierrez Marin Consuelo Noemi	46897785	22 de setiembre del 2026
DATOS DEL ASESOR:		
APELLIDOS Y NOMBRES	**DNI**	**CÓDIGO ORCID**
Dr. Tirado Malaver Roberto Hugo	44565193	https://orcid.org/0000-0002-4615-5310
DATOS DE LOS MIEMROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:		
APELLIDOS Y NOMBRES	**DNI**	**CODIGO ORCID**
Dr. Paredes Martinez Ruben Darío	15760212	https://orcid.org/0009-0000-2266-5837
Dr. Torres Anaya Alexander Jorge	44613470	https://orcid.org/0009-0007-4146-8848
Mg. Castro Tena Lucero Katherine	70837735	https://orcid.org/0000-0002-6770-8615

2026-064887 CONSUELO NOEMI GUTIERREZ MARIN

Impacto ambiental por el uso de pesticidas en el cultivo de palto(Persea americana Mill), Distrito de Huaral

UI-FIAIAyA PREGRADO 2026

Unidad de Investigación FIAIAYA-2026

Facultad de Ingenieria Agrarias, Industrias Alimentarias y Ambiental

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::1:3622528546

Fecha de entrega
4 ago 2026, 9:33 a.m. GMT-5

Fecha de descarga
4 ago 2026, 9:39 a.m. GMT-5

Nombre del archivo
TESIS_FINAL_-_Consuelo_Gutierrez.pdf

Tamaño del archivo
1.5 MB

68 páginas

16.328 palabras

78.646 caracteres

20% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografia
- Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

Exclusiones

- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

20% Fuentes de Internet

4% Publicaciones

6% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

A mi amada hija, Maia, mi compañera de vida y mi mayor motivación. Cada día me enseñas que nada es inalcanzable; me inspiras a seguir creciendo como persona y como profesional. Este logro es nuestro. Gracias por ser mi luz en este camino.

Consuelo Gutierrez

AGRADECIMIENTO

A mis padres, quienes me acompañaron en todo este proceso de formación educativa. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia y mi empeño y todo ello sin pedir nada a cambio.

A mis hermanos, quienes han sido los mejores guías que me ha dado la vida. Gracias por estar siempre en todo momento y ser mi apoyo incondicional.

Consuelo Gutierrez

ÍNDICE

DEDICATORIA v
AGRADECIMIENTO vi
RESUMEN xi
ABSTRACT xii
INTRODUCCIÓN xiii
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA xiv
1.1 Descripción de la realidad problemática xiv
1.2 Formulación del problema 1
1.2.1 Problema general 1
1.2.2 Problemas específicos 1
1.3 Objetivos de la Investigación 1
1.3.1 Objetivo general 1
1.3.2 Objetivos específicos 1
1.4 Justificación de la Investigación 2
1.5 Delimitación del estudio 2
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO 3
2.1 Antecedentes de la Investigación 3
2.1.1 Antecedentes Internacionales 3
2.1.2 Antecedentes Nacionales 5
2.2 Bases teóricas 7
2.3 Definición de términos básicos 14
2.4 Hipótesis de investigación 15
2.4.1 Hipótesis General 15
2.4.2 Hipótesis Específicas 15
2.4 Operacionalización de las variables 16
CAPÍTULO III. METODOLOGIA 18
3.1 Diseño metodológico 18
3.2 Población y muestra 19
3.2.1 Población 19
3.2.2 Muestra 19

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos 19
3.3.1.1 Análisis de datos 20
3.4 Técnicas para el procesamiento de la información 20
CAPÍTULO IV. RESULTADOS 21
CAPITULO V. DISCUSIÓN 40
CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACION 43
6.1 Conclusiones 43
6.2 Recomendaciones 44
CAPITULO V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 45

Índice de Tablas

Tabla 1. Operacionalización de las variables 17
Tabla 2. Análisis de frecuencia para el uso de pesticidas de forma regular en palto 21
Tabla 3. Análisis de frecuencia para el uso de pesticidas mantienen la salud del palto 22
Tabla 4. Análisis de frecuencia para el conocimiento de diferentes tipos de pesticidas 23
Tabla 5. Análisis para los pesticidas usados son comerciales y no orgánicos 24
Tabla 6. Análisis para el uso de pesticidas según la indicación del fabricante 25
Tabla 7. Uso de equipos de protección para aplicar pesticidas 26
Tabla 8. Análisis de frecuencia para el costo de equipos de protección limita el uso 27
Tabla 9. Análisis de frecuencia para los métodos alternativos a los pesticidas 28
Tabla 10. Las autoridades proporcionan información sobre el uso de los pesticidas 29
Tabla 11. Uso de pesticidas tienen impacto negativo en el agua y el suelo 30
Tabla 12. El uso de pesticidas afecta la calidad del agua cerca de mi campo 31
Tabla 13. Los pesticidas provocan contaminación del aire de mi comunidad 32
Tabla 14. La falta de equipo de protección para aplicar pesticidas aumenta los riesgos en la salud 33
Tabla 15. Problemas de salud por usar pesticidas 34
Tabla 16. Efecto del uso de pesticidas en la biodiversidad 35
Tabla 17. Prueba de Rho Spearman para uso de pesticidas e impacto ambiental 36
Tabla 18. Prueba de Rho Spearman para el manejo de pesticidas e impacto ambiental 37
Tabla 19- Prueba de Rho Spearman para manejo de pesticidas con equipo de protección personal e impacto ambiental 38
Tabla 20. Prueba de Rho Spearman para el manejo de prácticas preventivas de aplicación de pesticidas e impacto ambiental 39
Tabla 21. Datos de las encuestas para la actitud de uso de pesticidas 49
Tabla 22. Datos de las encuestas para el impacto ambiental 51

Índice de Figuras

Figura 1. El palto. Fuente: Aguilar-Vasquez et al. (2024) 7
Figura 2. Fenológica del palto. Fuente: Cabezas et al. (2004) 9
Figura 3. Clasificación de los pesticidas. (Ahmad et al., 2024) 11
Figura 4. Vías ambientales de exposición a pesticidas. (Verdadero et al., 2025) 12
Figura 5. Uso de pesticidas de forma regular en el cultivo de palto 21
Figura 6. El uso de pesticidas mantiene la salud del palto 22
Figura 7. Conocimiento de diferentes tipos de pesticidas del palto 23
Figura 8. Pesticidas usados son comerciales y no orgánicos 24
Figura 9. Uso de pesticidas según la indicación del fabricante 25
Figura 10. Uso de equipos de protección al aplicar pesticidas 26
Figura 11. Costo de equipos de protección limita el uso 27
Figura 12. Métodos alternativos a los pesticidas 28
Figura 13. Autoridades proporcionan información sobre el uso seguro de los pesticidas 29
Figura 14. Uso de pesticidas tienen impacto negativo en el agua y el suelo 30
Figura 15. El uso de pesticidas afecta la calidad del agua cerca de mi campo 31
Figura 16. Los pesticidas provocan contaminación del aire de mi comunidad 32
Figura 17. La falta de equipo de protección para aplicar pesticidas aumenta los riesgos en la salud 33
Figura 18. Problemas de salud por usar pesticidas 34
Figura 19. Efecto del uso de pesticidas en la biodiversidad 35

RESUMEN

Objetivo: Determinar la influencia de la actitud de uso y manejo de pesticidas en el impacto ambiental del sistema productivo del palto en Huaral. **Metodología:** La investigación se realizó en distrito de Huaral (UTM de 18 L 261325.18m E y 8728029.99 m S). Se utilizó la prueba de Rho Spearman. Las variables analizadas fueron: aplicación de pesticidas, equipos de protección y prácticas preventivas, contaminación del agua y suelo, efecto en la salud y biodiversidad. **Resultados:** La actitud de manejo de aplicación de pesticidas en el cultivo de palto influye significativamente en el impacto ambiental del sistema productivo del palto en Huaral, debido a que la mayoría de los agricultores usan pesticidas de forma regular para controlar las plagas y enfermedades en el cultivo de palto, ya que los pesticidas mantienen a salud del palto. La actitud de manejo de pesticidas con equipo de protección personal no influye significativamente en el impacto ambiental, debido a que la mayoría de agricultores están en desacuerdo al usar equipos de protección para aplicar pesticidas en el cultivo de palto, debido al costo de este equipo, además, de la falta de información que tiene el agricultor sobre la toxicidad de los diferentes pesticidas en la salud humana, ya que al no recibir una respuesta rápida sobre el efecto negativo del pesticida, no es relevante el uso de equipos de protección. La actitud de manejo de prácticas preventivas de aplicación de pesticidas influye significativamente en el impacto ambiental, debido a que la mayoría de agricultores indican que están dispuestos a usar métodos alternativos al uso de pesticidas, destacando los productos biológicos y orgánicos. Asimismo, la mayoría de agricultores indican que las autoridades a través de talleres brindan capacitaciones sobre el uso seguro de los pesticidas, sin embargo, la información de los pesticidas mayormente llega a sus parcelas los ingenieros agrónomos con la finalidad de venta de pesticidas. **Conclusión:** Se demostraron que el uso de pesticidas en el cultivo de palto influye significativamente en el impacto ambiental del sistema productivo del palto en el distrito de Huaral.

Palabras clave: actitud, biodiversidad, pesticidas, plagas, sistema.

ABSTRACT

Objective*:** To determine the influence of pesticide use and management practices on the environmental impact of avocado production in Huaral. ***Methodology: The research was conducted in the district of Huaral (UTM 18 L 261325.18m E and 8728029.99m S). Spearman's rho test was used. The variables analyzed were: pesticide application, protective equipment and preventive practices, water and soil contamination, and effects on health and biodiversity. ***Results:*** Pesticide application practices in avocado cultivation significantly influence the environmental impact of the avocado production system in Huaral, because most farmers regularly use pesticides to control pests and diseases in avocado crops, as pesticides maintain the health of the avocado trees. The use of personal protective equipment (PPE) when handling pesticides does not significantly influence environmental impact. This is because most farmers disagree with using PPE when applying pesticides to avocado crops, citing the cost of the equipment and a lack of information about the toxicity of different pesticides to human health. Since farmers do not receive prompt feedback on the negative effects of pesticides, the use of PPE is not considered relevant. However, the adoption of preventative pesticide application practices does significantly influence environmental impact. Most farmers indicate they are willing to use alternatives to pesticides, particularly biological and organic products. Furthermore, most farmers report that authorities provide training on the safe use of pesticides through workshops. However, information about pesticides primarily reaches their farms through agronomists, who are often there to sell them. ***Conclusion*:** The use of pesticides in avocado cultivation was shown to significantly influence the environmental impact of the avocado production system in the Huaral district.

Keywords: attitude, biodiversity, pesticides, pests, system.

INTRODUCCIÓN

El palto (*Persea americana* Mill.) es un frutal originario de Mesoamérica y se cultiva desde los 0 a 2200 msnm., dicho cultivo presenta un fuerte interés científico e industrial a nivel mundial, ya que el fruto combina una fuente importante de nutrientes, compuestos bioactivos y tiene alta versatilidad tecnológica, específicamente la pulpa del palto contiene cuenta con un alto contenido de ácidos grasos monoinsaturados, siendo el ácido oleico el más representativo, asimismo, estudios confirman una gran fuente de vitaminas liposolubles, fibras dietética, como también compuestos bioactivos (Nascimento et al., 2025).

Asimismo, el cultivo de palto en el Perú, se ha convertido en un foco de interés en todo el mundo, por lo cual los agricultores han cambiado sus cultivos tradicionales por la instalación del cultivo de palto, ya que la exportación de este frutal sigue en una tendencia creciente, y cada vez se abren nuevas ventanas comercialices en Asia y Europa, logrando un impacto económico viable a nuestra nación, fortaleciendo la agricultura local y la competitividad en lo exportación (Arosi et al., 2023).

Sin embargo, la intensificación del cultivo de palto debido a su exportación y consumo masivo en el Perú, ha recurrido por el uso masivo y excesivo de insumos químicos, tales como los fertilizantes y los pesticidas, los cuales están provocan daños al medio ambiente, ya que, en las zonas productoras como Huaral, la intensificación aumentado significativamente en comparación con décadas atrás, lo que ha provocado el aumento de plagas insectiles y enfermedades fitopatógenos, en consecuencia a ocurrido un incremento en el uso de pesticidas químicos, las dosis del pesticida y la frecuencia de aplicaciones de los pesticidas, provocando un mayor impacto en el medio ambiente (Gómez-Escriba, 2023).

Ante ello, la propuesta que sostienen Vargas et al. (2022) es enfocarse en el conocimiento sobre el buen uso y manejo correcto de los pesticidas, a través de diferentes prácticas sostenibles, capacitaciones técnicas, medidas para proteger a los trabajadores, recolección y manejo de residuos sólidos del campo agrícola y otras medidas que permiten mitigar el impacto negativo de los pesticidas. Asimismo, la alternativa como el manejo integrado de plagas, prácticas que minimicen el uso de los pesticidas, por el uso de pesticidas menos contaminantes y más amigables con el medio ambiente, medidas de seguridad para los trabajadores y reforzando una gestión ecológica (Rodríguez Figueroa, 2023).

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

El declive y cambio de un sistema de policultivos en las zonas productivas como Huaral, por un sistema de monocultivo como el palto, ha provocado ventajas y desventajas, en cuanto a las ventajas, aumenta los ingresos económicos, la actividad laboral entre otros y entre las desventajas, la más relevante es la intensificación del cultivo, ya que ello ha provoca daños al medio ambiente, el cual se debe a que durante el manejo agronómico, el productor recurre por insumos agroquímicos, entre ellos los pesticidas químicos y con el fin de aumentar el rendimiento, aumentando el uso de agroquímicos (Rodríguez, 2021).

Asimismo, la intensificación trae consigo mayor ataque de plagas insectiles y fitopatógenos, que hace unos años no eran problema para los agricultores, pero al aumentar la densidad de plantaciones de palto y utilizar una o dos variedades genéticas ha provocado vulnerabilidad genética en el cultivo, aumentando el ataque de plagas y con ello, los productores recurren por el método más económico y rápido como el uso masivo de pesticidas convencionales para controlar plagas y enfermedades, sin embargo, los agricultores aplican de forma inadecuada, como aumentar la dosis de aplicación y más frecuente la aplicación ocasionando riesgos significativos en la salud humana y un impacto negativo en el medio ambiente (Muñoz-Bautista et al., 2025).

Asimismo, los pesticidas son los productos más usadas para controlar plagas y enfermedades, como también eliminas malezas y otros organismos dañinos, estos pesticidas ponen riesgo en la atmosfera, contaminan el agua y el suelo, así también provocan amenazas en la salud pública, causando toxicidad aguda hasta crónica en los consumidores (Ahmad et al., 2024). Hoy en día los consumidores tienen mayores exigencias en el consumo de los alimentos, por lo que la empresa agroexportadora cumple con las buenas prácticas agrícolas a través de certificadoras, para obtener frutos con cero rastros de químicos, con el fin de mantenerse constante en la exportación de sus frutos, aunque es una alternativa sostenible, muchos de los productores siguen utilizando masivamente los pesticidas, ya que hay muchos productos tienen baja residualidad y pueden utilizarlos hasta llegar a la cosecha, es por ello, provocando impacto en el medio ambiente. Es por ello, que este estudio busca medir el impacto ambiental por el uso de pesticidas en el cultivo de palto en el distrito de Huaral.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es la influencia de la actitud de uso y manejo de pesticidas en el impacto ambiental del sistema productivo del palto en Huaral?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuál es la influencia de la actitud de manejo de aplicación de pesticidas en el impacto ambiental del sistema productivo del palto en Huaral?

- ¿Cuál es la influencia de la actitud de manejo de pesticidas de protección personal en el impacto ambiental del sistema productivo del palto en Huaral?

- ¿Cuál es la influencia de la actitud de manejo de prácticas preventivas de aplicación de pesticidas en el impacto ambiental del sistema productivo del palto en Huaral?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar la influencia de la actitud de uso y manejo de pesticidas en el impacto ambiental del sistema productivo del palto en Huaral.

1.3.2 Objetivos específicos

- Evaluar la influencia de la actitud de manejo de aplicación de pesticidas en el impacto ambiental del sistema productivo del palto en Huaral.
- Determinar la influencia de la actitud de manejo de pesticidas de protección personal en el impacto ambiental del sistema productivo del palto en Huaral.
- Determinar la influencia de la actitud de manejo de prácticas preventivas de aplicación de pesticidas en el impacto ambiental del sistema productivo del palto en Huaral.

1.4 Justificación de la Investigación

Justificación teórica

Esta investigación es relevante debido a que permite presentar conocimiento sobre el manejo de los pesticidas usados en el sistema productivo de palto en Huaral, ya que este conocimiento permite analizar la relación del uso de pesticidas por parte de los agricultores o productores dedicados al cultivo de palto, con la biodiversidad en el sistema productivo, la economía generada por la venta, desarrollo de políticas públicas, y las prácticas sostenibles que se usan para garantizar frutos de calidad y cero trazas químicas, logrando así buscar estrategias sostenibles en el uso correcto de los pesticidas en el sistema productivo de palto en Huaral.

Justificación social

Informar sobre el conocimiento del manejo de pesticidas en el sistema productivo de palto en Huaral es muy relevante, ya implica el bienestar de los trabajadores en el sistema productivo, sumado a la protección de ellos, manteniendo el aspecto económico de los productores, reduciendo problemas en la salud de los productores y consumidores, además, de reducir la contaminación del medio ambiente.

Justificación económica

La búsqueda de prácticas sostenibles para mejorar el manejo de los pesticidas en el cultivo de palto, permite aumentar los ingresos económicos de los productores, ya que se obtendrá frutos de calidad y cero rastros químicos, uso de prácticas sostenibles y con uso de productos amigables con el medio ambiente, generando mayores ingresos económicos.

1.5 Delimitación del estudio

Delimitación espacial

La investigación, se llevó a cabo con los agricultores dedicados al cultivo del palto en el distrito de Huaral de la provincia de Huaral en la región Lima, geográficamente ubicada en UTM de 18 L 261325.18m E y 8728029.99 m S y a una altura de 210 m.s.n.m.

Delimitación temporal

Se realizó entre los meses de marzo a julio del 2026.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Muñoz-Bautista et al. (2025) en México, realizaron un estudio sobre el efecto del impacto ambiental y sanitario de los pesticidas en la agricultura. Los resultados mostraron que en la agricultura existe un uso masivo de pesticidas convencionales para controlar plagas y enfermedades, sin embargo, los agricultores aplican de forma inadecuada, como aumentar la dosis de aplicación y más frecuente la aplicación ocasionando riesgos significativos en la salud humana y un impacto negativo en el medio ambiente, ya que existe residuos de plaguicidas en los alimento, conteniendo trazas de químicos, por encima de los límites legales para la seguridad del consumidor, se encontró un 83% de frutos que contenían niveles de LMR detectando los plaguicidas como imazalil, azoxistrobina y dimetomorf con los más de alto riesgo, así también los plaguicidas procloraz, clorpirifos, azinfosmetil, tebufenpirad y fenpiroximato que presentan riesgo medio, indicando que desde una perspectiva ambiental el uso de nanoformulaciones es una estrategia para minimizar, lixiviar, volatilización de los ingredientes químicos de los pesticidas, permitiendo reducir el riesgo a la exposición de los pesticidas en los trabajadores agrícolas y de los consumidores.

Ahmad et al. (2024) en Arabia Saudita, realizaron un estudio sobre el efecto del impacto ambiental de los pesticidas en la salud humana y el medio ambiente. Los resultados mostraron que los pesticidas son los productos más usadas para controlar plagas y enfermedades, como también eliminas malezas y otros organismos dañinos, estos pesticidas ponen riesgo en la atmosfera, contaminan el agua y el suelo, provocando amenazas en la salud pública, causando toxicidad aguda hasta crónica en los consumidores, mostrando que los pesticidas generan neurotoxicidad, mutagenicidad, carcinogenicidad, teratogenicidad y alteración endocrina, teniendo en cuenta que la toxicidad de un pesticida depende del ingrediente activo, siendo necesario prácticas sostenibles para el buen uso del manejo de los pesticidas en la agricultura, manteniendo la seguridad de los trabajadores a través de capacitaciones del uso de equipos de protección, así también, de más capacitaciones enfocadas a las practicas sostenibles segura y educación para reducir el uso de plaguicidas y minimizar el impacto al medio ambiente, encontrando un equilibrio entre la gestión de plagas y los riesgos asociados a los plaguicidas.

Troya et al. (2024) en Ecuador, realizaron un estudio sobre el efecto del impacto ambiental de los pesticidas en el cultivo de cacao. Los resultados mostraron que hay un 90.7% de interés de los agricultores para mejorar el uso de pesticidas de forma sostenible, asimismo, existen tres ejes, la percepción de los agricultores con 82,3% en relación del uso de pesticidas y la reducción de la biodiversidad, y 89,2% el efecto negativo de los pesticidas en el suelo y agua, la segunda es la causa y efecto percibidos con el 90,7% que los pesticidas influyen en el cambio climático y la voluntad de que el productor adopte las practicas sostenibles, con el 96,1% que los agricultores necesitan más información a través de capacitaciones y del uso de los plaguicidas. Asimismo, el empleo de agroquímicos provoca un impacto ambiental severo (-57), los agroquímicos contaminan los cuerpos de agua cercano (-67) vulnerando los ecosistemas acuáticos, provocando la eutrofización y biodiversidad en los cuerpos del agua, los impactos ambientales moderados, en la calidad del aire con -34, el impacto leve se observó en la biodiversidad (-10), así también, que los impacto ambientales positivos fueron cinco: aceptación del BPA, educación ambiental y el manejo de prácticas sostenibles son las principales estrategias para reducir el impacto negativo del uso de pesticidas.

Muñoz-Morales et al. (2024) en México, realizaron un estudio sobre el impacto ambiental de los pesticidas. Los resultados mostraron que los pesticidas controlan las plagas, pero ocasionan riesgos en la biota del suelo, reduciendo la capacidad del suelo en la degradación de la materia orgánica y de los nutrientes, los rastros de los pesticidas contaminan los cuerpos de agua, como el agua subterránea provocando riesgos en el medio ambiente, por lo que a través de la gestión sostenible de los recursos naturales asegura la viabilidad del media ambiente.

Carranza-Patiño et al. (2023) en Ecuador, realizaron un estudio sobre el efecto del impacto ambiental de los pesticidas en el cultivo de maíz. Los resultados mostraron que el efecto es perjudicial al usar de forma indiscriminada de los pesticidas, contaminan el suelo y agua, provocan también la resistencia de plagas, siendo las alternativas sostenibles es el uso de biopesticidas, el control biológico con uso de microorganismos, rotar pesticidas evitando la resistencia genética de las plagas, difundir el uso de variedades genéticas, adaptación de las BPA, reciclamiento de nutrientes, educar a los agricultores sobre la responsabilidad del uso de pesticidas, como informar sobre la dosificación y uso de instrumentos de protección en el uso correcto de los pesticidas, minimizando los riesgos, implementando estas prácticas minimizaran el impacto negativo al medio ambiente, garantizando la productividad y sostenibilidad del cultivo de maíz.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Ormeño & Eustaquio (2025) en Huacho, realizó una investigación sobre el efecto del impacto ambiental de los pesticidas en el centro poblado de Huando. Los resultados mostraron que los agricultores de Huando tienen un intenso uso de pesticidas en sus cultivos, indicando que el 30,1% aplican de forma regular los pesticidas, 66,7% usan diferentes tipos de pesticidas siendo los más usados los insecticidas, fungicidas, herbicidas, el 70% siguen las instrucciones de la ficha técnica de los pesticidas, el 23,3% usa protección personal durante la aplicación de los pesticidas y el 61,7% no usa equipos de protección siendo un punto grave contra su salud, que en muchas veces son los mismos productores que lo realizan y sus peones, además, indican que el costo de los equipos es el factor que limita el uso (30%), el 93,3% de los agricultores tienen conocimiento del impacto negativo al medio ambiente debido al mal manejo de pesticidas, el 58,4% de los agricultores perciben que hay perdida en la biodiversidad, además, que ocasionan contaminación del aire (55%) y de las fuentes de agua (36,7%) implicando riesgos en el medio ambiente y la salud de los agricultores, siendo necesario mejorar la educación sobre los efectos nocivos de los pesticidas.

Arosi et al. (2023) en Ayacucho, realizó una investigación sobre el efecto del impacto ambiental de los pesticidas en el palto de exportación. Los resultados mostraron que en el aspecto sociodemográfico que uso de diferentes pesticidas, variabilidad de ingredientes químicos está relacionado con la producción de palto de exportación, se encontró que el 46,7% de los productores indican que usan insecticidas, herbicidas, acaricidas y fungicidas, seguido de un 35% que usan solo insecticidas, herbicidas y fungicidas, el 58,4% de los productores no consultan con la etiqueta del pesticida usado, el 58% depositan los pesticidas en almacén, el 55% de los agricultores se encargan de aplicar los pesticidas, seguido de 32% lo aplica el peón, el 98% no cuentan con un equipo de protección completa, 95% usan fumigadoras manuales, el 70% demoran 2,5 horas en aplicar una hectárea, un 93,3% tienen asistencia técnica en forma ocasional, el 22% los productores queman los envases de pesticidas lo deja en el terreno y lo lleva al recolector, el 65% cuentan con certificado orgánico de inocuidad y el resto con Global GAP, también se encontró que el nivel de educación de los productores influye en el manejo de pesticidas, por lo tanto, el uso de pesticidas implica que los agricultores de palto de la zona productiva vivan en un ambiente alterado por los residuos produciendo un impacto negativo en el suelo y la biota del mismo y en las fuentes de agua, produciendo un elevada toxicidad de los plaguicidas, por lo cual, el nivel de impacto ambiental es alto.

Gómez-Escriba (2023) en Ayacucho, realizó una investigación sobre el efecto del impacto ambiental de los plaguicidas en manzano de exportación. Los resultados mostraron que el manzano como cultivo frutal es muy exigente en el control de plagas y enfermedades, por lo que los agricultores utilizan más insecticidas, fungicidas, herbicidas y nematicidas, de categoría moderadamente peligroso, en la encuesta los agricultores señalaron que solo el 17,4% realizan triple lavado de envases de pesticidas y lo acopian, el 31,3% lo queman después del lavado, pero el 52% lavan los envases, pero lo tiran los envases a ambiente, los agricultores utilizan fumigadora motorizada, usan la dosis que menciona la ficha técnica del pesticida, el 100% al aplicar los pesticidas tienen protección incompleto, así también, indican que el 86,2% no han recibido capaciones, hay mala disposición de envases, los cuales lo colocan en el campo, el 100% indican que la dosis de los pesticidas lo realizan de acuerdo a la ficha técnica del pesticida, por lo que el nivel de impacto ambiental es alto, debido a la toxicidad que tiene los plaguicidas aplicados campaña a campaña.

Salazar & Rodríguez (2021) en La Libertad, realizó una investigación sobre el efecto del impacto ambiental de los plaguicidas en hortalizas. Los resultados mostraron que el 80% de los encuestados utilizan masivamente y sin criterio los pesticidas, lo que provoca contaminación en las fuentes de agua de las zonas agrícolas (65%) provocando riesgos en el ecosistema acuático, el 70% de los agricultores no cuentan con los equipos de protección para la jornada de aplicaciones de pesticidas, provocando exposiciones a la contaminación de los tóxicos liberados provocando un daño en su salud, 45% de los agricultores indican que han presentado dermatitis por la toxicidad de los pesticidas al aplicar, 78% no emplean medidas de seguridad al manipular, dosificar y aplicar los pesticidas, siendo necesario la acción inmediata a través de alternativas sostenibles para reducir el impacto negativo al medio ambiente y a la salud.

Rodríguez (2021) en Huaral, realizó una investigación sobre el efecto del impacto ambiental de los plaguicidas. Los resultados mostraron que el 60% de los encuestados no utilizan equipos de protección, arriesgándose a exponerse a la toxicidad de los pesticidas, existen contaminación de las fuentes hídricas, en especial de canales que sirven de recurso hídrico para las poblaciones locales provocando riesgos en la salud, hay 52% en la perdida de la biodiversidad, muchos de los encuestados indican que existe presencia de residuos tóxicos los cuales contaminan el suelo y el agua del subsuelo, así también, contaminan el aire que provoca alteración en el equilibrio del ecosistema, generando impacto negativo del medio ambiente de las zonas productivas agrícolas.

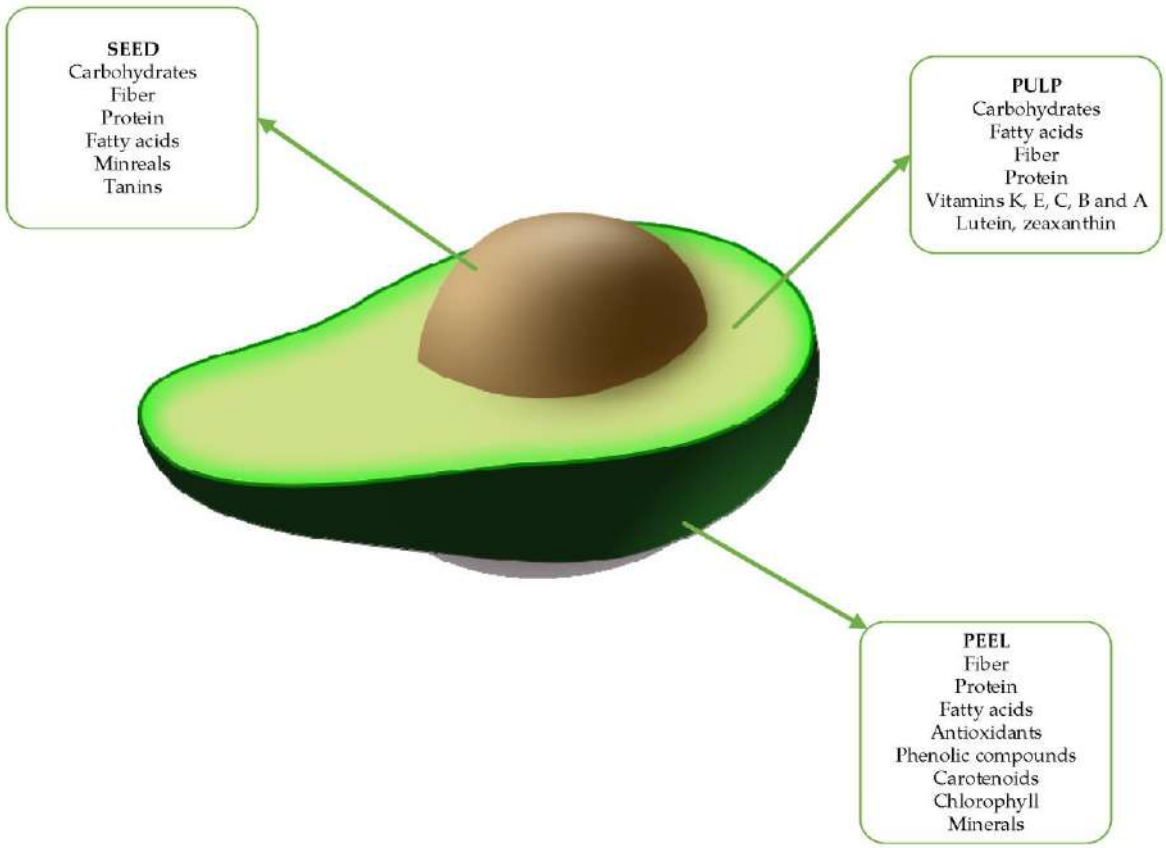
2.2 Bases teóricas

2.2.1 Generalidades del palto

El palto (*Persea americana* Mill.) es un frutal originario de Mesoamérica y se cultiva desde los 0 a 2200 msnm., dicho cultivo presenta un fuerte interés científico e industrial a nivel mundial, ya que el fruto combina una fuente importante de nutrientes, compuestos bioactivos y tiene alta versatilidad tecnológica, específicamente la pulpa del palto contiene cuenta con un alto contenido de ácidos grasos monoinsaturados, siendo el ácido oleico el más representativo ya que dicho ácido llega a presentan más de tercios del contenido lipídico (Nascimento et al., 2025).

Asimismo, estudios confirman una gran fuente de vitaminas liposolubles como la vitamina K, E, C, B y A, fibras dietéticas, como también compuestos bioactivos, proporcionados por los carotenoides, tocoferoles y el β-sitosterol, los cuales proporcionan niveles significativos de antioxidantes, reguladores de glucemia y cardioprotectores, promoviendo la salud vascular (Aguilar-Vasquez et al., 2024).

Figura 1. El palto. Fuente: Aguilar-Vasquez et al. (2024).



2.2.1.1 Origen del palto

El palto es un frutal originado en Mesoamérica, desde Guatemala hasta México, ya que se han encontrado restos arqueológicos de este frutal, presentándose como fruto u otro uso en las civilizaciones antiguas de Mesoamérica, asimismo, se han encontrado en esta región de América razas y especies silvestres del palto, llamado guacamole, que viene de la palabra Maya "Guacamolet", debido a la forma que tiene la semilla.

2.2.2 Aspectos botánicos

2.2.2.1 Taxonomía

La taxonomía del palto presenta el siguiente orden según Whiley et al. (2007):

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Renales

Familia: Lauracea

Género: *Persea*

Especie: *americana*

Nombre Científico: *Persea amaericana* Willd.)

Variedad: Hass

Nombre común: Palto

2.2.2.2 Descripción botánica del palto

a). Raíz: La raíz del palto es un órgano peculiar debido a que carece de pelo radiculares, siendo un aspecto negativo ya que se vuelve sensible a la falta de oxigenación o con un riego pesado llega a saturarse y provocarle asfixia, asimismo, las raíces secundarias llegan 0,3 m de profundidad (Maldonado, 2006).

b). Tallo: El tallo es leñoso y cuenta con ramas secundarias las cuales son las ramas productivas (Maldonado, 2006).

c). Hoja: Las hojas son simples, de color rojiza al brotar y al madurar se tornan de color verde, son de consistencia corácea (Maldonado, 2006).

d). Flor: La flor es de color blanco, se producen en racimos, además, son hermafroditas a pesar de ello, la polinización es cruzada debido a que pasa por un factor genético el cual tiene el nombre de dicogamia, asimismo, el palto tiene a producir más de un millón de flores, sin embargo, solo un 0,001% llega a cuajar y producir frutos (Maldonado, 2006).

d). Fruto: El fruto es una baya con una semilla, tiene forma ovoide, de acuerdo a la variedad es la coloración y textura de la piel de la baya, tal como la Hass tiene una cáscara que al madurar se arruga y tienen coloración marrón oscuro (Maldonado, 2006).

2.2.2.3 Requerimiento de edafoclimáticas del palto

El palto debido al sitio de origen requiere de climas tropicales, sin embargo, en el Perú se adapta bien al clima subtropical, ya que se cultiva desde los 0 a 2200 msnm, la temperatura ideal para la producción del palto de 25°C, con humedad relativa de 80%. Asimismo, el palto al presentar una raíz sensible a la falta de oxigenación, se debe realizar una buena labor en el suelo, que exista buen drenaje que el suelo tenga una textura franco arenoso, con alto contenido de materia orgánica, el pH del suelo debe presentar entre un rango de 5,5 a 6,5, en cuanto a la salinidad es un frutal altamente sensible a las sales, el contenido de salinidad debe estar por debajo de 1,5 d/cm (Maldonado, 2006).

2.2.2.4 Fenología del palto

La fenología del palto consta de 5 etapas fenológicas, que inicia con la brotación el cual tiene una duración aproximada de 60 días, seguido floración, cuajado, el llenado de frutos y la etapa de cosecha (Cabezas et al. (2004).

Figura 2. Fenológica del palto. Fuente: Cabezas et al. (2004)



2.2.3 Los pesticidas

Los pesticidas son productos químicos elaborados de derivados del petróleo u otros que se produjeron desde la segunda guerra mundial, junto con los producto sintéticos usado en la agricultura, surgiendo como la primera revolución verde, los cuales se usan para matar organismos vivos que atacan a las plantas; tales como los insecticidas que eliminan a los insectos plaga, los fungicidas que eliminan a los hongos patógenos, rodenticidas que elimina a los roedores, nematicidas que eliminan nematodos, acaricidas que eliminan ácaro, bactericidas, también las que compiten con las plantas así como los herbicidas que eliminan las malezas (Hernández, 2023).

Teniendo en cuenta que estos pesticidas ponen riesgo la atmosfera, contaminan el agua y el suelo, la mayoría de los pesticidas son químicos, ya que el ingrediente activo o compuesto químico activo en las formulaciones del pesticida que presenta es la que altera el sistema nervioso o digestivo del organismo patógeno, por lo que su uso es fundamental para el control de plagas y enfermedades, así también provocan amenazas en la salud pública, causando toxicidad aguda si la exposición es simple, hasta toxicidad crónica en donde la exposición es directa de los agricultores con el pesticida, esto provoca riesgos severos en la salud (Ahmad et al., 2024).

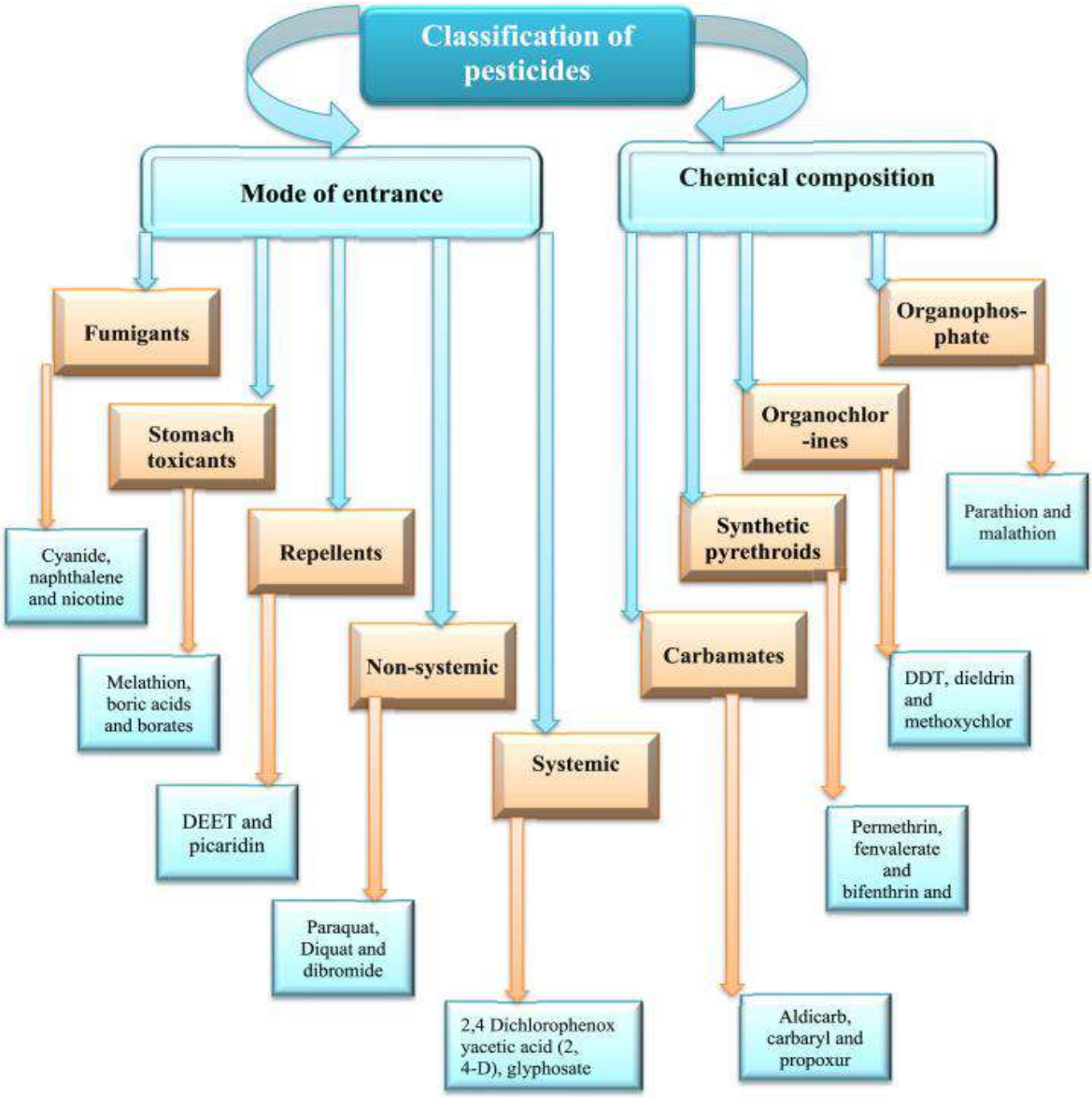
Hoy en día los consumidores tienen mayores exigencias en el consumo de los alimentos, por lo que la empresa agroexportadora cumple con las buenas prácticas agrícolas a través de certificadoras, para obtener frutos con cero rastros de químicos, con el fin de mantenerse constante en la exportación de sus frutos, aunque es una alternativa sostenible, muchos de los productores siguen utilizando masivamente los pesticidas, ya que hay muchos productos tienen baja residualidad y pueden utilizarlos hasta llegar a la cosecha, es por ello, provocando impacto en el medio ambiente (Ahmad et al., 2024).

La toxicidad del pesticida depende de la formulación y compuesto químico activo, los cuales se registran de acuerdo a la clasificación de toxicidad, por lo cual la empresa elaboradora, se encarga de otorgar el color en la etiqueta que menciona el grado de toxicidad para evitar la exposición directa a los pesticidas, asimismo, se han determinado el grado de clasificación en grados y el estudio del impacto ambiental que estas generan tanto en humanos, animales, peces y ecosistema, ya que a través de los años se han registrado graves perturbaciones ecológicas y daños económicos (Verdadero et al., 2025).

2.2.3.1 Clasificación de los pesticidas

La clasificación de los plaguicidas se separan en cuatro clases, la clase I se divide en dos, la clase Ia sé que tiene un nivel de toxicidad de “extremadamente peligroso”; con un LD50 de menos de en oral y de menos 50 dérmico, la clase Ib tiene un nivel de toxicidad “altamente peligroso” de LD50 de 5 a 50 oral y de 50 a 200 dérmico, la clase II nivel de moderadamente peligroso con LD50 de 50 a 2000 en vía oral y 200 a 2000 dérmico, la clase III con nivel de ligeramente peligroso, con LD50 de más de 2000 vía oral, la clase IV con nivel “sin síntomas agudos” con LD50 de más de 5000 vía oral (Ahmad et al., 2024).

Figura 3. Clasificación de los pesticidas. (Ahmad et al., 2024).

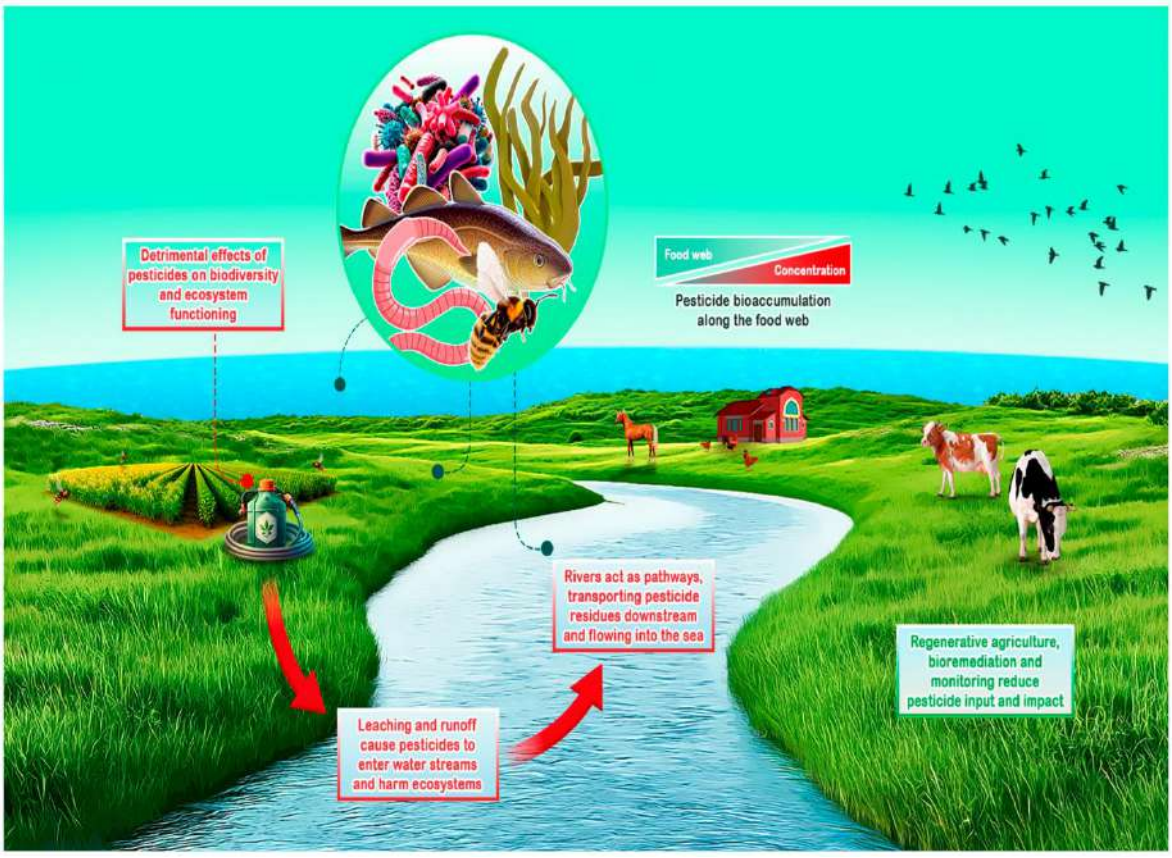


2.2.3.2 Impacto ambiental debido al uso de pesticidas

La intensificación de un cultivo provoca un mayor ataque de plagas insectiles y fitopatógenos, además, de usar una o dos variedades genéticas provoca vulnerabilidad genética en el cultivo, aumentando el ataque de plagas y con ello, los productores recurren por el método más económico y rápido, siendo el control químico, con el uso masivo de pesticidas convencionales para controlar plagas y enfermedades, sin embargo, los agricultores aplican de forma inadecuada, como aumentar la dosis de aplicación y más frecuente la aplicación ocasionando riesgos significativos en la salud humana y un impacto negativo en el medio ambiente (Muñoz-Bautista et al., 2025).

El efecto de los pesticidas en el medio ambiente es negativo tanto en suelo y en el agua, provocando contaminación y toxicidad en los organismos terrestres y en los organismos marinos, por lo que es necesario realizar estrategias para minimizar el impacto ambiental perjudicial, para que se pueda salvaguardar la biodiversidad y la salud del ecosistema, creando conciencia sobre el impacto ambiental del pesticida en la vida, tal como se observa en la Figura 4.

Figura 4. Vías ambientales de exposición a pesticidas. (Verdadero et al., 2025).



2.2.4 Alternativas al uso de pesticidas

El Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú [SENASA] indica que la mayoría de los productores agrícolas no cuentan con un buen uso de los pesticidas, haciendo un mal uso de los pesticidas, aunque siguen con lo que menciona la ficha técnica de los pesticidas, asimismo, informan que hay hasta 60 agroquímicos no autorizados, así también en los laboratorios, en muestras analizadas han encontrado en los frutos o productos agrícolas, químicos con niveles altos y pesticidas no autorizados (Delgado, 2018).

la propuesta que sostienen Vargas et al. (2022) es enfocarse en el conocimiento sobre el buen uso y manejo correcto de los pesticidas, a través de diferentes prácticas sostenibles, capacitaciones técnicas, medidas para proteger a los trabajadores, recolección y manejo de residuos sólidos del campo agrícola y otras medidas que permiten mitigar el impacto negativo de los pesticidas. Asimismo, la alternativa como el manejo integrado de plagas, prácticas que minimicen el uso de los pesticidas, por el uso de pesticidas menos contaminantes y más amigables con el medio ambiente, medidas de seguridad para los trabajadores y reforzando una gestión ecológica (Rodríguez Figueroa, 2023).

Aplicación del Manejo Integrado de Plagas (MIP), la cual combina ´técnicas de control biológico, uso de variedades genética resistentes, uso de técnicas culturales y físicas, los cuales permiten reducir el uso de los pesticidas mediante estas técnicas se pueden controlar las plagas y enfermedades. Así también el cumplimiento de las Buenas Prácticas Agrícolas (Rodríguez Figueroa, 2023).

2.3 Definición de términos básicos

Agroquímico

El agroquímico son los insumos que se usan en la agricultura, las cuales pueden ser orgánicos e inorgánicos, se observa los fertilizantes, los plaguicidas, reguladores de crecimiento, foliares, los cuales se usan para aumentar el rendimiento y controlar las plagas, son necesarios para mejorar el rendimiento, sin embargo, existe un mal uso de estos productos (Vargas et al., 2022).

Impacto ambiental

La intensificación de los cultivos, el uso de una o dos variedades genéticas que rpovocan vulnerabilidad genética, el aumento de plagas, el uso masivo de pesticidas convencionales para controlar plagas y enfermedades, el aumento de la dosis de aplicación y más frecuente la aplicación ocasionando riesgos significativos en la salud humana y un impacto negativo en el medio ambiente (Muñoz-Bautista et al., 2025).

Pesticida

Los pesticidas son productos químicos elaborados de derivados del petróleo u otros que se produjeron desde la segunda guerra mundial, junto con el producto sintético usado en la agricultura, surgiendo como la primera revolución verde, los cuales se usan para matar organismos vivos que atacan a las plantas (Hernández, 2023).

Residuo tóxico

El pesticida es elaborado o formulado por diferentes compuestos activos químicos, los cuales depende de su concentración y el tipo de químico, los que provocan toxicidad, todo ello provoca residuos tóxicos (Hernández, 2023).

Toxicidad

El pesticida tiene grados o niveles de toxicidad, los cuales provocan daños en la salud humana si estos se llegan a exponer en el cuerpo humano (dérmico) o al ingerir vía oral, es por ello, que el pesticida registra un color que indica el nivel de toxicidad del producto (Hernández, 2023).

2.4 Hipótesis de investigación

2.4.1 Hipótesis General

La actitud de uso y manejo de pesticidas influye significativamente en el impacto ambiental del sistema productivo del palto en Huaral.

2.4.2 Hipótesis Específicas

- La actitud de uso de pesticidas influye significativamente en el impacto ambiental del sistema productivo del palto en Huaral.

- La actitud de manejo de pesticidas influye significativamente en el impacto ambiental del sistema productivo del palto en Huaral.

- La actitud de manejo de prácticas preventivas de aplicación de pesticidas en el impacto ambiental del sistema productivo del palto en Huaral.

-

2.4 Operacionalización de las variables

2.4.1. Variable independiente

Uso de pesticidas

2.4.2. Variable dependiente

Impacto ambiental en los agricultores

Tabla 1

Operacionalización de las variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Instrumentos
Uso de pesticidas (Independiente)	Actitudes de los agricultores para mejorar la aplicación de los pesticidas	Acciones del agricultor en relación a la aplicación de pesticidas los cuales será evaluados mediante indicadores	Aplicación de pesticidas	-Método de aplicación- Frecuencia de aplicación	Encuesta Cuestionario
			Equipos de protección	-Uso de equipos de protección personal (EPP) -Conocimiento sobre la importancia de los EPP	
			Prácticas preventivas	Conocimiento y uso para evitar intoxicaciones -Conocimiento sobre alternativas menos toxicas	
Impacto ambiental en palto (dependiente)	Éfecto de las prácticas que producen daños al medio ambiente	Conjunto de impactos detectables en el medio ambiente	Contaminación del agua y suelo	-Residuos de pesticidas - Efectos del uso de pesticidas en fuentes de agua cercanas	
			Efecto en la salud de los agricultores	Frecuencia de enfermedades relacionadas con pesticidas	
			Biodiversidad agrícola	Efectos del uso de pesticidas sobre la fauna y flora agrícola	

CAPÍTULO III. METODOLOGIA

3.1 Diseño metodológico

3.1.1 Ubicación

La investigación, se llevó a cabo con los agricultores dedicados al cultivo del palto en el distrito de Huaral de la provincia de Huaral en la región Lima, geográficamente ubicada en UTM de 18 L 261325.18m E y 8728029.99 m S y a una altura de 210 m.s.n.m.

3.1.2 Tipo de investigación

El tipo de investigación del estudio es descriptivo, explorativo y correlacional. Inicialmente, se realizó una exploración preliminar para identificar los comportamientos, conocimientos y actitudes de los agricultores en relación con el uso de pesticidas y su impacto ambiental. Luego se procedió a describir las condiciones de uso de pesticidas, así como los efectos observados en los cultivos y el entorno. Finalmente, se estableció posibles relaciones entre las prácticas de manejo de pesticidas y los impactos ambientales, con el fin de identificar patrones y correlaciones que permitan comprender mejor cómo estas prácticas afectan el medio ambiente.

3.1.3 Método de investigación

La investigación es cuantitativa y descriptiva, ya que el objetivo es describir las actitudes y prácticas de los agricultores en relación con el uso y manejo de pesticidas, así como el impacto ambiental derivado de estas prácticas. Se emplearon encuestas estructuradas para recolectar datos numéricos sobre las actitudes, prácticas y percepciones de los agricultores. Además, se buscó obtener una descripción detallada de las variables estudiadas, como la actitud de empleo de pesticidas, las técnicas de gestión y su impacto ambiental, sin intervenir en las variables mismas, permitiendo una comprensión clara y objetiva de la situación.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

La población estuvo constituida por 698 agricultores dedicados al cultivo palto en el distrito de Huaral, según MINAGRI (2025).

3.2.2 Muestra

La muestra será de tipo probabilístico y se calculó usando la siguiente fórmula.

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

Donde:

Z = probabilidad para una confianza del 95 %.

p y q = probabilidad de aceptación y rechazo

N= Población = 698

e = error de muestreo a 5%.

$$n = \frac{(1.96^2)(0{,}95)(0{,}05)(698)}{(0{,}05^2)(698-1\,) + (1.96^2)(0{,}95)(0{,}05)} = 66{,}17\ o\ 66\ agricultores$$

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La investigación se realizó usando el instrumento “encuesta” las cuales se realizó con preguntas estructuradas las cuales se relacionaron con los indicadores, para obtener respuestas con más detalle del encuestado, implementando la escala Likert, el cual se midió la escala de 1 a 5, siendo el 1 el más bajo y el 5 el más alto nivel, estos de medirá la percepción del impacto ambiental y de la salud de los agricultores. Asimismo, se usaron las entrevistas semiestructuradas, con ello se buscó la relación entre la dependencia del uso de pesticidas con el grado de ataque de los patógenos en el cultivo de palto.

3.3.1.1 Análisis de datos

El análisis de datos, se realizó a través de evaluaciones con preguntas en una encuesta y estos datos numéricos, fueron sometidos a un análisis estadístico, usando el método no paramétrico, el análisis de correlaciones de Rho Spearman debido a que la muestra es mayor a 50, para medir la relación de la variable independiente y la variable dependiente.

3.4 Técnicas para el procesamiento de la información

El procesamiento de los datos de las variables evaluadas, serán con el software estadístico "Minitab 16", lo que obtendrán el análisis y la correlaciones según la Prueba de Rho Spearmen y estos resultados se ordenaron en Tablas y figuras usando el Microsoft Office Excel para su interpretación.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1 Uso de pesticidas en el cultivo de palto

4.1.1 Aplicación de pesticidas

Uso de pesticidas de forma regular en el cultivo de palto

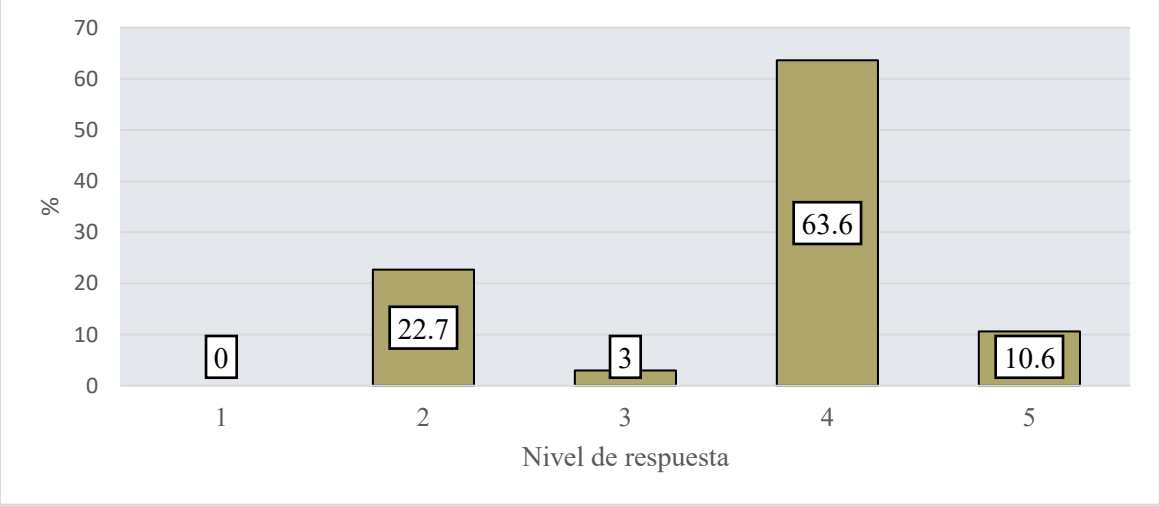
En la Tabla 2 y Figura 5 se muestra el análisis de frecuencia, cuyos resultados reportaron que el 74,2% de los agricultores dedicados al palto indican que, si usan los pesticidas de forma regular para controlar las plagas y enfermedades en el cultivo de palto, mientras que el 22,7% de los agricultores están en desacuerdo, del uso de pesticidas ya que utilizan otras alternativas de pesticidas para el control de plagas.

Tabla 2

Análisis de frecuencia para el uso de pesticidas de forma regular en el cultivo de palto

Nivel de respuesta	Frecuencia	%
1: Muy en desacuerdo	0	0
2: Desacuerdo	15	22,7
3: Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	2	3,0
4: De acuerdo	42	63,6
5: Muy de acuerdo	7	10,6
Total/promedio	66	100

Figura 5. Uso de pesticidas de forma regular en el cultivo de palto



El uso de pesticidas mantiene la salud del cultivo de palto

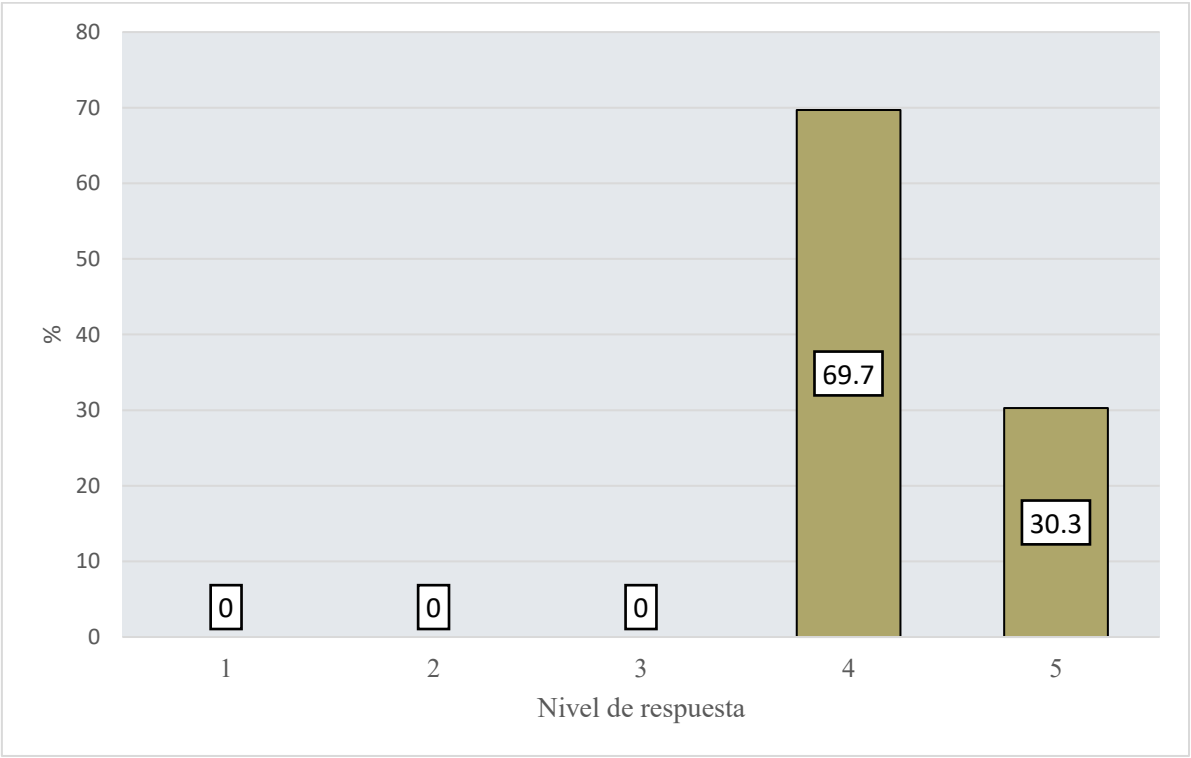
Los resultados del análisis de frecuencia, mostrados en la Tabla 3 y Figura 6 reportaron que el 100% de los agricultores dedicados al palto indican que están de acuerdo que los pesticidas mantienen a salud del palto, este alto nivel de respuesta se debe a que los agricultores de palto están en constante actualización sobre el uso de pesticidas para el control de plagas, debido a que el ataque de plagas puede ocasionar problemas graves en el frutal, reduciendo significativamente el rendimiento y calidad del palto.

Tabla 3

Análisis de frecuencia para el uso de pesticidas mantienen la salud del palto

Nivel de respuesta	Frecuencia	%
1: Muy en desacuerdo	0	0
2: Desacuerdo	0	0
3: Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	0	0
4: De acuerdo	46	69,7
5: Muy de acuerdo	20	30,3
Total/promedio	66	100

Figura 6. El uso de pesticidas mantiene la salud del palto



Conocimiento de los diferentes tipos de pesticidas usados en el cultivo de palto

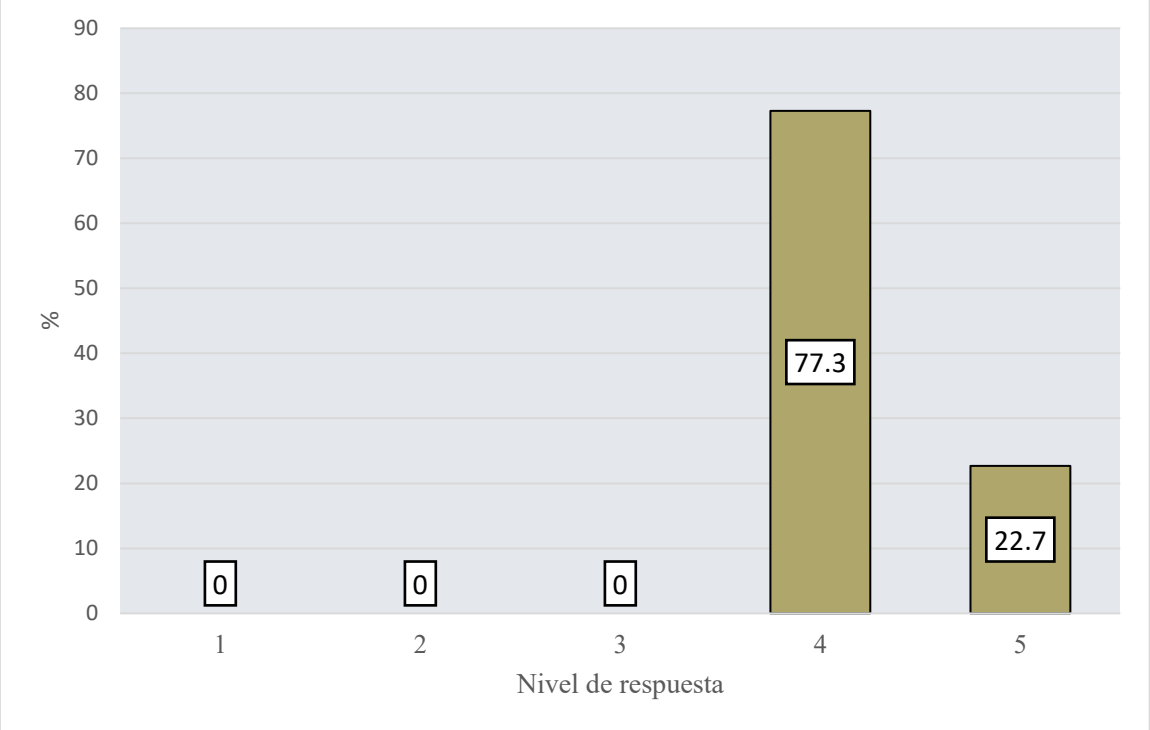
En la Tabla 4 y Figura 7 se muestra el análisis de frecuencia, cuyos resultados reportaron que el 100% de los agricultores dedicados al palto indican que tienen conocimiento de los diferentes tipos de pesticidas usados para controlar las plagas y enfermedades en el cultivo de palto, debido a que este frutal es su principal fuente de ingresos económicos, por lo cual es necesario que reconozca la plaga insectil, la enfermedad y otro patógeno que ataca durante todo el ciclo del cultivo de palto, para que pueda seleccionar el tipo de pesticida correcto para dicho control.

Tabla 4

Análisis de frecuencia para el conocimiento de diferentes tipos de pesticidas

Nivel de respuesta	Frecuencia	%
1: Muy en desacuerdo	0	0
2: Desacuerdo	0	0
3: Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	0	0
4: De acuerdo	51	77,3
5: Muy de acuerdo	15	22,7
Total/promedio	66	100

Figura 7. Conocimiento de diferentes tipos de pesticidas del palto



Los pesticidas usados en el palto son comerciales y no orgánicos

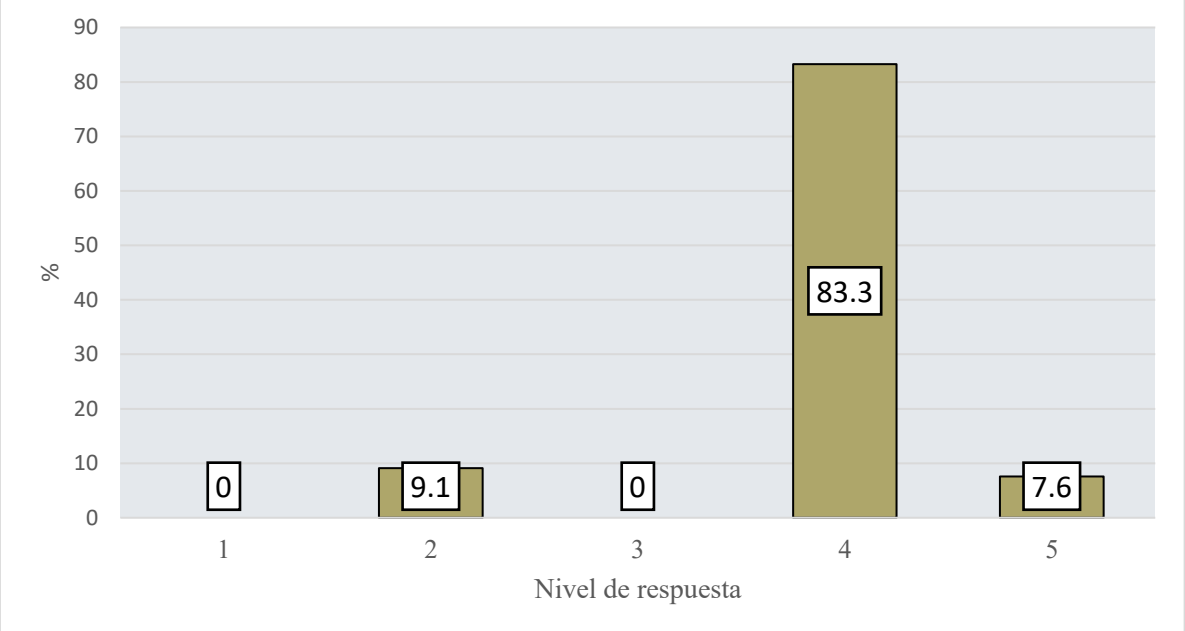
Los resultados del análisis de frecuencia, mostrados en la Tabla 5 y Figura 8 reportan que el 90,9% del total de agricultores indican que utilizan pesticidas comerciales y no orgánicos para el control de las plagas, tanto de insectos, hongos fitopatógenos, nematodos y otras plagas, ya que son productos fáciles de encontrar y económicamente viables, además, de mayor eficiencia de control. Un 9,1% de los agricultores expresan un desacuerdo del uso de pesticidas comerciales y no orgánicos, debido a que este bajo porcentaje se debe a que ello utiliza otras alternativas para el control de plagas, como el uso de productos orgánicos biológicos para el control.

Tabla 5

Análisis de frecuencia para los pesticidas usados son comerciales y no orgánicos

Nivel de respuesta	Frecuencia	%
1: Muy en desacuerdo	0	0
2: Desacuerdo	6	9,1
3: Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	0	0
4: De acuerdo	55	83,3
5: Muy de acuerdo	5	7,6
Total/promedio	66	100

Figura 8. Pesticidas usados son comerciales y no orgánicos



Aplicación de pesticidas según las indicaciones del fabricante

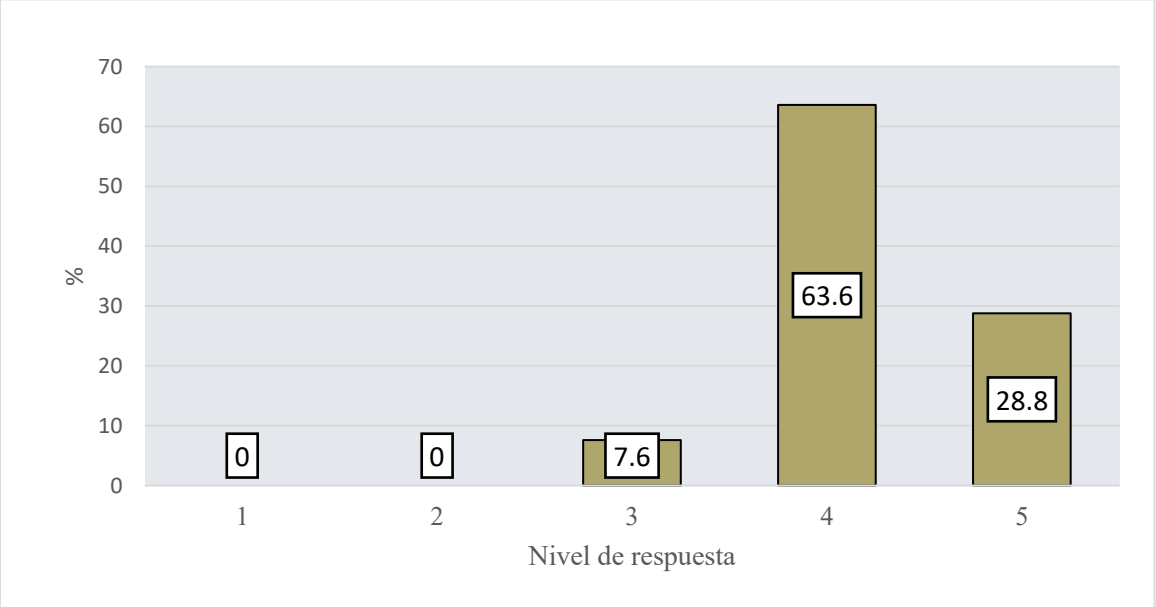
En la Tabla 6 y Figura 9 se muestra que el 92,4% de los agricultores indican siguen con las indicaciones del fabricante de los pesticidas, debido a que gran parte de los agricultores no cuentan con el presupuesto suficiente para contratar asesoría externa para poder usar de forma más correcta y eficiente el uso de los pesticidas, aunque no quiere decir que nunca recurren a las asesorías, al contrario, usa asesoría, pero no de forma constante, por ello que tienen el conocimiento de que debe seguir con las indicaciones ya que al no usarlas podría provocar problemas graves en su frutal, mientras un 7,6% no están de acuerdo o desacuerdo, ya que estos agricultores están usando pesticidas de acuerdo a la incidencia y severidad de los patógeno esto les permite usar mejor los pesticidas de forma más eficiente el control.

Tabla 6

Análisis de frecuencia para el uso de pesticidas según la indicación del fabricante

Nivel de respuesta	Frecuencia	%
1: Muy en desacuerdo	0	0
2: Desacuerdo	0	0
3: Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	5	7.,6
4: De acuerdo	42	63,6
5: Muy de acuerdo	19	28,8
Total/promedio	66	100

Figura 9. Uso de pesticidas según la indicación del fabricante



4.1.2 Equipos de protección

Uso de equipos de protección para aplicar pesticidas

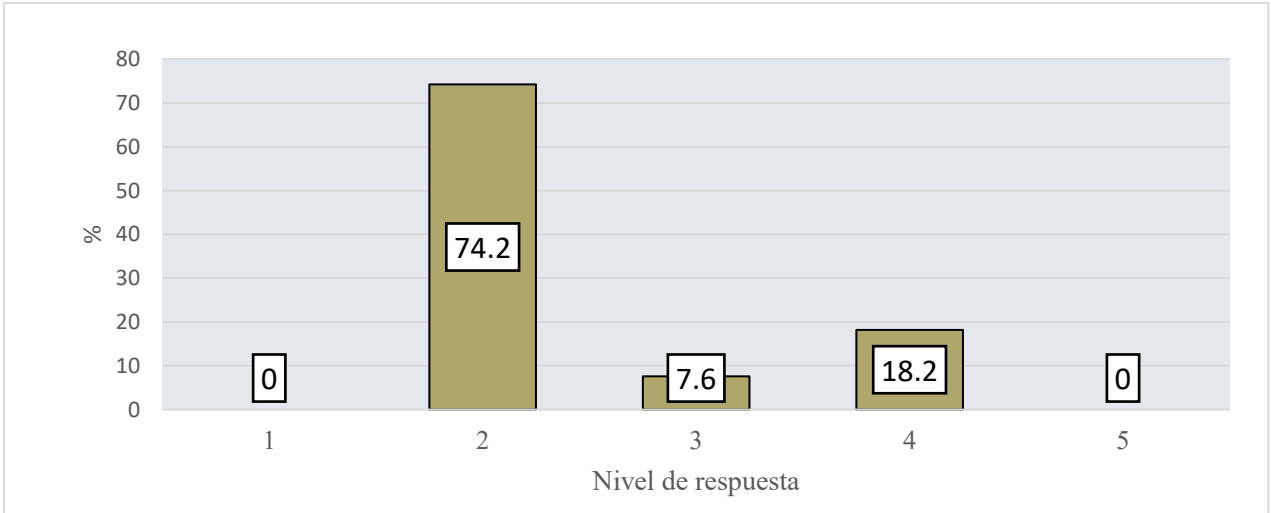
En la Tabla 7 y Figura 10 se muestra el análisis de frecuencia para el ítem "*uso de equipos de protección para aplicar pesticidas*", cuyos resultados reportaron que el 74,2% de los agricultores dedicados al palto indican que, están en desacuerdo al usar equipos de protección para aplicar pesticidas en el cultivo de palto, debido al costo de este equipo, además, de la falta de información que tiene el agricultor sobre la toxicidad de los diferentes pesticidas en la salud humana, ya que al no recibir una respuesta rápida sobre el efecto negativo del pesticida, no es relevante el uso de equipos de protección, mientras que el 7,6% de los agricultores expresan neutralidad y el 18,2% indican que si usan equipos de protección para aplicar pesticidas debido a las normas que deben seguir para cumplir con las buenas prácticas agrícolas para la exportación.

Tabla 7

Uso de equipos de protección para aplicar pesticidas

Nivel de respuesta	Frecuencia	%
1: Muy en desacuerdo	0	0
2: Desacuerdo	49	74,2
3: Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	5	7,6
4: De acuerdo	12	18,2
5: Muy de acuerdo	0	0
Total/promedio	66	100

Figura 10. Uso de equipos de protección al aplicar pesticidas



El costo de equipos de protección limita el uso

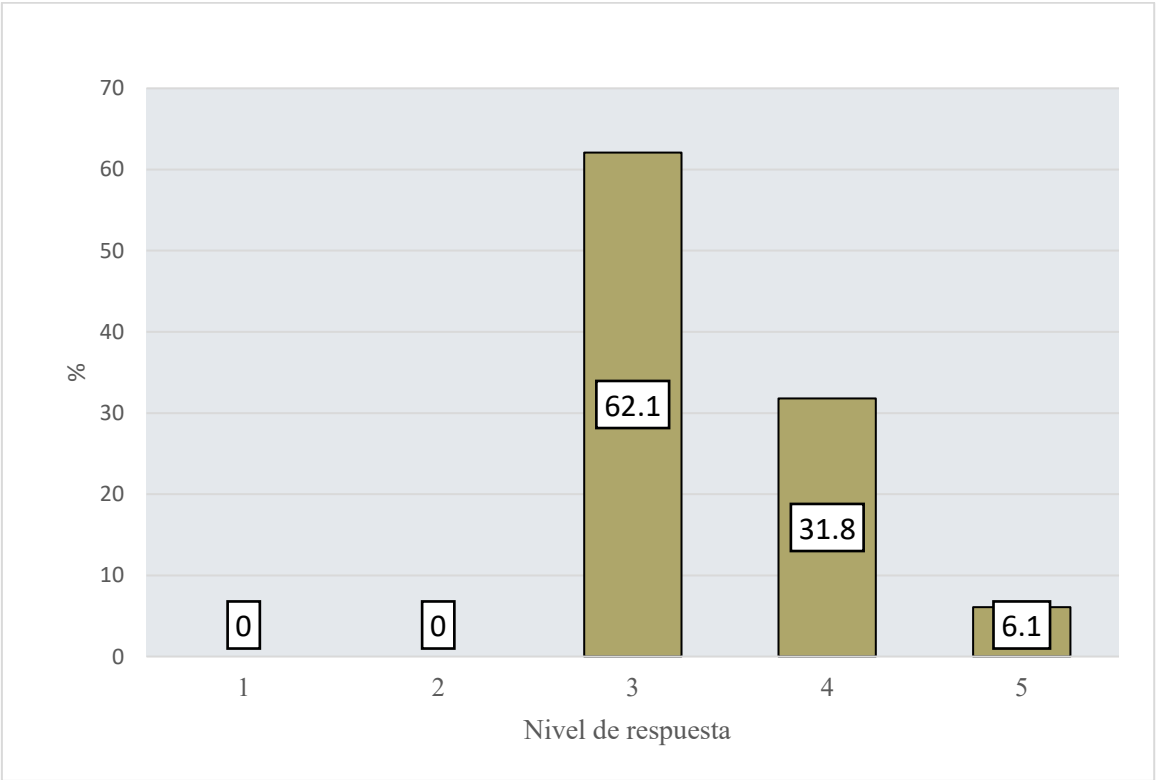
Los resultados sobre el ítem "*costo de equipos de protección que limita su uso*" (Tabla 8 y Figura 11), reportaron que el 62,1% de los agricultores expresan su neutralidad sobre el costo de equipos de protección al aplicar pesticidas en el cultivo de palto, ya que estos equipos son medidas de seguridad para realizar aplicaciones de pesticidas, mientras que el 37,9% de los agricultores indican que el costo de los equipos de protección es el principal factor limitante para su uso.

Tabla 8

Análisis de frecuencia para el costo de equipos de protección limita el uso

Nivel de respuesta	Frecuencia	%
1: Muy en desacuerdo	0	0
2: Desacuerdo	0	0
3: Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	41	62,1
4: De acuerdo	21	31,8
5: Muy de acuerdo	4	6,1
Total/promedio	66	100

Figura 11. Costo de equipos de protección limita el uso



4.1.3 Prácticas preventivas

Métodos alternativos para reducir el uso de pesticidas

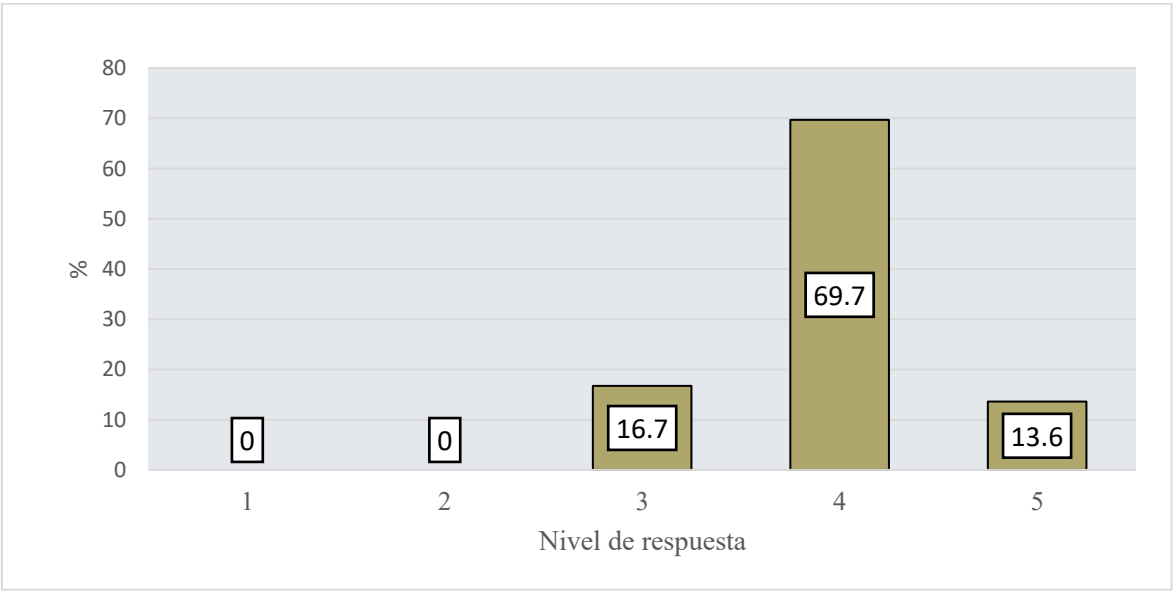
Los resultados del análisis de frecuencia, mostrados en la Tabla 9 y Figura 12 reportan que el 83,3% del total de agricultores indican que están dispuestos a usar métodos alternativos al uso de pesticidas, entre los cuales los agricultores destacan a los productos biológicos y orgánicos como una opción eficiente para el control de plagas. Un 16,7% de los agricultores expresan neutralidad al uso de alternativas a los pesticidas debido a la falta de información técnica sobre esta efectividad de los productos, entre otros agricultores mencionan que los costos son demasiado altos, pero que a largo plazo o combinando con los pesticidas, se puede reducir la dependencia de los pesticidas para el control de plagas.

Tabla 9

Análisis de frecuencia para los métodos alternativos a los pesticidas

Nivel de respuesta	Frecuencia	%
1: Muy en desacuerdo	0	0
2: Desacuerdo	0	0
3: Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	11	16,7
4: De acuerdo	46	69,7
5: Muy de acuerdo	9	13,6
Total/promedio	66	100

Figura 12. Métodos alternativos a los pesticidas



Las autoridades locales proporcionan información del uso seguro de pesticidas

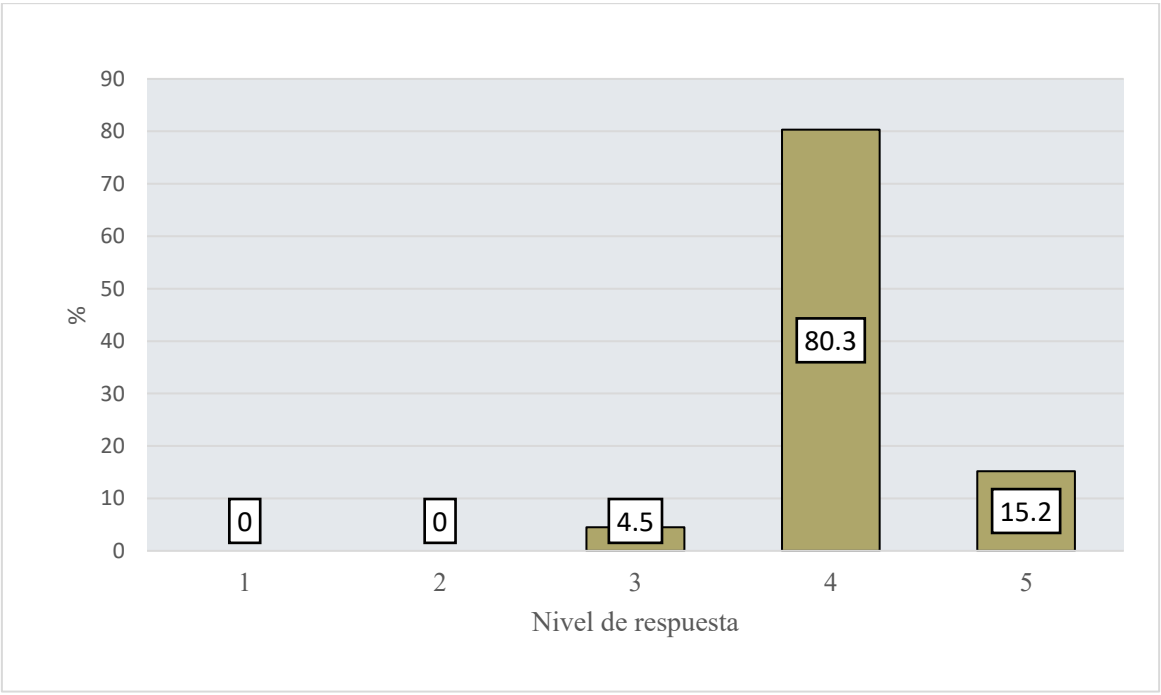
El ítem "*las autoridades locales brindan información sobre el uso seguro de pesticidas*" los resultados que se observan en la Tabla 10 y Figura 13 reportan que el 95,5% del total de agricultores indican que las autoridades a través de talleres y/o cursos brindan capacitaciones sobre el uso seguro de los pesticidas, sin embargo, la información mencionada de estos agricultores la mayoría indican que mayormente llegan a sus parcelas los ingenieros agrónomos con la finalidad de venta de pesticidas y su correcto y uso seguro de la aplicación de sus productos.

Tabla 10

Análisis de frecuencia de las autoridades proporcionan información sobre el uso seguro de los pesticidas

Nivel de respuesta	Frecuencia	%
1: Muy en desacuerdo	0	0
2: Desacuerdo	0	0
3: Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3	4,5
4: De acuerdo	53	80,3
5: Muy de acuerdo	10	15,2
Total/promedio	66	100

Figura 13. Autoridades proporcionan información sobre el uso seguro de los pesticidas



4.2 Impacto ambiental por el uso pesticidas en el cultivo de palto

4.2.1 Contaminación del agua y el suelo por el uso pesticidas

El uso de pesticidas tiene impacto negativo en el medio ambiente (agua y el suelo)

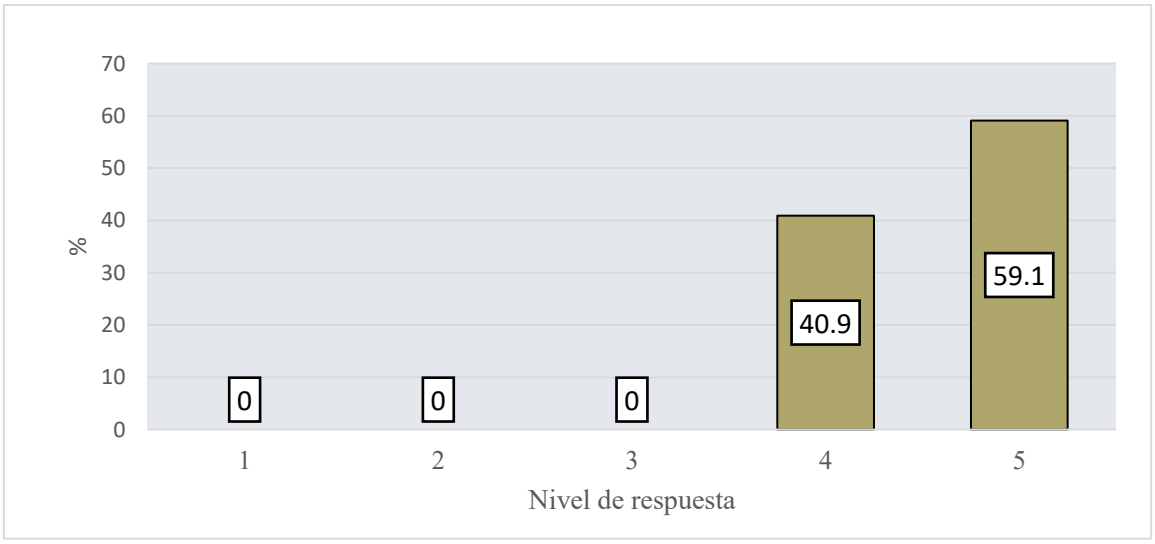
En la Tabla 11 y Figura 14 se muestra el análisis de frecuencia, cuyos resultados reportaron que el 100% de los agricultores dedicados al palto indican que, si usan los pesticidas de forma regular tienen impacto negativo en el medio ambiente, contaminando el agua y el suelo, sin embargo, la información de la mayoría de los agricultores menciona que es dispensable el uso de los pesticidas para el control de plagas y enfermedades, por lo que debe ser una prioridad para que la autoridad busque estrategias para solucionar este gran problema en la agricultura.

Tabla 11

Uso de pesticidas tienen impacto negativo en el agua y el suelo

Nivel de respuesta	Frecuencia	%
1: Muy en desacuerdo	0	0
2: Desacuerdo	0	0
3: Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	0	0
4: De acuerdo	27	40,9
5: Muy de acuerdo	39	59,1
Total/promedio	66	100

Figura 14. Uso de pesticidas tienen impacto negativo en el agua y el suelo



El uso de pesticidas afecta la calidad del agua cerca de mi campo

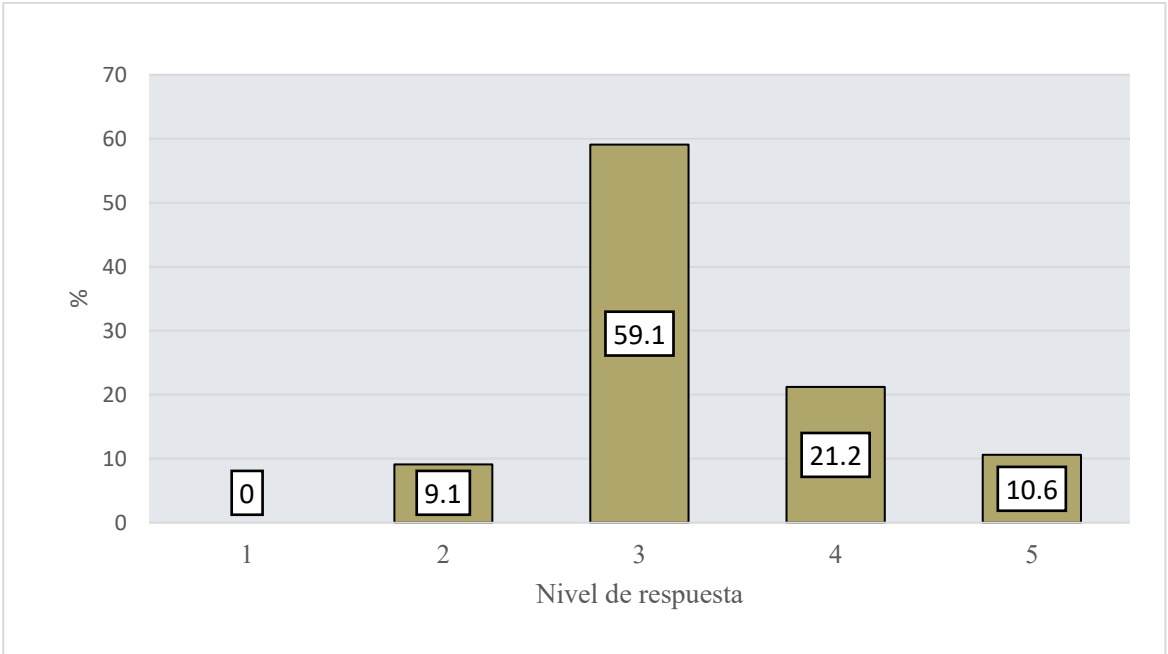
En la Tabla 12 y Figura 15 se muestra el análisis de frecuencia para el ítem "el *uso de pesticidas afecta la calidad de agua local*", cuyos resultados reportaron que el 59,1% de los agricultores dedicados al palto expresan una posición neutral debido a que pueden desconocer si el agua está contaminada, aunque tienen un conocimiento que los pesticidas contaminan el agua, no están completamente cerciorados que el agua cerca de su campo está afectadas por el uso de pesticidas. Mientras que el 31,8% del total de ellos, aseguran que el uso de los pesticidas afecta la calidad del agua local, indicando que las autoridades locales deben buscar estrategias para reducir este problema.

Tabla 12

El uso de pesticidas afecta la calidad del agua cerca de mi campo

Nivel de respuesta	Frecuencia	%
1: Muy en desacuerdo	0	0
2: Desacuerdo	6	9,1
3: Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	39	59,1
4: De acuerdo	14	21,2
5: Muy de acuerdo	7	10,6
Total/promedio	66	100

Figura 15. El uso de pesticidas afecta la calidad del agua cerca de mi campo



Los pesticidas provocan contaminación del aire de mi comunidad

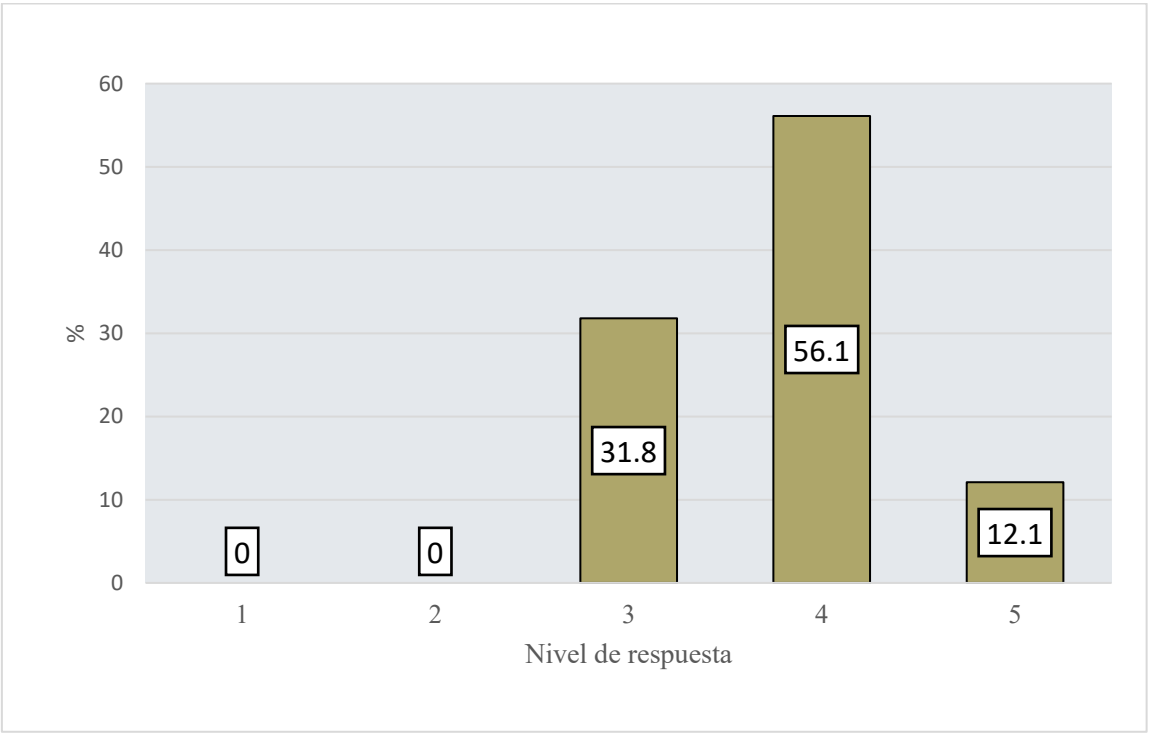
El ítem "*los pesticidas provocan contaminación del aire de mi comunidad*" los resultados que se observan en la Tabla 13 y Figura 16 reportan que el 68,2% del total de agricultores indican que los usos frecuentes de los pesticidas provocan contaminación al aire de mi comunidad, dicha información se debe a que los agricultores se han informado que las moléculas de los pesticidas vuelan a través del aire y lo contaminan provocando efecto negativo, sin embargo, el 31,8% de los agricultores expresan una posición neutral debido a la falta de información científica sobre la contaminación del aire.

Tabla 13

Los pesticidas provocan contaminación del aire de mi comunidad

Nivel de respuesta	Frecuencia	%
1: Muy en desacuerdo	0	0
2: Desacuerdo	0	0
3: Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	21	31,8
4: De acuerdo	37	56,1
5: Muy de acuerdo	8	12,1
Total/promedio	66	100

Figura 16. Los pesticidas provocan contaminación del aire de mi comunidad



4.2.2 Efecto de los pesticidas en la salud de los agricultores

La falta de equipo de protección para aplicar pesticidas aumenta los riesgos en la salud

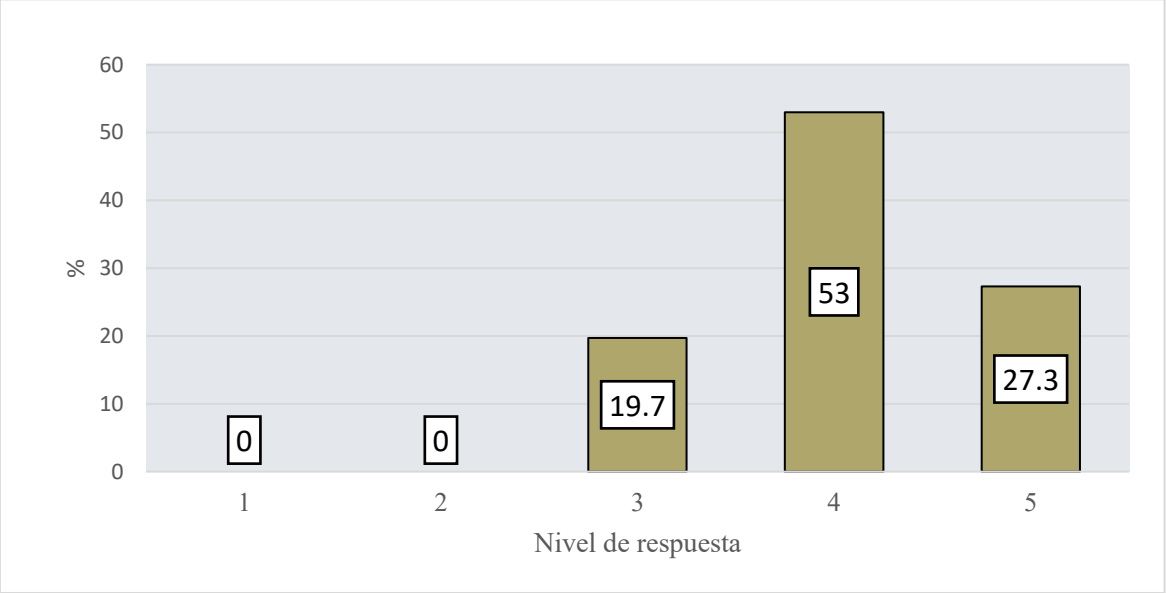
En la Tabla 14 y Figura 17 se muestra el análisis de frecuencia, cuyos resultados reportaron que el 80,3% de los agricultores dedicados al palto indican que la falta de un equipo completo de protección para aplicar pesticidas provoca un aumento significativo en la salud humana ya sea él, su familia y de los consumidores, debido a la toxicidad de los pesticidas usados durante toda una campaña agrícola. Un 19,7% de agricultores se mantienen neutro sobre esta decisión.

Tabla 14

La falta de equipo de protección para aplicar pesticidas aumenta los riesgos en la salud

Nivel de respuesta	Frecuencia	%
1: Muy en desacuerdo	0	0
2: Desacuerdo	0	0
3: Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	13	19,7
4: De acuerdo	35	53,0
5: Muy de acuerdo	18	27,3
Total/promedio	66	100

Figura 17. La falta de equipo de protección para aplicar pesticidas aumenta los riesgos en la salud



Problemas de salud por usar pesticidas

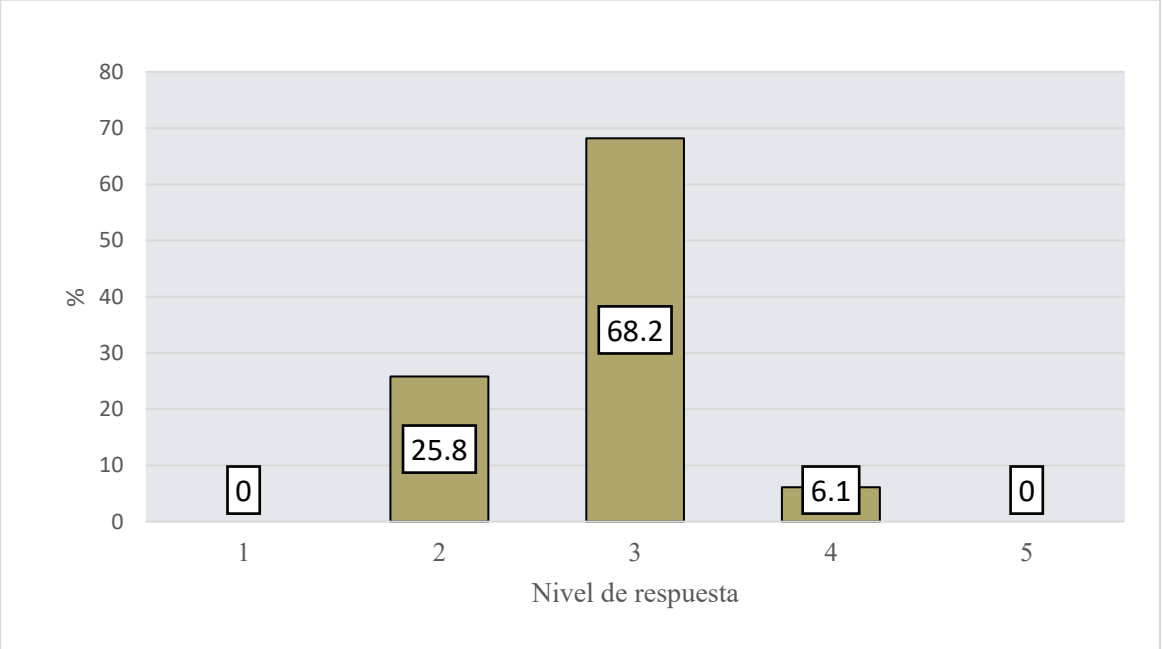
Los resultados del análisis de frecuencia, mostrados en la Tabla 15 y Figura 18 reportaron que el 68,2% de los agricultores dedicados al palto expresan neutralidad sobre los problemas de salud por el uso de pesticidas, ya que directamente no han observado enfermedades graves por el uso, sin embargo, el 25,8% están en desacuerdo que los pesticidas provocan problemas como dolor de cabeza u otros, ya que como indicaron, desde la niñez vienes usando los pesticidas en sus cultivos, por lo que están acostumbrados al uso frecuente de los pesticidas, en cambio el 6,1% de agricultores mencionan que si han presentado dolores de cabeza y mareas, e irritación en la piel por el uso de pesticidas.

Tabla 15

Problemas de salud por usar pesticidas

Nivel de respuesta	Frecuencia	%
1: Muy en desacuerdo	0	0
2: Desacuerdo	17	25,8
3: Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	45	68,2
4: De acuerdo	4	6,1
5: Muy de acuerdo	0	0
Total/promedio	66	100

Figura 18. Problemas de salud por usar pesticidas



4.2.3 Biodiversidad

Efecto del uso de pesticidas en la biodiversidad

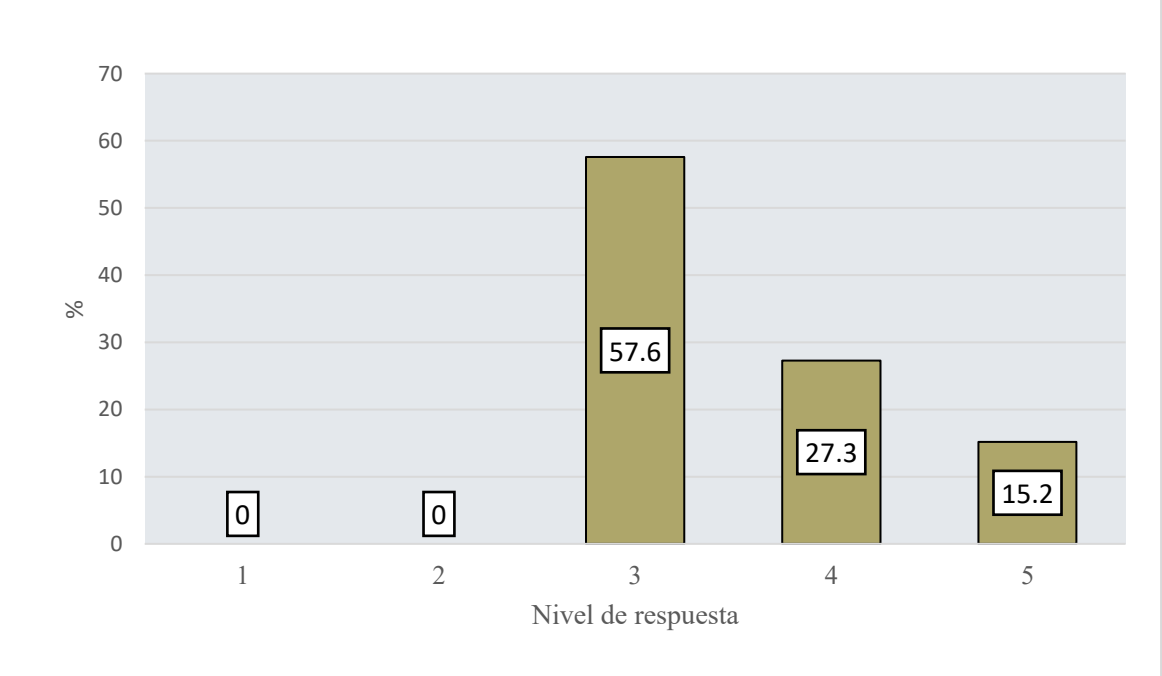
En la Tabla 16 y Figura 19 se muestra el análisis de frecuencia para la biodiversidad, cuyos resultados reportaron que el 57,6% de los agricultores dedicados al palto se mantienen neutral sobre el efecto que tiene los pesticidas en la biodiversidad, ya que la mayoría de ellos dijeron que desconocen el término de biodiversidad, o que no tenían conocimiento que efecto tiene sobre otros cultivos cercanos a su campo, mientras que el 42,5% indican que el uso frecuente de los pesticidas provocan una disminución de la biodiversidad.

Tabla 16

Efecto del uso de pesticidas en la biodiversidad

Nivel de respuesta	Frecuencia	%
1: Muy en desacuerdo	0	0
2: Desacuerdo	0	0
3: Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	38	57,6
4: De acuerdo	18	27,3
5: Muy de acuerdo	10	15,2
Total/promedio	66	100

Figura 19. Efecto del uso de pesticidas en la biodiversidad



4.3 Contrastación de hipótesis del uso de pesticidas en el cultivo de palto sobre el impacto ambiental en el distrito de Huaral

4.3.1 Correlación entre el uso de pesticidas y el impacto ambiental

Hipótesis nula (H0): El uso de pesticidas en el cultivo de palto no influye significativamente en el impacto ambiental del sistema productivo del palto en Huaral.

Hipótesis alternativa (H1): El uso de pesticidas en el cultivo de palto influye significativamente en el impacto ambiental del sistema productivo del palto en Huaral.

Los resultados de la prueba de Rho de Spearman de la Tabla 17 muestran un coeficiente de correlación alta y positiva de r= 0.531 y un valor de p = <0,01 (p<0.01) lo cual indica diferencias altamente singificativas, por el cual rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, confirmando que el uso de pesticidas en el cultivo de palto influye significativamente en el impacto ambiental del sistema productivo del palto en el distrito de Huaral.

Tabla 17

Prueba de Rho Spearman para uso de pesticidas e impacto ambiental

			Uso de pesticidas	**Impacto ambiental**
Rho de Spearman	**Uso de pesticidas**	Coeficiente de correlación	1,000	0,531**
		Sig. (bilateral)		<0,01
		N	66	66
	Impacto ambiental	Coeficiente de correlación	0,531**	1,000
		Sig. (bilateral)	<0,01	
		N	66	66

**=correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

4.3.2 Correlación entre la actitud de manejo de aplicación de pesticidas y el impacto ambiental

H0: La actitud de manejo de aplicación de pesticidas en el cultivo de palto no influye significativamente en el impacto ambiental del sistema productivo del palto en Huaral.

H1: La actitud de manejo de aplicación de pesticidas en el cultivo de palto influye significativamente en el impacto ambiental del sistema productivo del palto en Huaral.

Los resultados de la prueba de Rho de Spearman de la Tabla 18 muestran un coeficiente de correlación positiva de r= 0,245 y un valor de p = 0,048 (p<0.05) lo cual indica diferencias singificativas, por el cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, confirmando que existe correlación signficativa entre la actitud de manejo de aplicación de pesticidas en el cultivo de palto y el impacto ambiental del sistema productivo del palto en Huaral.

Tabla 18

Prueba de Rho Spearman para el manejo de pesticidas e impacto ambiental

			Aplicación de pesticidas	**Impacto ambiental**
Rho de Spearman	**Aplicación de pesticidas**	Coeficiente de correlación	1,000	0,245*
		Sig. (bilateral)		0,048
		N	66	66
	Impacto ambiental	Coeficiente de correlación	0,245*	1,000
		Sig. (bilateral)	0,048	
		N	66	66

**=correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

4.3.3 Correlación entre la actitud de manejo de pesticidas con equipo de protección personal y el impacto ambiental

H0: La actitud de manejo de pesticidas con equipo de protección personal no influye significativamente en el impacto ambiental del sistema productivo del palto en Huaral.

H1: La actitud de manejo de pesticidas con equipo de protección personal influye significativamente en el impacto ambiental del sistema productivo del palto en Huaral.

Los resultados de la prueba de Rho de Spearman de la Tabla 19 muestran un coeficiente de correlación alta y positiva de r= 0.056 y un valor de p = 0,653 (p>0.01) lo cual indica no existe diferencias singificativas, por el cual se acepta la hipótesis nula, confirmando que no existe correlación signficativa entre actitud de manejo de pesticidas con equipo de protección personal y el impacto ambiental del sistema productivo del palto en Huaral.

Tabla 19

Prueba de Rho Spearman para manejo de pesticidas con equipo de protección personal e impacto ambiental

			Equipos de protección personal	**Impacto ambiental**
Rho de Spearman	**Equipos de protección personal**	Coeficiente de correlación	1,000	0.056ns
		Sig. (bilateral)		0,653
		N	66	66
	Impacto ambiental	Coeficiente de correlación	0.056ns	1,000
		Sig. (bilateral)	0,653	
		N	66	66

**=correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

4.3.4 Correlación entre actitud de manejo de prácticas preventivas de aplicación de pesticidas y el impacto ambiental

H0: La actitud de manejo de prácticas preventivas de aplicación de pesticidas no influye significativamente en el impacto ambiental del sistema productivo del palto en Huaral.

H1: La actitud de manejo de prácticas preventivas de aplicación de pesticidas influye significativamente en el impacto ambiental del sistema productivo del palto en Huaral.

Los resultados de la prueba de Rho de Spearman de la Tabla 20 muestran un coeficiente de correlación positiva de r= 0.267 y un valor de p = 0,030 (p<0.05) lo cual indica diferencias altamente singificativas, por el cual rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, confirmando que existe correlación signficativa entre actitud de manejo de prácticas preventivas de aplicación de pesticidas y el impacto ambiental del sistema productivo del palto en Huaral.

Tabla 20

Prueba de Rho Spearman para el manejo de prácticas preventivas de aplicación de pesticidas e impacto ambiental

			Manejo de practicas preventivas	**Impacto ambiental**
Rho de Spearman	**Manejo de practicas preventivas**	Coeficiente de correlación	1,000	0,267*
		Sig. (bilateral)		0,030
		N	66	66
	Impacto ambiental	Coeficiente de correlación	0,531**	1,000
		Sig. (bilateral)	0,030	
		N	66	66

**=correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

CAPITULO V. DISCUSIÓN

Los resultados de la investigación muestran que el uso de pesticidas en el cultivo de palto influye significativamente en el impacto ambiental del sistema productivo del palto en el distrito de Huaral, debido a que los agricultores tienen conocimiento sobre el uso de pesticidas para el control de plagas y enfermedades y están constantemente actualizándose sobre los diferentes usos preventivos de los pesticidas, sin embargo, no cuenta con el uso de equipo de protección personal para la aplicación de los pesticidas por razones que se mencionaran más adelante. Este resultado se aproxima a lo obtenido por Arosi et al. (2023) que los agricultores de palto de exportación están constantemente actualizando sobre el uso de pesticidas para el control de plagas y enfermedades, ya que los agricultores para exportar su palto deben cumplir con las normas establecidas del Global GAP, por lo que tienen una actitud para el manejo de los pesticidas, además, que la mitad de ello cuentan con equipos de protección y prevención del uso de pesticidas, por lo que se relaciona con el impacto ambiental en el sistema productivo de palto, ya que si falta conocimiento o no cumplen con las normas del Global GAP sobre el manejo y buen uso de los pesticidas, provocaría un impacto negativo al medio ambiente.

En cuanto al primer objetivo específico, los resultados demostraron que la actitud de manejo de aplicación de pesticidas en el cultivo de palto influye significativamente en el impacto ambiental del sistema productivo del palto en el distrito de Huaral, debido a que la mayoría de los agricultores usan pesticidas de forma regular para controlar las plagas y enfermedades en el cultivo de palto, ya que los pesticidas mantienen a salud del palto, este alto nivel de respuesta se debe a que los agricultores de palto están en constante actualización sobre el uso de pesticidas para el control de plagas, debido a que el ataque de plagas puede ocasionar problemas graves en el frutal, reduciendo significativamente el rendimiento y calidad del palto. Este resultado es confirmado por Arosi et al. (2023) quienes han encontrado que el 46,7% de los productores indican que usan insecticidas, herbicidas, acaricidas y fungicidas, para controlar plagas en el cultivo de palto, seguido de un 35% que usan solo insecticidas, herbicidas y fungicidas, que usan para controlar y reducir el ataque de plagas insectiles, enfermedades fitopatógenos, malezas y otros patógeno con el fin de mantener a la planta de palta saludable, pero evitar el uso masivo e indiscriminado y así evitar el impacto negativo al medio ambiente

Asimismo, la mayoría de agricultores tienen conocimiento de los diferentes tipos de pesticidas usados para controlar las plagas y enfermedades en el cultivo de palto, debido a que este frutal es su principal fuente de ingresos económicos, por lo cual es necesario que reconozca la plaga insectil, la enfermedad y otro patógeno que ataca durante todo el ciclo del cultivo de palto, para que pueda seleccionar el tipo de pesticida correcto para dicho control. Además, indican que utilizan pesticidas comerciales y no orgánicos para el control de las plagas, tanto de insectos, hongos fitopatógenos, nematodos y otras plagas, ya que son productos fáciles de encontrar y económicamente viables. Los agricultores de palto indican siguen con las indicaciones del fabricante de los pesticidas, debido a que gran parte de los agricultores no cuentan con el presupuesto suficiente para contratar asesoría externa para poder usar de forma más correcta y eficiente el uso de los pesticidas, aunque no quiere decir que nunca han recurrido a las asesorías, al contrario, usa asesoría, pero no de forma constante, siendo necesario las indicaciones ya que al no usarlas podría provocar problemas graves en su frutal. Estos resultados se aproximan a lo obtenido por Gómez-Escriba (2023) quienes encontraron que el manzano como cultivo frutal es muy exigente en el control de plagas y enfermedades, por lo que los agricultores utilizan más insecticidas, fungicidas, herbicidas y nematicidas, de categoría moderadamente peligroso, solo el 17,4% realizan triple lavado de envases de pesticidas y lo acopian, el 31,3% lo queman después del lavado, pero el 52% lavan los envases, pero lo tiran los envases a ambiente, cabe mencionar que usan la dosis que menciona la ficha técnica del pesticida, así también, indican que el 86,2% no han recibido capaciones, hay mala disposición de envases, los cuales lo colocan en el campo, el 100% indican que la dosis de los pesticidas lo realizan de acuerdo a la ficha técnica del pesticida, por lo que el nivel de impacto ambiental es alto, debido a la toxicidad que tiene los plaguicidas aplicados campaña a campaña.

En cuanto al segundo objetivo específico, la actitud de manejo de pesticidas con equipo de protección personal no influye significativamente en el impacto ambiental del sistema productivo del palto en el distrito de Huaral, debido a que la mayoría de agricultores están en desacuerdo al usar equipos de protección para aplicar pesticidas en el cultivo de palto, debido al costo de este equipo, además, de la falta de información que tiene el agricultor sobre la toxicidad de los diferentes pesticidas en la salud humana, ya que al no recibir una respuesta rápida sobre el efecto negativo del pesticida, no es relevante el uso de equipos de protección.

Asimismo, más de la mitad de los agricultores expresan su neutralidad sobre el costo de equipos de protección al aplicar pesticidas en el cultivo de palto, ya que estos equipos son medidas de seguridad para realizar aplicaciones de pesticidas, pero los costos son muy elevados. Estos resultados se asemejan a lo obtenido por Gómez-Escriba (2023) quienes encontraron que los agricultores de manzana para exportación el 100% al aplicar los pesticidas tienen protección incompleta. Asimismo, Rodríguez (2021) en Huaral, indican que el 60% de los encuestados no utilizan equipos de protección, arriesgándose a exponerse a la toxicidad de los pesticidas generando impacto negativo del medio ambiente de las zonas productivas agrícolas. De acuerdo con Salazar & Rodríguez (2021) el el 70% de los agricultores no cuentan con los equipos de protección para la jornada de aplicaciones de pesticidas, provocando exposiciones a la contaminación de los tóxicos liberados provocando un daño en su salud, 45% de los agricultores indican que han presentado dermatitis por la toxicidad de los pesticidas al aplicar, 78% no emplean medidas de seguridad al manipular, dosificar y aplicar los pesticidas, siendo necesario la acción inmediata a través de alternativas sostenibles para reducir el impacto negativo al medio ambiente y a la salud.

Con respecto al tercer objetivo específico, la actitud de manejo de prácticas preventivas de aplicación de pesticidas influye significativamente en el impacto ambiental del sistema productivo del palto en Huaral, debido a que la mayoría de agricultores indican que están dispuestos a usar métodos alternativos al uso de pesticidas, entre los cuales los agricultores destacan a los productos biológicos y orgánicos como una opción eficiente para el control de plagas. Asimismo, la mayoría de agricultores indican que las autoridades a través de talleres y/o cursos brindan capacitaciones sobre el uso seguro de los pesticidas, sin embargo, la información de los pesticidas mayormente llega a sus parcelas los ingenieros agrónomos con la finalidad de venta de pesticidas y su correcto y uso seguro de la aplicación de sus productos, por lo que debe ser una prioridad para que la autoridad busque estrategias para solucionar este gran problema en la agricultura, para reducir el impacto ambiental por el uso incorrecto, desmedido de pesticidas en el distrito de Huaral. Este resultado se aproxima a lo obtenido por Arosi et al. (2023) quienes encontraron que la mayoría están dispuestos de usar método alternativos al uso de pesticidas y un 93,3% tienen asistencia técnica en forma ocasional, por lo tanto, el uso de pesticidas implica que los agricultores de palto de la zona productiva vivan en un ambiente alterado por los residuos produciendo un impacto negativo en el suelo y la biota del mismo y en las fuentes de agua, produciendo un elevada toxicidad de los plaguicidas, por lo cual, el nivel de impacto ambiental es alto.

CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- Los resultados de la investigación muestran que el uso de pesticidas en el cultivo de palto influye significativamente en el impacto ambiental del sistema productivo del palto en el distrito de Huaral, debido a que los agricultores tienen conocimiento sobre el uso de pesticidas para el control de plagas y están constantemente actualizándose sobre los diferentes usos preventivos de los tipos de pesticidas, sin embargo, no cuenta con el uso de equipo de protección personal para la aplicación de los pesticidas en cambio, tiene actitud sobre el manejo preventivo de los pesticidas y no provocar contaminación del agua y suelo, como de la biodiversidad.
- En cuanto al primer objetivo específico, los resultados demostraron que la actitud de manejo de aplicación de pesticidas en el cultivo de palto influye significativamente en el impacto ambiental del sistema productivo del palto en Huaral, debido a que la mayoría de los agricultores usan pesticidas de forma regular para controlar las plagas y enfermedades en el cultivo de palto, ya que los pesticidas mantienen a salud del palto.
- Con respecto al segundo objetivo específico, la actitud de manejo de pesticidas con equipo de protección personal no influye significativamente en el impacto ambiental en Huaral, debido a que la mayoría de agricultores están en desacuerdo al usar equipos de protección para aplicar pesticidas en el cultivo de palto, debido al costo de este equipo, además, de la falta de información que tiene el agricultor sobre la toxicidad de los diferentes pesticidas en la salud humana, ya que al no recibir una respuesta rápida sobre el efecto negativo del pesticida, no es relevante el uso de equipos de protección.
- Por último, el tercer objetivo específico, la actitud de manejo de prácticas preventivas de aplicación de pesticidas influye significativamente en el impacto ambiental en Huaral, debido a que la mayoría de agricultores indican que están dispuestos a usar métodos alternativos al uso de pesticidas, destacando los productos biológicos y orgánicos. Asimismo, la mayoría de agricultores indican que las autoridades a través de talleres brindan capacitaciones sobre el uso seguro de los pesticidas, sin embargo, la información de los pesticidas mayormente llega a sus parcelas los ingenieros agrónomos con la finalidad de venta de pesticidas y su correcto y uso seguro de la aplicación de sus productos, por lo que debe ser una prioridad para que la autoridad busque estrategias para reducir el impacto ambiental por el uso incorrecto de pesticidas en Huaral.

6.2 Recomendaciones

- Se debe implementar medidas estratégicas para el uso correcto de plaguicidas, a través de programas de información técnica que serán para los agricultores dedicados al cultivo de palto.

- Se implementará talleres sobre el uso de equipo de protección para el uso seguro de pesticidas, de esta manera se puede reducir los problemas que provocan debilidad en el sistema y así el productor tiene más oportunidad para la venta de su fruto, además, de que el fruto de descarte sin daños internos puede comercializar en el mercado mayorista de Lima, sin provocar daños en la salud de los consumidores.

- Realizar un estudio sobre la actitud de los agricultores que tiene el uso de productos biológicos y orgánicos, para el control de plagas y enfermedades, con el fin de reducir el uso masivo de pesticidas, ya que hoy en día está aumentando la producción de estos productos que son amigables con el medio ambiente y no presentan residualidad, siendo una opción saludable tanto para el agricultor como para el consumidor

- Evaluar si los agricultores utilizan las buenas prácticas agrícolas, además, si estos están cumpliendo con las normas de Global Gap, para la exportación de frutos de palto.

- Hacer pedidos con instituciones técnicas y universidades con especialidad en ingeniería ambiental y agronómica para la realización de talleres sobre el uso de pesticidas y el impacto del uso de pesticidas sin criterio con el medio ambiente.

CAPITULO V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguilar-Vasquez, E. A., Herrera-Rodriguez, T. C., & González-Delgado, Á. D. (2024). Comprehensive Utilization of Avocado in Biorefinery: A Bibliometric and Co-Occurrence Approach 2003–2023. *Sustainability*, *16*(21), 9414. https://doi.org/10.3390/su16219414

Ahmad, M. F., Ahmad, F. A., Alsayegh, A. A., Zeyaullah, M., AlShahrani, A. M., Muzammil, K., Saati, A. A., Wahab, S., Elbendary, E. Y., Kambal, N., Abdelrahman, M. H., & Hussain, S. (2024). Pesticides impacts on human health and the environment with their mechanisms of action and possible countermeasures. *Heliyon, 10*(7), e29128. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29128

Arosi, G., Alanya, F. & Navarro, R. (2023). *Evaluación del impacto ambiental del manejo de pesticidas en la calidad de producción de palto de exportación en Patibamba – Ayacucho* (Tesis pregrado). Universidad Continental. Ayacucho, Perú. https://hdl.handle.net/20.500.12394/13547

Carranza-Patiño, M., Contreras-Mora, M., Macias-Leon, M., Pincay-Pin, P., Rendón Margallón, E., Herrera-Feijoo, R.J. (2023). Uso de los pesticidas y su efecto en el cultivo de Zea mays: Una revisión de la literatura. *Código Científico Revista de Investigación, 4*(E2), 1258-1286.

Gómez-Escriba, B. P. (2023). Impacto ambiental por uso y manejo de plaguicidas químicos en cultivo de manzanas variedad San Antonio – Antioquía. *Cátedra Villarreal Posgrado, 2*(2), 77–92. https://doi.org/10.24039/rcvp2023221696

Hernández, A.F. (2023). Food safety: Pesticides. In Encyclopedia of Human Nutrition, 4th ed.; Academic Press: Cambridge, MA, USA, Volume 1–4. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821848-8.00042-1

MINAGRI, (2025). Producción de palto. Disponible en: https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiYjYwYTk5MDgtM2M0MS00NDMyLTgzNDEtMjNhNjEzYWQyOTNlIiwidCI6IjdmMDg0NjI3LTdmNDAtNDg3OS04OTE3LTk0Yjg2ZmQzNWYzZiJ9

Muñoz-Bautista, J. M., Bernal-Mercado, A. T., Martínez-Cruz, O., Burgos-Hernández, A., López-Zavala, A. A., Ruiz-Cruz, S., Ornelas-Paz, J. d. J., Borboa-Flores, J., Ramos-Enríquez, J. R., & Del-Toro-Sánchez, C. L. (2025). Environmental and Health Impacts of Pesticides and Nanotechnology as an Alternative in Agriculture. *Agronomy*, *15*(8), 1878. https://doi.org/10.3390/agronomy15081878

Muñoz-Morales, J., Capilla-Otero, M., Gordilla, X., & Muñoz-Morales, M. (2023). El impacto del uso inadecuado de agroquímicos y riego intensivo en la degradación del suelo: del cultivo al yermo. *Alianzas y tendencias BUAP*, *9(*34),65-70. https://doi.org/10.5281/zenodo.12510276

Nascimento, A. P. S., Duarte, M. E. M., Rocha, A. P. T., & Barros, A. N. (2025). Bioactive Compounds, Technological Advances, and Sustainable Applications of Avocado (Persea americana Mill.): A Critical Review. *Foods*, *14*(15), 2746. https://doi.org/10.3390/foods14152746.

Ormeño, E. & Eustaquio, J. (2025). *Uso de pesticidas y su impacto ambiental en los agricultores del Centro Poblado de Huando, Distrito de Huaral* (Tesis pregrado). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Perú. https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/12195/TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Salazar, J. & Rodríguez, M. (2021). Efectos del uso intensivo de pesticidas en los cultivos de hortalizas en la región de La Libertad, Perú. *Revista de Agricultura y Medio Ambiente, 10*(2), 34-50.

Rodríguez, C. M. (2021). Uso de pesticidas y sus efectos en la salud y el medio ambiente en Perú: Retos y soluciones en la agricultura rural. *Revista de Estudios Agropecuarios, 25*(3), 45-60.

Troya, N., (2024) Análisis del impacto ambiental de los agroquímicos usados en el cultivo de Cacao CCN51 (*Theobroma cacao* L.) en la comunidad El Encanto del Cantón San Lorenzo, Ecuador. *Reincisol, 3*(6), 2962-2982. https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)2962-2982

Verdadero, F. X. D., Agarap, A. Z., Macatingrao, C. N. E., Ordonez, I. A., Jr., Tavu, L. E. J., Pires, D., & Balendres, M. A. O. (2025). Pesticides in the Environment: Benefits, Harms, and Detection Methods. Sci, 7(4), 171. https://doi.org/10.3390/sci7040171

Anexo 1. Encuesta

Variable 1: Uso de pesticidas

N° de ítems: 1 – 9

Variable 2: Impacto ambiental

N° de ítems: 10 – 15

Escala: 1: Totalmente en desacuerdo (TD), 2: En desacuerdo (ED), 3: Ni de acuerdo ni en desacuerdo (NDA), 4: De acuerdo (DA) y 5: Totalmente de acuerdo (TA).

N°	ITEMS	TD	ED	NDA	DA	TA
1	Utilizo pesticidas con regularidad en mis cultivos					
2	Los pesticidas que utilizo son necesarios para mantener la salud de mis cultivos					
3	Sé cuáles son los diferentes tipos de pesticidas que utilizo					
4	La mayoría de los pesticidas que utilizo son comerciales y no orgánicos					
5	Aplico pesticidas de acuerdo con las indicaciones del fabricante					
6	Siempre uso equipo de protección (guantes, mascarilla, gafas) al aplicar pesticidas					
7	El costo del equipo de protección es un factor que limita mi uso de medidas de seguridad al aplicar pesticidas					
8	Estoy dispuesto a utilizar métodos alternativos para reducir el uso de pesticidas en mi campo (como pesticidas orgánicos o métodos de control biológico)					
9	Las autoridades locales proporcionan suficiente información sobre el uso seguro de pesticidas					
10	El uso de pesticidas tiene un impacto negativo en el medio ambiente (por ejemplo, contaminación del suelo y el agua)					
11	He observado una disminución en la biodiversidad de los cultivos y el entorno debido al uso de pesticidas					
12	El uso de pesticidas ha afectado la calidad del agua en las cercanías de mi campo					
13	El uso de pesticidas está contribuyendo a la contaminación del aire en mi comunidad					
14	Considero que la falta de equipo de protección adecuado aumenta los riesgos de salud asociados con el uso de pesticidas					
15	He experimentado problemas de salud después de usar pesticidas (como dolor de cabeza, mareos, irritación en la piel, etc.).					

Anexo 2. Datos de encuestas

Tabla 21.

Datos de las encuestas para la actitud de uso de pesticidas

Nº	Aplicación de pesticidas							Equipos de protección				Prácticas preventivas				TOTAL	PROME
	P1	P2	P3	P4	P5	D1	Prom	P6	P7	D2	Prom	P8	P9	D3	Prom		
1	4	4	4	4	4	20	**4**	2	3	5	**3**	4	4	8	**4**	**33**	**4**
2	2	4	4	2	5	17	**3**	4	3	7	**4**	4	4	8	**4**	**32**	**4**
3	4	4	4	4	4	20	**4**	2	4	6	**3**	3	4	7	**4**	**33**	**4**
4	5	5	5	4	4	23	**5**	2	3	4	**3**	4	4	8	**4**	**35**	**4**
5	4	4	4	4	4	20	**4**	2	3	5	**3**	4	4	8	**4**	**33**	**4**
6	4	4	4	4	4	20	**4**	2	4	6	**3**	4	3	7	**4**	**33**	**4**
7	4	4	4	4	4	20	**4**	3	3	6	**3**	4	4	8	**4**	**34**	**4**
8	2	4	4	2	5	17	**3**	2	4	6	**3**	4	4	8	**4**	**31**	**3**
9	4	4	4	4	4	20	**4**	2	3	5	**3**	4	4	8	**4**	**33**	**4**
10	5	5	4	4	4	22	**4**	2	3	5	**3**	4	4	8	**4**	**35**	**4**
11	4	4	4	4	5	21	**4**	2	3	5	**3**	4	4	8	**4**	**34**	**4**
12	2	4	4	4	5	19	**4**	3	4	7	**4**	4	4	8	**4**	**34**	**4**
13	2	4	4	2	5	17	**3**	2	3	5	**3**	4	4	8	**4**	**30**	**3**
14	4	5	5	4	4	22	**4**	2	4	6	**3**	4	4	8	**4**	**36**	**4**
15	4	4	4	4	4	20	**4**	2	5	4	**4**	4	4	8	**4**	**32**	**4**

16	2	4	4	4	5	19	**4**	4	4	8	**4**	4	4	8	**4**	**35**	**4**
17	4	5	5	4	4	22	**4**	2	3	5	**3**	4	4	8	**4**	**35**	**4**
18	4	5	4	4	5	22	**4**	3	4	7	**4**	3	4	7	**4**	**36**	**4**
19	4	4	4	4	4	20	**4**	2	3	5	**3**	5	4	9	**5**	**34**	**4**
20	2	4	5	4	5	20	**4**	2	3	5	**3**	4	4	8	**4**	**33**	**4**
21	4	4	4	4	4	20	**4**	2	3	5	**3**	4	4	8	**4**	**33**	**4**
22	4	4	4	4	4	20	**4**	3	4	7	**4**	3	4	7	**4**	**34**	**4**
23	4	5	4	4	5	22	**4**	2	3	5	**3**	4	4	8	**4**	**35**	**4**
24	4	5	4	5	4	22	**4**	2	3	5	**3**	4	4	8	**4**	**35**	**4**
25	2	4	4	2	5	17	**3**	2	4	6	**3**	4	4	8	**4**	**31**	**3**
26	4	4	5	4	3	20	**4**	2	3	4	**3**	4	4	8	**4**	**32**	**4**
27	4	5	4	4	4	21	**4**	3	3	6	**3**	3	5	8	**4**	**35**	**4**
28	3	4	5	4	3	19	**4**	2	3	5	**3**	5	4	9	**5**	**33**	**4**
29	2	4	4	4	4	18	**4**	4	5	9	**5**	4	4	8	**4**	**35**	**4**
30	4	5	4	4	4	21	**4**	2	3	5	**3**	4	4	8	**4**	**34**	**4**
31	2	4	4	4	5	19	**4**	3	3	6	**3**	3	4	7	**4**	**32**	**4**
32	4	4	5	4	4	21	**4**	2	4	6	**3**	4	5	9	**5**	**36**	**4**
33	4	4	4	4	4	20	**4**	2	3	5	**3**	5	4	9	**5**	**34**	**4**
34	4	5	4	4	5	22	**4**	3	3	6	**3**	4	4	8	**4**	**36**	**4**
35	2	4	4	4	5	19	**4**	2	4	6	**3**	3	4	7	**4**	**32**	**4**

36	2	4	5	4	5	20	**4**	2	3	5	**3**	4	4	8	**4**	**33**	**4**
37	4	5	4	4	5	22	**4**	3	3	4	**3**	4	4	8	**4**	**34**	**4**
38	2	4	4	2	5	17	**3**	2	4	6	**3**	4	4	8	**4**	**31**	**3**
39	4	5	4	4	4	21	**4**	2	3	5	**3**	3	4	7	**4**	**33**	**4**
40	4	5	5	5	4	23	**5**	3	3	4	**3**	4	4	8	**4**	**35**	**4**
41	4	4	4	4	4	20	**4**	2	4	6	**3**	4	4	8	**4**	**34**	**4**
42	5	5	5	5	3	23	**5**	2	3	5	**3**	4	4	8	**4**	**36**	**4**
43	4	4	4	4	4	20	**4**	2	3	4	**3**	4	4	8	**4**	**32**	**4**
44	4	5	4	4	4	21	**4**	2	4	6	**3**	3	4	7	**4**	**34**	**4**
45	2	4	4	4	4	18	**4**	3	3	6	**3**	4	4	8	**4**	**32**	**4**
46	4	4	5	4	4	21	**4**	2	3	4	**3**	4	3	7	**4**	**32**	**4**
47	4	5	4	4	4	21	**4**	2	5	7	**4**	4	4	8	**4**	**36**	**4**
48	4	4	4	4	4	20	**4**	2	3	5	**3**	4	4	8	**4**	**33**	**4**
49	5	5	4	4	4	22	**4**	2	5	4	**4**	3	4	7	**4**	**33**	**4**
50	3	4	5	5	3	20	**4**	3	4	7	**4**	4	4	8	**4**	**35**	**4**
51	4	4	4	4	4	20	**4**	2	3	5	**3**	4	4	8	**4**	**33**	**4**
52	4	4	4	4	4	20	**4**	2	3	4	**3**	5	4	9	**5**	**33**	**4**
53	4	4	4	4	4	20	**4**	2	4	6	**3**	4	4	8	**4**	**34**	**4**
54	2	4	5	4	5	20	**4**	4	3	7	**4**	3	4	7	**4**	**34**	**4**
55	4	4	4	4	4	20	**4**	2	3	4	**3**	4	4	8	**4**	**32**	**4**

56	4	4	4	4	4	20	**4**	2	4	6	**3**	4	4	8	**4**	**34**	**4**
57	4	4	4	4	5	21	**4**	2	3	5	**3**	4	4	8	**4**	**34**	**4**
58	4	4	4	4	4	20	**4**	2	4	4	**3**	4	4	8	**4**	**32**	**4**
59	2	4	4	2	3	15	**3**	4	3	7	**4**	4	3	7	**4**	**29**	**3**
60	5	5	5	4	4	23	**5**	2	3	5	**3**	4	4	8	**4**	**36**	**4**
61	4	4	4	4	4	20	**4**	2	3	4	**3**	4	4	8	**4**	**32**	**4**
62	4	4	4	4	4	20	**4**	2	4	6	**3**	4	4	8	**4**	**34**	**4**
63	5	5	4	4	5	23	**5**	2	3	5	**3**	4	4	8	**4**	**36**	**4**
64	4	4	5	4	4	21	**4**	2	4	4	**3**	3	4	7	**4**	**32**	**4**
65	5	5	4	5	4	23	**5**	3	3	6	**3**	4	4	8	**4**	**37**	**4**
66	4	4	4	4	4	20	**4**	2	4	6	**3**	4	4	8	**4**	**34**	**4**

Tabla 22.

Datos de las encuestas para el impacto ambiental

Nº	Contaminación del agua y suelo					Efectos en la salud de los agricultores				Biodiversidad agricola salud de los agricultores			TOTAL	PROME
	P10	P11	P12	D1	Prom	P13	P14	D2	Prom	P15	D3	Prom		
1	5	3	3	11	**4**	4	3	7	**4**	3	3	**3**	**21**	**4**
2	5	3	4	12	**4**	4	3	7	**4**	3	3	**3**	**22**	**4**
3	4	3	4	11	**4**	5	2	7	**4**	4	4	**4**	**22**	**4**
4	5	4	4	13	**4**	4	3	4	**4**	5	5	**5**	**22**	**4**
5	4	5	4	13	**4**	3	3	6	**3**	3	3	**3**	**22**	**4**
6	4	3	3	10	**3**	4	3	7	**4**	3	3	**3**	**20**	**3**
7	5	3	3	11	**4**	4	2	6	**3**	4	4	**4**	**21**	**4**
8	5	2	3	10	**3**	5	3	8	**4**	3	3	**3**	**21**	**4**
9	5	3	3	11	**4**	3	3	6	**3**	3	3	**3**	**20**	**3**
10	5	4	3	12	**4**	4	3	7	**4**	4	4	**4**	**23**	**4**
11	5	3	4	12	**4**	4	2	6	**3**	3	3	**3**	**21**	**4**
12	4	4	5	13	**4**	5	3	8	**4**	5	5	**5**	**26**	**4**
13	5	3	3	11	**4**	4	3	7	**4**	3	3	**3**	**21**	**4**
14	5	4	4	13	**4**	3	3	6	**3**	4	4	**4**	**23**	**4**
15	5	4	4	13	**4**	4	2	4	**3**	3	3	**3**	**20**	**4**

16	5	5	3	13	**4**	4	3	7	**4**	4	4	**4**	**24**	**4**
17	4	3	4	11	**4**	3	3	6	**3**	3	3	**3**	**20**	**3**
18	5	3	3	11	**4**	4	3	7	**4**	4	4	**4**	**22**	**4**
19	5	3	3	11	**4**	5	2	7	**4**	3	3	**3**	**21**	**4**
20	5	5	4	14	**5**	4	3	7	**4**	5	5	**5**	**26**	**4**
21	5	3	3	11	**4**	5	3	8	**4**	3	3	**3**	**22**	**4**
22	5	2	4	11	**4**	3	3	6	**3**	4	4	**4**	**21**	**4**
23	4	3	4	11	**4**	4	2	6	**3**	3	3	**3**	**20**	**3**
24	5	2	4	11	**4**	5	3	8	**4**	4	4	**4**	**23**	**4**
25	5	4	4	13	**4**	4	4	8	**4**	3	3	**3**	**24**	**4**
26	5	4	4	13	**4**	3	3	4	**3**	3	3	**3**	**20**	**4**
27	4	3	4	11	**4**	5	3	8	**4**	5	5	**5**	**24**	**4**
28	5	4	4	13	**4**	4	3	7	**4**	3	3	**3**	**23**	**4**
29	5	3	4	12	**4**	4	2	6	**3**	3	3	**3**	**21**	**4**
30	4	5	4	13	**4**	3	3	6	**3**	3	3	**3**	**22**	**4**
31	5	3	5	13	**4**	4	3	7	**4**	4	4	**4**	**24**	**4**
32	4	3	3	10	**3**	4	3	7	**4**	3	3	**3**	**20**	**3**
33	5	4	4	13	**4**	4	3	7	**4**	3	3	**3**	**23**	**4**
34	4	3	4	11	**4**	5	2	7	**4**	5	5	**5**	**23**	**4**
35	5	3	4	12	**4**	3	3	6	**3**	3	3	**3**	**21**	**4**

36	5	2	3	10	**3**	5	2	7	**4**	3	3	**3**	**20**	**3**
37	4	3	5	12	**4**	5	2	4	**4**	4	4	**4**	**20**	**4**
38	4	3	4	11	**4**	5	3	8	**4**	3	3	**3**	**22**	**4**
39	5	3	4	12	**4**	5	3	8	**4**	3	3	**3**	**23**	**4**
40	5	4	3	12	**4**	3	3	4	**3**	3	3	**3**	**19**	**4**
41	5	3	5	13	**4**	4	3	7	**4**	3	3	**3**	**23**	**4**
42	5	3	4	12	**4**	4	3	7	**4**	3	3	**3**	**22**	**4**
43	4	3	4	11	**4**	4	2	4	**3**	4	4	**4**	**19**	**4**
44	4	5	4	13	**4**	3	3	6	**3**	5	5	**5**	**24**	**4**
45	5	3	3	11	**4**	5	4	9	**5**	3	3	**3**	**23**	**4**
46	4	4	4	12	**4**	4	3	4	**4**	4	4	**4**	**20**	**4**
47	5	3	3	11	**4**	5	3	8	**4**	3	3	**3**	**22**	**4**
48	4	3	4	11	**4**	5	2	7	**4**	3	3	**3**	**21**	**4**
49	5	2	3	10	**3**	5	3	4	**4**	5	5	**5**	**19**	**4**
50	4	3	4	11	**4**	4	3	7	**4**	4	4	**4**	**22**	**4**
51	4	3	5	12	**4**	4	3	7	**4**	3	3	**3**	**22**	**4**
52	5	3	4	12	**4**	4	3	4	**4**	5	5	**5**	**21**	**4**
53	4	5	4	13	**4**	3	3	6	**3**	3	3	**3**	**22**	**4**
54	4	3	4	11	**4**	4	4	8	**4**	4	4	**4**	**23**	**4**
55	4	4	5	13	**4**	4	2	4	**3**	3	3	**3**	**20**	**4**

56	5	3	5	13	**4**	4	2	6	**3**	5	5	**5**	**24**	**4**
57	4	3	4	11	**4**	5	3	8	**4**	4	4	**4**	**23**	**4**
58	5	2	3	10	**3**	5	2	5	**4**	3	3	**3**	**18**	**3**
59	4	3	3	10	**3**	3	4	7	**4**	3	3	**3**	**20**	**3**
60	4	4	4	12	**4**	4	3	7	**4**	4	4	**4**	**23**	**4**
61	5	5	4	14	**5**	5	3	4	**4**	3	3	**3**	**21**	**4**
62	5	3	3	11	**4**	5	2	7	**4**	4	4	**4**	**22**	**4**
63	4	3	5	12	**4**	4	3	7	**4**	3	3	**3**	**22**	**4**
64	4	4	4	12	**4**	4	3	4	**4**	4	4	**4**	**20**	**4**
65	5	3	5	13	**4**	3	2	5	**3**	3	3	**3**	**21**	**4**
66	5	3	3	11	**4**	4	3	7	**4**	3	3	**3**	**21**	**4**