



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión
Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental

Educación ambiental y manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra
Tres Cruces Sayán - 2025

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Autora

Selene Brighit Leon Pique

Asesor

Dr. Alexander Jorge Torres Anaya



ALEXANDER JORGE
TORRES ANAYA
Ingeniero Ambiental
CIP N° 279627

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

DATOS DEL AUTOR:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Selene Brighit Leon Pique	74436026	25/06/2026
DATOS DEL ASESOR:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Alexander Jorge Torres Anaya	44613470	https://orcid.org/0009-0007-4146-8848
DATOS DE LOS MIEMBROS DEL JURADO – PREGRADO:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Luis Miguel Chávez Barbary	15759159	https://orcid.org/0000-0001-7816-1582
Maria del Rosario Grados Olivera	15736587	https://orcid.org/0000-0002-3004-0252
Helen Yahaira Huertas Pomasoncco	46741141	https://orcid.org/0000-0002-4204-7320

2026-038480 SELENE BRIGHT LEON PIQUE

Educación ambiental y manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán - 2025

- UI-FIAIAYA PREGRADO 2026
- Unidad de Investigación FIAIAYA-2026
- Facultad de Ingeniería Agrarias, Industrias Alimentarias y Ambiental

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:old:::1:3570843130

Fecha de entrega

15 may 2026, 11:14 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

15 may 2026, 11:22 a.m. GMT-5

Nombre del archivo

EDUCACIÓN_AMBIENTAL_Y_MANEJO_DE_ENVASES_AGROQUÍMICOS_LEÓN_PIQUE_2026.pdf

Tamaño del archivo

2.8 MB

120 páginas

28.478 palabras

154.448 caracteres



Página 2 de 128 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trn:old:::1:3570843130

18% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

Fuentes principales

- 18% Fuentes de Internet
- 7% Publicaciones
- 7% 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 Dios, por brindar fortaleza, sabiduría y guía constante a lo largo de este camino académico, permitiendo culminar esta etapa profesional con éxito.

A mis padres, quienes siempre trabajaron incansablemente con esfuerzo y sacrificio para brindarme una buena educación, por su apoyo constante, valores y el ejemplo de no rendirme nunca para alcanzar mis metas. A mi abuela por su amor incondicional, por sus sabias palabras y su apoyo constante, su ejemplo de vida es mi motivación. A mi hermana y mi cuñado, por su respaldo constante, por cada consejo brindado, y el acompañamiento contante a lo largo de mi carrera. A Jose Luis y Gadreel, quienes con su cariño y alegría han sido una fuente de motivación constante a lo largo de los años, su presencia y sonrisas me dieron ánimos en los momentos de cansancio y dificultad. Que este logro sea una muestra de que el estudio, la perseverancia y el apoyo de las personas que quieres te guían hacia un mejor futuro.

Selene Brighit Leon Pique

AGRADECIMIENTO

A los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, quienes compartieron sus conocimientos y experiencias. Al Fundo Sombra Tres Cruces y a sus colaboradores por el apoyo en la investigación

A mi asesor, el Dr. Alexander Torres Anaya por su orientación, conocimientos y su apoyo en el proceso del desarrollo de la tesis.

Selene Brighit Leon Pique

ÍNDICE

CARATULA.....	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE.....	iv
ÍNDICE DE TABLA	vi
ÍNDICE DE FIGURA.....	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT.....	x
INTRODUCCIÓN	xi
Capítulo I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	1
1.2. Formulación del problema.....	4
1.2.1. Problema general	4
1.2.2. Problemas específicos	4
1.3.Objetivos de la investigación	4
1.3.1. Objetivo general.....	5
1.3.2. Objetivos específicos.....	5
1.4.Justificación de la investigación	5
1.5.Delimitaciones del estudio.....	7
Capítulo II: MARCO TEÓRICO	8
2.1. Antecedentes de la investigación.	8
2.1.1. Antecedentes internacionales	8
2.1.2. Antecedentes nacionales	10
2.2. Bases teóricas.....	13

2.3. Definición de términos básicos.....	33
2.4. Hipótesis de investigación	35
2.4.1. Hipótesis general	35
2.4.2. Hipótesis específicas	35
2.5. Operacionalización de las variables.....	36
Capítulo III: METODOLOGÍA	38
3.1. Diseño metodológico	38
3.2. Población y muestra	42
3.2.1. Población.....	42
3.2.2. Muestra.....	43
3.3. Técnicas de recolección de datos	44
3.4. Técnicas para el procesamiento de la información	46
Capítulo IV: RESULTADOS	47
4.1. Análisis de resultados	47
4.2. Contrastación de hipótesis	58
Capítulo V: DISCUSIÓN	65
5.1. Discusión de resultados.....	65
Capítulo VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	71
6.1. Conclusiones.....	71
6.2. Recomendaciones	72
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	74
ANEXOS	82

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación toxicológica de los plaguicidas según la OMS	24
Tabla 2 Niveles de educación ambiental en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán	47
Tabla 3 Niveles del conocimiento sobre el medio ambiente en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán	48
Tabla 4 Niveles de actitud hacia el medio ambiente en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán.....	49
Tabla 5 Niveles de habilidades sobre el medio ambiente en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán.....	50
Tabla 6 Niveles de reflexión sobre el medio ambiente en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán.....	51
Tabla 7 Niveles de manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán.....	52
Tabla 8 Niveles de recolección de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán.....	54
Tabla 9 Niveles de almacenamiento de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán.....	55
Tabla 10 Niveles de transporte de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán.....	56
Tabla 11 Niveles de disposición final de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán.....	57
Tabla 12 Prueba de normalidad con Kolmogorov-Smirnova	58
Tabla 13 Correlación entre educación ambiental y manejo adecuado de envases agroquímicos.....	59

Tabla 14 Correlación entre la dimensión conocimiento sobre el medioambiente y manejo adecuado de envases agroquímicos	60
Tabla 15 Correlación entre la dimensión actitudes hacia el medio ambiente y manejo adecuado de envases agroquímicos.....	61
Tabla 16 Correlación entre la dimensión habilidades sobre el medio ambiente y manejo adecuado de envases agroquímicos	62
Tabla 17 Correlación entre la dimensión reflexión sobre el medio ambiente y manejo adecuado de envases agroquímicos.....	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Lugar donde se ejecutó la investigación	40
Figura 2 Diseño de investigación	41
Figura 3 Niveles de educación ambiental en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán	47
Figura 4 Niveles del conocimiento sobre el medio ambiente en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán	48
Figura 5 Niveles de actitud hacia el medio ambiente en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán	49
Figura 6 Niveles de habilidades sobre el medio ambiente en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán	50
Figura 7 Niveles de reflexión sobre el medio ambiente en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán	51
Figura 8 Niveles de manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán	53
Figura 9 Niveles de recolección de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán	54
Figura 10 Niveles de almacenamiento de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán	55
Figura 11 Niveles de transporte de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán	56
Figura 12 Niveles de disposición final de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán	57

RESUMEN

Objetivo, determinar la relación entre la educación ambiental y el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán - 2025. **Metodología**, El presente trabajo se realizó en el en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán cuya ubicación en Coordenadas UTM Zona UTM: 18L Este: 263430.48 m E Norte: 8772799.48 m S.El enfoque metodológico fue de tipo básica, diseño no experimental transversal, nivel correlacional y enfoque cuantitativo, contando con una muestra de 80 trabajadores agrícolas, empleando para la recolección de datos el Cuestionario de Educación Ambiental y el Cuestionario de Manejo Adecuado de Envases Agroquímicos, la prueba estadística usada fue Rho Spearman, debido no cumplió con el supuesto de normalidad. **Resultados**, en cuanto a Niveles de educación ambiental se halló 56.3%, de manera positiva moderada en 65.00%, así como entre la dimensión actitudes es de 43.8%, la relación positiva alta entre la dimensión habilidades en 56.3%, en reflexión sobre el medio ambiente con 77.5%, y el manejo adecuado de envases agroquímicos en un 51.2%. En **conclusión**, se evidencia que los trabajadores con mayor nivel de educación ambiental tienden a presentar prácticas más adecuadas en el manejo de envases agroquímicos.

Palabras clave: Educación ambiental; Gestión de envases agroquímicos; Residuos de plaguicidas; Contaminación agrícola; Exposición a agroquímicos.

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the relationship between environmental education and the proper handling of agrochemical containers at the Sombra Tres Cruces Sayán - 2025 farm. The methodological approach was basic, with a non-experimental cross-sectional design, a correlational level, and a quantitative focus. The sample consisted of 80 agricultural workers, and data were collected using the Environmental Education Questionnaire and the Questionnaire on Proper Handling of Agrochemical Containers. The statistical test used was Spearman's rho, as the data did not meet the assumption of normality. The findings show that environmental education is positively and significantly related to the proper handling of agrochemical containers at the Fundo Sombra Tres Cruces Sayán – 2025. Similarly, a moderate positive relationship was identified between the environmental knowledge dimension and the proper handling of agrochemical containers, as well as between the environmental attitudes dimension and the proper handling of agrochemical containers. Additionally, a high positive relationship was determined between the environmental skills dimension and the proper handling of agrochemical containers. Finally, a moderate positive relationship was found between the environmental reflection dimension and the proper handling of agrochemical containers. In conclusion, it is evident that workers with a higher level of environmental education tend to exhibit more appropriate practices in the handling of agrochemical containers.

Keywords: Environmental education; Agrochemical container management; Pesticide residues; Agricultural pollution; Exposure to agrochemicals.

INTRODUCCIÓN

La gestión inadecuada de envases agroquímicos constituyó uno de los principales problemas ambientales y sanitarios del sector agrícola a nivel mundial. Según la FAO (2024), el uso de plaguicidas aumentó un 70% entre 2000 y 2022, siendo las Américas responsables de la mitad del consumo mundial total, lo que implicó una generación creciente de envases vacíos con residuos tóxicos cuya disposición inadecuada contaminó suelos, fuentes hídricas y afectó la salud de las poblaciones rurales. En el Perú, el 91% de los agricultores realizaron un manejo inadecuado de estos residuos, siendo las prácticas más frecuentes la quema, el entierro y el arrojo en espacios no autorizados (León, 2020). Esta situación configuró un incumplimiento del Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, normativa que estableció obligaciones específicas para el manejo seguro de residuos de origen agroquímico en el territorio nacional.

En este contexto, la educación ambiental fue reconocida internacionalmente como un factor asociado al cambio de conducta frente a los residuos peligrosos. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2021) definió la educación ambiental como el proceso formativo orientado al desarrollo de conocimientos, actitudes, habilidades y capacidad reflexiva para la adopción de prácticas sostenibles. Sin embargo, en fundos agrícolas de la provincia de Huaura, esta formación fue escasa y no estuvo orientada específicamente al manejo de envases agroquímicos, situación que se evidenció en el Fundo Sombra Tres Cruces de Sayán, donde 61 de 80 trabajadores desconocieron los protocolos técnicos de disposición de envases vacíos y 67 no aplicaron ningún procedimiento de recolección, almacenamiento o disposición final conforme a la normativa vigente.

Frente a esta realidad, la presente investigación analizó la relación entre la educación ambiental y el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces, Sayán, 2025, bajo un enfoque cuantitativo correlacional con diseño no experimental

transversal. El estudio se organizó en seis capítulos: planteamiento del problema, marco teórico, metodología, resultados, discusión, y conclusiones y recomendaciones, constituyendo un aporte empírico para la gestión ambiental del sector agrícola de la región Lima.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Descripción de la realidad problemática

El manejo inadecuado de envases agroquímicos constituyó un problema ambiental y sanitario de alcance global. A nivel mundial, cerca de 4.6 millones de toneladas de plaguicidas fueron aplicadas anualmente en sistemas agrícolas, siendo los países en desarrollo responsables del 26% del consumo global, pero concentrando el 99% de las muertes derivadas de su uso (Martínez, 2025). La Organización Mundial de la Salud (2022) documentó que la mayoría de intoxicaciones agudas en actividades agrícolas fueron provocadas por estos productos, agravadas por la inadecuada disposición final de sus envases vacíos, los cuales terminaron siendo quemados, enterrados o reutilizados de manera inapropiada en zonas rurales, contaminando suelos, fuentes de agua y afectando la salud de las poblaciones aledañas.

En América Latina, esta problemática se agravó por la alta informalidad del sector agrícola y la escasa implementación de programas de recolección y disposición final de envases. Si bien el Programa de Manejo de Envases (2023) estableció que el agricultor debió realizar el triple lavado, perforar los envases y entregarlos en centros de acopio autorizados, su cumplimiento enfrentó barreras concretas relacionadas con el desconocimiento de los protocolos, la escasa conciencia ambiental y el limitado acceso a infraestructura de acopio. Como resultado, los envases vacíos fueron acumulados en campos agrícolas sin ningún tipo de gestión, convirtiéndose en focos de contaminación que afectaron canales de riego, arroyos y mantos acuíferos (Castillo et al., 2020).

En el Perú, el 91% de los agricultores realizaron un manejo inadecuado de sus envases vacíos: el 34% los quemó, el 32% los enterró, el 25% los arrojó a la basura, solo el 4% los depositó en contenedores oficiales y apenas el 1% realizó el triple lavado (León, 2020). El Tercer Monitoreo Ciudadano de Pesticidas en Alimentos reveló que el 47% de las muestras

analizadas en cinco mercados del país superaron los límites máximos permitidos, detectándose plaguicidas prohibidos como el clorpirifos en múltiples productos (Agroperu, 2024). Pese a que el SENASA capacitó a 84,849 productores entre 2019 y 2023 en buenas prácticas agropecuarias (Ramos, 2024), los índices de manejo inadecuado evidenciaron que dichos esfuerzos no lograron revertir la situación.

La escasa educación ambiental de los trabajadores agrícolas constituyó uno de los principales problemas que explicaron la persistencia del manejo inadecuado de envases agroquímicos. Según un estudio desarrollado en el Sur del Perú por Jurado y Hernández (2023) los trabajadores desconocieron los riesgos asociados a los residuos de plaguicidas, mostraron actitudes indiferentes hacia la conservación del entorno y carecieron de habilidades para aplicar los protocolos técnicos de disposición de envases vacíos. Para Hurtado (2024) la falta de capacitación por parte del estado peruano impide el desarrollo de prácticas sostenibles en comunidades productivas, dicha carencia formativa se traduce en comportamientos irresponsables frente a los residuos agroquímicos.

En el distrito de Sayán, la intensa actividad agrícola desarrollada sobre más de 34,809.05 hectáreas implicó un uso considerable de agroquímicos para el control de plagas y enfermedades (Zubieta, 2020). Solo en el Fundo Sombra Tres Cruces se estimó la generación de aproximadamente 1,200 envases vacíos por campaña agrícola, volumen que requirió un manejo técnico adecuado conforme a la normativa vigente. Sin embargo, un diagnóstico preliminar realizado en el fundo evidenció que 48 trabajadores acumulaban los envases en áreas no designadas, 21 los quemaban de manera ocasional y 11 los disponían directamente en canales de riego, lo que representó un riesgo ambiental y sanitario documentado para la comunidad agrícola local.

En el Fundo Sombra Tres Cruces, se encuentra que la mayoría desconocieron los riesgos asociados al contacto con residuos de plaguicidas y no identificaron los procedimientos

técnicos para el manejo seguro de envases vacíos. Asimismo, más de 50% de los trabajadores mostraron actitudes indiferentes hacia la conservación del entorno y 60% no aplicaron ningún protocolo de recolección, almacenamiento o disposición final establecido por la normativa peruana.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es la relación entre la educación ambiental y el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán - 2025?

1.2.2 Problemas específicos

¿Cuál es la relación entre el conocimiento sobre el ambiente y el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán – 2025?

¿Cuál es la relación entre actitudes hacia el ambiente y el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán – 2025?

¿Cuál es la relación entre habilidades sobre el ambiente y el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán – 2025?

¿Cuál es la relación entre reflexión sobre el ambiente y el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán – 2025?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar la relación entre la educación ambiental y el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán - 2025.

1.3.2 Objetivos específicos

Determinar la relación entre la dimensión conocimiento sobre el ambiente con el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán – 2025.

Determinar la relación entre la dimensión actitudes hacia el ambiente con el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán – 2025.

Determinar la relación entre la dimensión habilidades sobre el ambiente con el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán – 2025.

Determinar la relación entre la dimensión reflexión sobre el ambiente con el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán – 2025.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Justificación teórica

La educación ambiental, entendida como el proceso formativo orientado al desarrollo de conocimientos, actitudes, habilidades y capacidad reflexiva frente a los problemas del entorno natural (Congo et al., 2024), constituyó una variable escasamente estudiada en contextos agrícolas que involucraron residuos de agroquímicos en el Perú. De igual forma, el manejo adecuado de envases agroquímicos comprendió el conjunto de procedimientos técnicos que abarcaron la recolección, almacenamiento, transporte y disposición final de recipientes vacíos de plaguicidas, conforme a los lineamientos establecidos por Miranda et al. (2022). A pesar de que estudios como los de Melgar (2025) y Villafuerte (2021) evidenciaron deficiencias persistentes en estas prácticas entre agricultores peruanos, existió un vacío en investigaciones que analizaran la asociación entre ambas variables bajo un enfoque cuantitativo correlacional en fundos agrícolas de la región Lima. Este estudio se sustentó en la teoría del comportamiento

planificado de Ajzen (1991), que estableció que las actitudes, normas subjetivas y percepción de control influyeron en la conducta ambiental, y en los aportes de Van Harskamp et al. (2023) sobre las dimensiones de la educación ambiental, marcos teóricos que permitieron explicar por qué el nivel de formación ambiental de los trabajadores agrícolas se asoció con sus prácticas de gestión de residuos de envases agroquímicos.

1.4.2 Justificación práctica

El diagnóstico preliminar realizado en el Fundo Sombra Tres Cruces evidenció prácticas inadecuadas de disposición de envases agroquímicos, incluyendo acumulación en áreas no designadas y disposición en canales de riego, situación que configuró un incumplimiento de las disposiciones establecidas en el Decreto Supremo N° 016-2012-AG y la Resolución Directoral N° 0033-2015-MINAGRI-SENASA-DIAIA. En este contexto, los resultados de la investigación permitieron identificar con precisión qué dimensiones de la educación ambiental presentaron mayores deficiencias entre los trabajadores, información que constituyó la base técnica para que la administración del fundo diseñara programas de capacitación específicos y priorizados según las brechas detectadas. La transferencia de los resultados se realizó mediante un informe técnico dirigido a la gerencia del fundo, que contuvo los hallazgos estadísticos y recomendaciones concretas para fortalecer los protocolos de gestión de residuos de envases. De este modo, la investigación aportó evidencia empírica que respaldó decisiones operativas orientadas a reducir la exposición a residuos peligrosos y al cumplimiento de la normativa ambiental vigente en el sector agrícola peruano.

1.4.3 Justificación metodológica

La investigación aportó dos instrumentos validados y confiables para medir la educación ambiental y el manejo adecuado de envases agroquímicos en trabajadores del sector agrícola peruano, los cuales fueron construidos a partir de las dimensiones teóricas propuestas por Congo et al. (2024) y Miranda et al. (2022). La validez de contenido de ambos cuestionarios

se estableció mediante juicio de tres expertos especializados en educación ambiental, agronomía y gestión de residuos peligrosos, calculándose el coeficiente V de Aiken para cada ítem, obteniéndose valores superiores a 0.80, lo que garantizó pertinencia, claridad y relevancia del contenido evaluado. La confiabilidad fue determinada mediante una prueba piloto con 15 participantes de características similares a la población, obteniéndose coeficientes Alfa de Cronbach de 0.879 para el cuestionario de educación ambiental y 0.845 para el de manejo de envases, valores que superaron el criterio mínimo de 0.70 establecido por George y Mallery (2003).

1.4.4 Justificación social

El manejo inadecuado de envases agroquímicos representó un riesgo sanitario documentado para las comunidades rurales aledañas a zonas de agricultura intensiva. En el Perú, el sector agrícola contó con una Norma Técnica de Salud sobre vigilancia epidemiológica del riesgo de exposición e intoxicación por plaguicidas, cuyo propósito fue prevenir y controlar los efectos de los pesticidas en trabajadores agrícolas y en la población general (Cruz y Placencia, 2021). Sin embargo, la sola existencia de dicha normativa no garantizó su cumplimiento efectivo en contextos donde los niveles de educación ambiental resultaron insuficientes. En el distrito de Sayán, la intensa actividad agrícola desarrollada sobre más de 7,000 hectáreas cultivadas implicó que un número significativo de familias de trabajadores y comunidades rurales compartieron espacios de riesgo con los residuos generados por el uso de agroquímicos (Romero, 2023). Frente a esta realidad, los resultados de la presente investigación contribuyeron a generar evidencia empírica sobre la asociación entre la educación ambiental y las prácticas de gestión de envases agroquímicos, información que podrá ser utilizada por las autoridades del fundo y organismos competentes como base para la toma de decisiones en materia de gestión ambiental. Dicha contribución se alineó con los compromisos de la Agenda 2030, particularmente con el ODS 3 que promueve la salud y el

bienestar de las poblaciones, el ODS 12 que impulsa la producción y el consumo responsables, y el ODS 15 que busca proteger los ecosistemas terrestres, reconociéndose que la gestión eficiente de los recursos naturales y la eliminación adecuada de desechos tóxicos constituyen aspectos fundamentales para alcanzar el desarrollo sostenible (PNUD, 2024).

4.4 Delimitaciones del estudio

El estudio se enfocó en tres delimitaciones que estuvieron compuestos por:

Delimitación geográfica

El presente estudio se desarrolló en el Fundo Sombra Tres Cruces, ubicado en el distrito de Sayán, Provincia de Huaura, Región Lima Provincias. Con una ubicación en Coordenadas UTM Zona UTM: 18L Este: 263430.48 m E Norte: 8772799.48 m S. Este fundo se dedica a actividades agrícolas que involucran el uso de agroquímicos, lo que hace relevante la investigación sobre el manejo adecuado de los envases de estos productos.

Delimitación temporal

La investigación se desarrolló entre enero y agosto de 2025.

Delimitación social

Para el estudio se tomó como unidad social a los trabajadores agrícolas y personal operativo del Fundo Sombra Tres Cruces que participan en las actividades de aplicación de agroquímicos y manejo de sus envases, así como al personal administrativo involucrado en la gestión ambiental del fundo

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes internacionales

Song et al. (2024) en su investigación titulada: "Efecto de la ecoalfabetización en la participación de los agricultores en el comportamiento de gobernanza de residuos de envases de plaguicidas en el norte rural de China", estableció como propósito analizar cómo la ecoalfabetización influye en la participación de los agricultores en la gestión de residuos de envases de plaguicidas. El diseño metodológico empleó modelos de ecuaciones estructurales aplicados a una muestra de 1118 agricultores. Los hallazgos demuestran que la cognición ecológica ($\beta = 0.306$), los conocimientos y habilidades ecológicas ($\beta = 0.350$), las emociones ($\beta = 0.219$) y los valores ecológicos ($\beta = 0.121$) influyeron positivamente en la disposición a participar, siendo los conocimientos y habilidades el factor de mayor efecto total. Los agricultores de gran escala y con apoyo gubernamental mostraron mayor participación en la gobernanza. Se concluye que la disposición a participar actúa como mediador entre la ecoalfabetización y el comportamiento efectivo de participación en la gestión de residuos de envases agroquímicos. Su aporte radicó en demostrar que los conocimientos y habilidades ecológicas constituyeron el factor de mayor influencia en la gestión responsable de envases agroquímicos en contextos agrícolas.

Udayanga et al. (2024) en su estudio: "Agricultura sostenible y uso responsable de plaguicidas: perspectivas de conocimientos, actitudes y prácticas de cultivadores comerciales sobre el uso de plaguicidas", se planteó como finalidad examinar el nivel de información de pequeños agricultores hortícolas respecto al uso responsable de agroquímicos. La metodología consistió en una encuesta aplicada a 206 agricultores de las tierras altas centrales de Sri Lanka, complementada con dos grupos focales. Los resultados evidencian una deficiencia generalizada en el nivel de conocimientos, derivada principalmente de percepciones moderadas

sobre las prácticas de protección. Adicionalmente, se identificó que los agricultores enfrentan limitaciones por el acceso restringido a información y su fuerte dependencia de los plaguicidas. Se concluyó que existen disparidades notables entre grupos demográficos, siendo los hombres y agricultores jóvenes quienes exhiben mayores niveles de conocimiento sobre el manejo responsable de agroquímicos. Su limitación radicó en haberse desarrollado en un contexto asiático con características socioculturales distintas a las de los fundos agrícolas peruanos.

Sachan et al. (2022) en su investigación: "Uso y mal uso de plaguicidas agrícolas: Un estudio para evaluar el conocimiento y las prácticas entre agricultores del norte de India", tuvo como meta evaluar el conocimiento sobre el uso de plaguicidas y las prácticas de almacenamiento, preparación y eliminación. El enfoque metodológico fue transversal, trabajando con 387 agricultores de Lucknow mediante muestreo aleatorio multietápico y aplicación de cuestionario estructurado. Los resultados indican que más de la mitad (55%) de los agricultores no lee las instrucciones de las etiquetas, el 80.2% desconoce sobre plaguicidas prohibidos, y el 37% ignora los riesgos letales de intoxicación. Además, el 42.6% almacena los productos en cualquier área de la vivienda. Se concluyó que los conocimientos y prácticas de los agricultores respecto al uso de plaguicidas resultan insatisfactorios, exponiéndolos a graves consecuencias sanitarias. Su limitación consistió en no establecer una relación estadística entre el nivel de conocimiento ambiental y las prácticas de manejo de envases agroquímicos como variables correlacionadas.

Aveiga et al. (2021) en su trabajo: "Educación ambiental para la disminución del uso de agroquímicos en la comunidad Balsa en Medio (Ecuador)", definió como objetivo aplicar estrategias educativas ambientales orientadas a reducir el uso de agroquímicos. La metodología empleó escalas tipo Likert para diagnosticar el nivel de conocimiento y comportamiento ambiental, seguido de un plan de capacitación sobre elaboración de compost, bioles, bioinsecticidas y biopreparados. Los resultados del diagnóstico inicial revelaron que el 100%

de participantes presentaba deficiente conocimiento ambiental y el 98% mostraba comportamiento inadecuado. Tras la intervención educativa, el 21.15% alcanzó conocimiento excelente, 61.54% bueno, y el 44.23% logró comportamiento adecuado. Se concluyó que los talleres permitieron incrementar significativamente tanto el conocimiento como el comportamiento ambiental en la comunidad. Su aporte radicó en confirmar que la educación ambiental modificó favorablemente el comportamiento frente a los agroquímicos en comunidades agrícolas rurales latinoamericanas.

Delgado et al. (2020) en su investigación: "Educación ambiental para el manejo apropiado de agrotóxicos en comunidades rurales de Manabí", se fijó como propósito implementar una estrategia de educación ambiental para el manejo adecuado de agrotóxicos en la Escuela Miguel Solórzano. El diseño metodológico tuvo enfoque cualitativo, desarrollándose en tres fases: diagnóstico, diseño e implementación, y evaluación de resultados, trabajando con grupos de niños y adultos. Los hallazgos demostraron que el desconocimiento sobre agrotóxicos disminuyó en 23%, la comprensión sobre daños a la salud aumentó en 40%, la preocupación por efectos de plaguicidas se incrementó en 44%, y el uso de equipos de protección creció en 44%. Notablemente, la entrega de envases vacíos al centro de acopio pasó de 0% a 80%. Se concluyó que la estrategia de educación ambiental generó un cambio significativo de perspectiva sobre el manejo de agrotóxicos, evidenciando la pertinencia de estas intervenciones en comunidades rurales. Su aporte radicó en demostrar que la educación ambiental incrementó la entrega de envases vacíos a centros de acopio autorizados, de 0% a 80%.

2.1.2 Antecedentes nacionales

Asencios (2025) en su tesis: "Conocimiento ambiental y manejo de agroquímicos de los trabajadores en la Empresa Agroindustrias VIDA, Barranca-Lima", determinó como finalidad establecer el impacto del grado de conocimiento respecto al uso de agroquímicos posterior a la ejecución de un programa de concientización en la compañía VIDA. El diseño metodológico fue preexperimental con enfoque mixto, implementando el programa "Más que sembrar, es proteger". La muestra estuvo conformada por 25 trabajadores. Los hallazgos evidenciaron diferencias estadísticamente significativas ($p=0.000<0.05$) en las tres dimensiones evaluadas: el 92% alcanzó niveles altos y muy altos en conocimiento general sobre agroquímicos, el 80% conservó grados elevados respecto al conocimiento del impacto ambiental, mientras que en normativas ambientales un 64% alcanzó niveles altos en comparación con el 40% registrado inicialmente. Como conclusión, el grado de conocimiento ambiental ejerció influencia significativa en la gestión de agroquímicos realizada por los trabajadores después de ejecutar el programa de sensibilización. No obstante, su limitación radicó en trabajar con una muestra reducida de 25 trabajadores, insuficiente para establecer inferencias estadísticas representativas sobre la relación entre educación ambiental y manejo de envases agroquímicos.

Melgar (2025) en su tesis: "Propuesta de plan de gestión y manejo sostenible de envases de plaguicidas en Pedregal, distrito de Majes, Arequipa, 2024", se estableció como propósito diseñar un programa de administración y tratamiento sostenible de recipientes de agroquímicos para su aplicación por parte de los productores agrícolas de la zona de Pedregal. La metodología aplicada utilizó el enfoque cuantitativo, empleando la encuesta junto con la observación directa en las parcelas agrícolas como instrumentos de obtención de información. Los resultados evidencian que gran parte de los productores agrícolas presentan deficiencias en cuanto a conocimientos apropiados respecto al tratamiento seguro de recipientes de

agroquímicos, detectándose acciones inadecuadas tales como la incineración (10%), el enterramiento (5%), la combinación con otros desechos (55%), no uso de EPP (70%), y no devolución de envases al proveedor (65%), acciones que contribuyen a la contaminación ambiental y representan riesgos para la salud humana. En conclusión, resulta necesario desarrollar un sistema integral para la gestión de envases de plaguicidas en Pedregal, siendo la implementación de este plan una necesidad prioritaria considerando el diagnóstico y los impactos ambientales identificados. Precisamente, su valor para la presente investigación radicó en aportar evidencia nacional reciente sobre las deficiencias en el manejo de envases agroquímicos en fundos del ámbito peruano.

Gomez (2023) en su tesis: "Impacto ambiental por uso y manejo de plaguicidas químicos en cultivo de manzanas variedad San Antonio – Antioquía", tuvo como finalidad establecer el grado de afectación ambiental generado por la utilización y manipulación de agroquímicos plaguicidas en el cultivo de la variedad de manzanas en San Antonio. El diseño metodológico realizó visitas de observación directa a las parcelas y aplicó cuestionario a 29 agricultores que se dedican permanentemente al cultivo de manzanas San Antonio. Los hallazgos muestran que los plaguicidas químicos más utilizados contienen ingredientes activos como clorpirifós, cipermetrina, dimetoato, imidacloprid, cyhexatin, penconazol y glifosato de categoría toxicológica moderadamente peligrosos. Respecto al manejo de envases, el 17.24% realiza triple lavado y acopio para venta, el 31.03% realiza triple lavado y los quema, mientras que el 51.72% realiza triple lavado y los desecha al ambiente. Adicionalmente, el 100% usa equipos de protección personal incompleta y el 86.21% nunca recibió capacitación. En conclusión, el nivel de impacto ambiental resulta alto debido a la elevada toxicidad de los plaguicidas utilizados. Ahora bien, su limitación consistió en centrarse en el impacto ambiental como resultado, sin analizar la educación ambiental como variable asociada al manejo inadecuado de envases.

Huamani & Quintana (2023) en su tesis: "Conocimiento, actitudes y prácticas sobre el uso de plaguicidas en trabajadores agrícolas del distrito de Llohegua, provincia de Huanta, Ayacucho, junio 2022", definieron como propósito establecer los saberes, percepciones junto con comportamientos respecto al empleo de agroquímicos en trabajadores del sector agrícola pertenecientes al distrito de Llohegua. El enfoque metodológico fue cualitativo con diseño no experimental, recopilando datos mediante cuestionario estructurado y entrevistas en 201 trabajadores agrícolas, utilizando la prueba de Chi cuadrado con valor $p < 0.05$ e intervalo de confianza del 95%. Los hallazgos indican que el 51.2% de trabajadores presentó nivel de conocimiento aceptable, sin diferencias significativas entre género, edad y nivel educativo ($p > 0.05$). El 95.0% mostró actitud positiva, observándose que al aumentar el nivel educativo se incrementa significativamente el porcentaje de actitud favorable. En conclusión, el conocimiento, la actitud y las prácticas de los trabajadores agrícolas sobre el uso de plaguicidas fueron aceptables, positivos y buenas respectivamente. En ese sentido, su aporte consistió en demostrar que el nivel educativo se asoció positivamente con actitudes favorables hacia el manejo responsable de agroquímicos en trabajadores agrícolas peruanos.

Villafuerte (2021) en su tesis: "Propuesta de un programa de educación ambiental para el manejo integral de los envases de pesticidas por los agricultores del distrito de Navan – Oyón, 2020", estableció como objetivo diseñar un programa de educación ambiental para el reciclaje envases de pesticidas en Navan n. El diseño metodológico fue descriptivo no experimental, descriptiva. La muestra estuvo conformada por 120 agricultores comuneros de la asociación de agricultores de la comunidad, realizando diagnóstico del conocimiento, sensibilización y capacitación sobre el triple lavado e inutilización de envases. Los hallazgos del post test revelaron que el 50.0% se ubicó en nivel medio, el 45.0% en nivel alto y solamente el 5.0% en nivel bajo. En conclusión, el manejo de los envases de pesticidas influye en la vida cotidiana de los agricultores, recomendándose llevar la solución al campo y no quedarse

únicamente en la teoría. A diferencia de los estudios previos, su aporte específico radicó en vincular directamente la educación ambiental con el manejo de envases en un contexto agrícola de la región Lima, zona geográficamente próxima al área de la presente investigación.

2.2 Bases teóricas

Variable 1: Educación ambiental

La educación ambiental constituye un proceso pedagógico orientado hacia el desarrollo de conciencia ecológica y competencias para la sostenibilidad en diversos contextos educativos y comunitarios. Desde la perspectiva organizacional, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2021) establece que la educación ambiental representa un componente fundamental dentro de la educación para el desarrollo sostenible, conceptualizándola como el proceso mediante el cual los individuos y las comunidades adquieren conocimientos, desarrollan habilidades, forman valores y adoptan actitudes necesarias para participar de manera responsable y efectiva en la construcción de sociedades sostenibles que respeten el equilibrio entre las necesidades humanas y la capacidad regenerativa de los ecosistemas naturales.

Por su parte, Wu et al. (2023) explican que la educación ambiental es una herramienta estratégica que afecta directamente la calidad del medio ambiente; esto sucede porque promueve que las personas tengan comportamientos más sostenibles, reduce las emisiones de carbono y fomenta que la gente consuma de manera más responsable, lo cual ayuda a disminuir los efectos del cambio climático y el daño a los recursos naturales en países que buscan tener economías con menos carbono.

De manera complementaria, Congo et al. (2024) define la educación ambiental como un proceso educativo completo que busca desarrollar conocimientos, habilidades, valores y actitudes en las personas; el objetivo es construir una cultura ambiental que se vea reflejada en

acciones que ayuden a conservar el ambiente y usar los recursos naturales de forma sostenible, asegurando así el bienestar tanto de las generaciones actuales como las futuras, especialmente ahora que enfrentamos el cambio climático y cada vez hay más presión sobre los ecosistemas.

Importancia de la educación ambiental

La educación ambiental es súper importante para formar ciudadanos que entiendan y se comprometan con cuidar el planeta, especialmente ahora que se enfrentan tantos problemas ambientales. Wu et al. (2023) explican que la educación ambiental es tan importante porque realmente puede mejorar la calidad del ambiente; cuando se crean programas educativos sobre el medio ambiente, estos ayudan bastante a reducir la contaminación, promover formas más sostenibles de producir y consumir cosas, y hacer que más personas entiendan lo urgente que es cambiar hacia formas de desarrollo que no dañen el planeta.

La educación ambiental se vuelve aún más importante en lugares donde las actividades humanas afectan directamente a los ecosistemas locales y la salud de las comunidades. Husin et al. (2025) señalan que la educación ambiental es clave para enfrentar los retos de sostenibilidad y esperanza en las instituciones educativas; aunque muchas veces los programas ambientales que se implementan tienen sus limitaciones y no logran todo lo que se quisiera, siguen siendo herramientas muy valiosas para desarrollar la conciencia ecológica tanto en estudiantes como en toda la comunidad educativa.

Objetivos de la educación ambiental

Los objetivos de la educación ambiental buscan desarrollar competencias completas que ayuden a las personas a entender, valorar y actuar de manera responsable frente a los problemas ambientales actuales. Según UNESCO (2021), la educación ambiental tiene como objetivo principal proporcionar a las personas los conocimientos, habilidades, valores, actitudes y comportamientos necesarios para relacionarse de forma respetuosa con el ambiente, la economía y la sociedad; todo esto para que puedan tomar decisiones inteligentes y

responsables que ayuden a crear un futuro mejor para todos. Este objetivo tan completo significa que se deben desarrollar competencias científicas para entender problemas ambientales complejos como el cambio climático y cómo se están perdiendo las especies.

La educación ambiental también busca objetivos participativos que empoderan a los ciudadanos para que se involucren activamente en crear sociedades sostenibles y fuertes. Según Ardoin et al. (2020), un objetivo central es lograr resultados de conservación mediante el fortalecimiento de conocimientos ambientales, actitudes favorables al ambiente, habilidades para resolver problemas ecológicos y comportamientos de conservación; todo esto debe traducirse en acciones concretas para proteger la biodiversidad y los ecosistemas naturales.

Un tercer conjunto de objetivos se relaciona con la integración transversal de la dimensión ambiental en todos los ámbitos del quehacer educativo y comunitario contemporáneo. De acuerdo con Congo et al. (2024), mediante el Plan Nacional de Educación Ambiental, la formación ambiental busca impulsar la instrucción junto con la cultura ecológica bajo una perspectiva orientada a optimizar el bienestar de las poblaciones actuales y venideras dentro de un escenario de variación climática; establece como objetivos estratégicos el desarrollo de competencias en la comunidad educativa para estilos de vida saludables y sostenibles, el fortalecimiento del compromiso ciudadano para el desarrollo sostenible, y la consolidación de compromisos institucionales que garanticen sociedades sostenibles.

Dimensiones de la variable educación ambiental

Según Van Harskamp et al. (2023), la educación ambiental tiene cuatro dimensiones principales: conocimiento sobre el medio ambiente, actitudes hacia el medio ambiente, habilidades sobre el medio ambiente y reflexión sobre el medio ambiente. Esta forma de ver la educación ambiental con múltiples dimensiones permite entenderla como un proceso completo que incluye aspectos cognitivos (lo que se sabe), afectivos (lo que se siente), procedimentales

(lo que se hace) y metacognitivos (cómo se piensa sobre todo esto); todos estos aspectos son necesarios para formar ciudadanos que realmente se preocupen y actúen por el ambiente.

Conocimiento sobre el medio ambiente. Esta dimensión se refiere a entender los conceptos básicos sobre sostenibilidad y los principios que hacen que alguien sea un ciudadano ambientalmente responsable. Van Harskamp et al. (2023) explican que el conocimiento ambiental va más allá de solo saber datos; incluye entender qué principios son la base de la ciudadanía ambiental y cómo manejar las diferencias de opinión cuando se habla de temas ambientales. También abarca conocer sobre derechos humanos, justicia social y los aspectos económicos y sociales de la sostenibilidad.

Actitudes hacia el medio ambiente. Esta dimensión tiene que ver con los sentimientos, pensamientos, deseos y la voluntad de actuar que las personas desarrollan hacia el ambiente y los temas de sostenibilidad. Según Van Harskamp et al. (2023), las actitudes ambientales incluyen querer aprender sobre diferentes opiniones ambientales, estar dispuesto a explorar conflictos entre la sociedad y el ambiente, comprometerse con la justicia social y ambiental; además del interés genuino en temas de sostenibilidad y las ganas de esforzarse para construir un mundo más sostenible.

Habilidades sobre el medio ambiente. Esta dimensión incluye las capacidades prácticas que permiten a las personas participar de manera efectiva cuando hay que tomar decisiones y realizar acciones relacionadas con la sostenibilidad. Van Harskamp et al. (2023) señalan que las habilidades ambientales abarcan poder expresar las opiniones propias y entender las de otros sobre sostenibilidad, saber desenvolverse en situaciones sociales nuevas, tener habilidades para discutir dejando espacio para diferentes puntos de vista; también incluye la capacidad de tomar decisiones sostenibles considerando varios factores y encontrar soluciones apropiadas cuando aparecen problemas ambientales complejos.

Reflexión sobre el medio ambiente. Esta dimensión metacognitiva se trata de la capacidad de las personas para pensar críticamente sobre conflictos de intereses, temas de igualdad, democracia y las posibilidades de resolver conflictos ambientales; también incluye qué tan seguido reflexionan sobre temas de sostenibilidad. Van Harskamp et al. (2023) indican que la reflexión ambiental significa pensar con qué frecuencia los estudiantes consideran estos temas y si hablan sobre ellos en casa o con amigos; esta dimensión es fundamental para ser un ciudadano ambientalmente responsable porque permite evaluar diferentes perspectivas, explorar formas de cambiar las cosas y reflexionar sobre justicia, igualdad y compromiso democrático.

2.2.1.4. Recomendaciones para mejorar la educación ambiental

Para mejorar los programas de educación ambiental con los agricultores, es fundamental usar métodos de enseñanza activos y adaptados a su realidad; estos métodos deben incluir el aprendizaje basado en proyectos y hacer que la comunidad participe activamente. Según Moreno et al. (2022), es muy importante crear módulos educativos que enseñen sobre sostenibilidad usando ejemplos de la vida diaria; así los agricultores pueden entender mejor cómo lo que hacen todos los días afecta al medio ambiente en general. Todo esto se logra usando metodologías activas que ayuden a los agricultores a pensar críticamente, resolver problemas reales y tomar decisiones bien informadas.

Otra recomendación clave para mejorar la educación ambiental es fortalecer la formación de los agricultores y desarrollar mejores capacidades en las instituciones del sistema agrario. Según Husin et al. (2025), las autoridades tienen mucho interés en recibir capacitación constante para mejorar sus conocimientos y habilidades ambientales; también necesitan que las instituciones los apoyen para poder educar de manera consistente a los estudiantes y ser un ejemplo de prácticas sostenibles en su trabajo diario.

El establecimiento de alianzas entre diferentes sectores y el fortalecimiento de redes colaborativas entre instituciones educativas, organizaciones comunitarias, entidades del gobierno y empresas privadas es una tercera recomendación estratégica para ampliar el alcance de la educación ambiental. Según Leal Filho et al. (2023), es fundamental promover el compromiso de las universidades y centros educativos para enfrentar los desafíos del cambio climático; esto no solo significa reducir su propia huella de carbono, sino también educar a futuros líderes y aportar con investigación valiosa al esfuerzo global de combatir el cambio climático.

2.2.2. Variable 2: Manejo de envases agroquímicos

El manejo adecuado de envases agroquímicos se refiere a un conjunto de prácticas organizadas que buscan reducir los riesgos ambientales y de salud que causan los recipientes que han tenido plaguicidas. Según Miranda et al. (2022), este proceso significa poner en práctica procedimientos técnicos que van desde recoger los envases hasta deshacerse de ellos de forma segura; todo esto para proteger el suelo, el agua y el aire, además de cuidar la salud de los trabajadores del campo y las comunidades rurales.

Para Pino y Nieto (2026), manejar bien estos recipientes es una responsabilidad que comparten los fabricantes, distribuidores y los agricultores que los usan; esto requiere seguir exactamente los protocolos de limpieza como el triple lavado, guardar los envases de forma segura por un tiempo y botarlos mediante sistemas autorizados que eviten contaminar el ambiente y que alguien los use otra vez para otras cosas.

Desde el punto de vista del manejo de residuos peligrosos, Sánchez (2021) explica que manejar correctamente los envases agroquímicos es una parte fundamental para lograr una agricultura sostenible; lo define como el proceso completo que permite hacer seguimiento a los recipientes desde que se vacían hasta que se destruyen o reciclan de manera controlada. Este proceso incluye medidas preventivas para evitar que las personas y el medio ambiente tengan

contacto con residuos tóxicos; esto se logra capacitando constantemente a los agricultores y contando con la infraestructura necesaria para cada etapa del proceso de manejo.

2.2.2.1. Importancia del manejo de envases agroquímicos

La importancia de manejar bien los envases agroquímicos está en que ayuda directamente a prevenir intoxicaciones y enfermedades laborales en las comunidades que se dedican a la agricultura. Los recipientes que contenían plaguicidas quedan con residuos químicos súper tóxicos; si no se les da un tratamiento adecuado, estos envases se convierten en fuentes permanentes de contaminación y riesgo para la salud, especialmente porque pueden causar envenenamientos accidentales cuando la gente los reutiliza para guardar agua o comida, algo que todavía pasa mucho en zonas rurales donde hay poca información y recursos. Cuando se implementan protocolos de gestión, estos peligros se reducen bastante porque se eliminan los residuos usando procedimientos como el triple lavado; además, se asegura que los envases lleguen a centros de acopio autorizados, lo que protege la salud de los agricultores, sus familias y las personas que consumen los productos (Congo et al., 2024). Esta práctica también fortalece la seguridad alimentaria porque previene que los productos agrícolas que van a consumir las personas se contaminen; así se crean barreras efectivas entre las sustancias peligrosas y los alimentos.

El manejo adecuado de estos envases es fundamental para conservar los ecosistemas y recursos naturales. Los residuos de plaguicidas pueden filtrarse hacia las fuentes de agua tanto superficiales como subterráneas; esto afecta la vida acuática y pone en riesgo el acceso al agua potable para las poblaciones rurales y urbanas. De la misma manera, cuando estos residuos se acumulan en los suelos agrícolas, alteran las propiedades físicas, químicas y biológicas del terreno; esto reduce la fertilidad y productividad a largo plazo mientras genera que las sustancias tóxicas se vayan acumulando en los cultivos y en los animales silvestres (Picuno et al., 2020).

2.2.2.2. Dimensiones del manejo de envases agroquímicos

Según Sánchez (2021), las dimensiones del manejo adecuado de envases agroquímicos comprenden cuatro componentes fundamentales que estructuran el proceso completo de gestión de estos residuos peligrosos.

Recolección. Esta dimensión se refiere al proceso inicial donde se juntan los envases vacíos de agroquímicos que ya han sido limpiados correctamente. La recolección debe hacerse de manera organizada y cada cierto tiempo; para esto se establecen lugares específicos donde los agricultores puedan llevar sus envases ya limpios, evitando así que estos queden tirados en los campos, ríos o lugares públicos. Esta etapa necesita que trabajen juntos los agricultores, las autoridades locales y las empresas que manejan los residuos; todos deben asegurarse de que los envases se separen según el material del que están hechos y sus características, porque esto hace más fácil procesarlos después (Sánchez, 2021).

Almacenamiento. Esta es la fase donde los envases que se recolectaron se guardan temporalmente en lugares apropiados que cumplen con todas las medidas de seguridad necesarias. Los lugares de almacenamiento deben tener pisos impermeables, un techo adecuado, buena ventilación, señales claras y controles para que personas no autorizadas no puedan manipular los envases guardados. Esta dimensión es súper importante porque evita que los residuos químicos se dispersen por accidente y mantiene los envases en buen estado hasta que se lleven a los centros de tratamiento final; estos lugares deben cumplir con las normas sanitarias y ambientales que dicen cuánto tiempo máximo pueden guardar los envases y en qué condiciones específicas deben mantenerlos (Sánchez, 2021).

Transporte. Esta dimensión abarca el traslado controlado de los envases desde los centros de almacenamiento temporal hasta las instalaciones autorizadas para su disposición final. El transporte debe ejecutarse mediante vehículos habilitados y operadores capacitados en el manejo de materiales peligrosos, utilizando contenedores seguros que eviten derrames o

roturas durante el tránsito. Se requiere documentación completa que registre la cantidad, tipo y procedencia de los envases transportados, así como el cumplimiento de rutas establecidas y horarios que minimicen riesgos para poblaciones cercanas. Esta etapa integra aspectos logísticos con requisitos regulatorios que garantizan la trazabilidad del proceso y la responsabilidad de cada actor involucrado (Sánchez, 2021).

Disposición final. Representa la última etapa del ciclo de gestión, donde los envases son sometidos a procesos de destrucción controlada o reciclaje especializado que eliminan definitivamente los riesgos asociados a estos residuos. Las opciones incluyen incineración en plantas autorizadas con sistemas de control de emisiones, reciclaje mediante tecnologías que garantizan la eliminación completa de residuos químicos antes de la reutilización del material, o confinamiento en rellenos de seguridad diseñados específicamente para residuos peligrosos. Esta dimensión cierra el ciclo de manejo responsable al asegurar que los envases no retornen al ambiente de manera inadecuada ni sean reutilizados para propósitos que pongan en riesgo la salud humana o la calidad ambiental (Sánchez, 2021).

2.2.2.3. Clasificación de los plaguicidas

Según el organismo que controla. Los plaguicidas se categorizan fundamentalmente por el tipo de organismo objetivo contra el cual están diseñados para actuar, constituyendo una clasificación esencial para su selección y aplicación apropiada en diferentes contextos agrícolas. Los insecticidas controlan poblaciones de insectos plaga que dañan cultivos, los herbicidas eliminan malezas competidoras, los fungicidas combaten enfermedades causadas por hongos, los rodenticidas controlan roedores, los acaricidas actúan contra ácaros, los nematocidas eliminan nematodos del suelo, y los molusquicidas controlan caracoles y babosas. Esta clasificación resulta fundamental porque cada categoría posee mecanismos de acción específicos, niveles diferenciados de toxicidad para organismos no objetivo y requiere

consideraciones particulares en términos de dosis, momento de aplicación y precauciones de seguridad durante su manipulación y disposición posterior (Picuno et al., 2020).

Según el grupo químico. La clasificación química de los plaguicidas se basa en la estructura molecular y composición de sus ingredientes activos, determinando características toxicológicas, ambientales y de eficacia distintivas. Los principales grupos incluyen organofosforados y carbamatos que inhiben enzimas colinesterasas, organoclorados caracterizados por su alta persistencia ambiental, piretroides sintéticos que imitan compuestos naturales, triazinas y dinitroanilinas utilizadas como herbicidas, benzimidazoles y triazoles empleados como fungicidas, y neonicotinoides que afectan el sistema nervioso de insectos. Cada grupo químico presenta perfiles específicos de toxicidad aguda y crónica, tiempos de degradación ambiental variables, potencial de bioacumulación diferenciado y requerimientos particulares para el manejo seguro de sus envases vacíos, aspectos que deben considerarse al diseñar estrategias integrales de gestión de residuos agroquímicos (Kariyanna et al., 2024; OMS, 2020).

Según el uso al que se destinan. Los plaguicidas se clasifican conforme a su aplicación específica en el sistema de producción agrícola, determinando el momento, forma y condiciones de su utilización. Los productos de uso agrícola se aplican directamente sobre cultivos en campo, los de uso en almacenes protegen granos y productos cosechados, los de uso doméstico controlan plagas en espacios habitacionales, los de uso en salud pública combaten vectores de enfermedades, los de uso industrial protegen materiales y estructuras, y los de uso veterinario controlan parásitos en animales. Esta categorización influye directamente en los volúmenes de envases generados, las características de los usuarios finales, los patrones de generación de residuos y las estrategias apropiadas de educación y gestión que deben implementarse para cada contexto de uso. Comprender estas diferencias permite desarrollar

programas de manejo de envases adaptados a las realidades específicas de cada sector (Arosemena et al., 2026).

Según sus formulaciones. Las formulaciones comerciales de plaguicidas determinan la presentación física del producto y las características de sus envases, aspectos críticos para el diseño de sistemas de gestión post-consumo. Las formulaciones incluyen concentrados emulsionables que requieren dilución, polvos mojables que forman suspensiones, gránulos de liberación controlada, soluciones listas para usar, cebos en diversas presentaciones, polvos secos, aerosoles presurizados, suspensiones concentradas, microcápsulas y tabletas efervescentes. Cada tipo de formulación genera envases con características específicas de material, tamaño, nivel de contaminación residual y requerimientos de limpieza diferenciados. Los concentrados líquidos generalmente permiten el triple lavado efectivo, mientras que las formulaciones sólidas pueden dejar residuos más adheridos que requieren procedimientos especiales. Esta clasificación resulta esencial para establecer protocolos apropiados de limpieza, segregación y disposición final de los recipientes vacíos (Miranda et al., 2022).

Según su persistencia. La persistencia de los plaguicidas en el ambiente constituye un criterio clasificatorio fundamental que determina el tiempo durante el cual estos compuestos mantienen su actividad biológica después de la aplicación. Los productos no persistentes se degradan rápidamente en días o semanas, los moderadamente persistentes permanecen activos durante meses, y los persistentes pueden mantenerse en el ambiente por años o décadas, resistiendo procesos naturales de degradación química y biológica. Los organoclorados ejemplifican plaguicidas altamente persistentes que se acumulan en cadenas tróficas, mientras que muchos organofosforados y piretroides muestran persistencia moderada o baja. Esta característica influye directamente en los riesgos asociados a los residuos presentes en envases vacíos, determinando la urgencia y rigurosidad requerida en los procedimientos de limpieza y

disposición, así como las potenciales consecuencias de un manejo inadecuado sobre ecosistemas y salud humana a largo plazo (Ramírez y Lacasaña, 2021).

Según el grado de toxicidad. La clasificación toxicológica de los plaguicidas se establece conforme a su capacidad de causar efectos adversos en organismos expuestos, constituyendo el criterio fundamental para determinar medidas de seguridad en su manipulación y gestión de residuos. La Organización Mundial de la Salud estratifica los plaguicidas en categorías que van desde extremadamente peligrosos (Clase Ia) hasta productos que normalmente no ofrecen peligro (Clase U), basándose en la dosis letal media (DL50) determinada mediante estudios toxicológicos en modelos animales. Los plaguicidas de Clase Ia requieren restricciones severas de uso y protocolos estrictos de manejo de envases, mientras que aquellos en categorías menos peligrosas permiten procedimientos simplificados. Esta clasificación se refleja en el etiquetado mediante bandas de colores distintivos: rojo para productos extremadamente y altamente peligrosos, amarillo para moderadamente peligrosos, azul para ligeramente peligrosos, y verde para productos de bajo riesgo, facilitando la identificación visual rápida del nivel de precaución requerido durante todas las etapas del manejo (OMS, 2020).

Tabla 1

Clasificación toxicológica de los plaguicidas según la OMS

Categoría	Clasificación	Color de banda	DL50 oral (mg/kg)
Clase Ia	Extremadamente peligroso	Rojo intenso	< 5
Clase Ib	Altamente peligroso	Rojo	5 - 50
Clase II	Moderadamente peligroso	Amarillo	50 - 500
Clase III	Ligeramente peligroso	Azul	500 - 2000
Clase U	Improbable que presente peligro	Verde	> 2000

Nota. Adaptado de "The WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification 2019" por Organización Mundial de la Salud, 2020 (<https://www.who.int/publications/i/item/9789240005662>).

2.2.2.4. Tipos de envases de los plaguicidas

Metal. Los envases metálicos son contenedores tradicionales para plaguicidas líquidos concentrados; generalmente están hechos de hojalata, aluminio o acero recubierto que les da resistencia mecánica y protección contra la luz. Estos recipientes tienen ventajas importantes como su hermeticidad, que duran bastante durante el almacenamiento y transporte, y que pueden aguantar cambios de temperatura sin deformarse; todas estas características son fundamentales para mantener estables las fórmulas químicas concentradas. Sin embargo, los envases metálicos pueden oxidarse cuando están mucho tiempo en contacto con ciertos ingredientes activos o cuando hay mucha humedad; además, como no son transparentes, es difícil ver cuánto producto queda adentro (Miranda et al., 2022).

Después de usarlos, estos recipientes necesitan un triple lavado muy cuidadoso porque los residuos químicos se pueden pegar a las superficies internas; para deshacerse de ellos, generalmente se requieren procesos de reciclaje especializados que recuperan el metal después de tratamientos de descontaminación muy rigurosos para asegurar que se eliminen completamente las sustancias peligrosas (Sánchez, 2021).

Plástico rígido. Los envases de plástico rígido, que normalmente se hacen con polietileno de alta densidad o polipropileno, son actualmente los contenedores más comunes para plaguicidas porque son versátiles, baratos y tienen propiedades muy útiles. Estos recipientes resisten muy bien la mayoría de fórmulas agroquímicas, son ligeros lo que facilita transportarlos, permiten agregar sistemas de seguridad como tapas difíciles de abrir para niños, y como son transparentes o translúcidos es fácil ver cuánto producto queda (Ruiz-Arias et al., 2025).

Los envases plásticos son especialmente buenos para el procedimiento de triple lavado porque sus superficies lisas hacen que los residuos se desprendan fácilmente; después del tratamiento se pueden perforar para evitar que alguien los use incorrectamente. El reciclaje de

plástico rígido que viene de agroquímicos necesita procesos especializados para garantizar que se eliminen todos los contaminantes antes de usar ese material en otras cosas; preferiblemente se debe usar en aplicaciones donde las personas no tengan mucho contacto con él (Brinco et al., 2024).

Bolsas plásticas. Las bolsas plásticas flexibles, que generalmente se hacen con polietileno de baja densidad o laminados de varias capas, se usan principalmente para contener fórmulas sólidas como polvos mojables, gránulos y algunos tipos de cebos. Estos envases tienen ventajas porque son baratos de fabricar, ocupan menos espacio durante el transporte y almacenamiento comparados con los recipientes rígidos, y generan menos basura una vez que están vacíos. Sin embargo, las bolsas plásticas presentan problemas importantes después de usarlas porque son difíciles de limpiar completamente con lavado, se rompen más fácilmente causando derrames, y como son flexibles es complicado recolectarlas y compactarlas. Los residuos que quedan pegados dentro de las bolsas que tenían fórmulas en polvo pueden ser especialmente peligrosos porque se dispersan fácilmente en el ambiente; por eso se necesitan procedimientos específicos para separarlas y deshacerse de ellas, que generalmente incluyen quemarlas de forma controlada (Arosemena et al., 2026).

Cajas. Los envases tipo caja, hechos generalmente con cartón corrugado recubierto o plástico rígido estructural, se usan principalmente como embalaje secundario que contiene varias unidades individuales de plaguicidas o para productos grandes en presentaciones industriales. Estos contenedores dan protección mecánica adicional durante el transporte y almacenamiento, facilitan apilarlos ordenadamente en bodegas y puntos de venta, y muchas veces incluyen información detallada sobre el producto, instrucciones de uso y precauciones de seguridad en sus superficies externas (Sánchez, 2021).

Las cajas pueden contaminarse con residuos químicos si los envases primarios que están adentro se rompen o derraman durante la manipulación; cuando esto pasa, se convierten

en residuos peligrosos que requieren manejo apropiado. En los sistemas de manejo integral de envases agroquímicos, las cajas deben separarse según qué tan contaminadas estén: las que están limpias pueden reciclarse por los canales normales de papel y cartón, mientras que las contaminadas necesitan tratamiento como residuo peligroso mediante incineración o confinamiento en instalaciones especializadas (Picuno et al., 2020).

2.2.3 Normas legales

2.2.3.1 Convenio de Rotterdam

El Convenio de Rotterdam es un tratado multilateral obligatorio que se adoptó en 1998; este convenio establece un sistema donde los países exportadores e importadores de químicos peligrosos comparten información y responsabilidades. Este instrumento legal internacional ayuda a que los países en desarrollo y aquellos con economías en transición puedan tomar decisiones informadas cuando van a importar plaguicidas y productos químicos industriales que otros países han prohibido o limitado mucho por razones de salud o ambientales. El procedimiento funciona así: antes de hacer cualquier transacción comercial, los países exportadores tienen que notificar formalmente sobre las sustancias químicas que están en el convenio; esto permite que los países importadores evalúen los riesgos y decidan si van a aceptar futuras importaciones, creando así un mecanismo preventivo que protege la salud de las personas y el ambiente en todo el mundo (FAO, 2017).

Actualmente, el Convenio de Rotterdam cubre más de cincuenta productos químicos, entre ellos plaguicidas muy peligrosos y formulaciones extremadamente peligrosas que se usan en condiciones típicas de los países en desarrollo; además, facilita que los países firmantes compartan sus experiencias sobre cómo manejan los químicos. Los países que ratifican este acuerdo tienen obligaciones específicas: deben responder si van a importar o no cada sustancia de la lista, comunicar cuando tomen decisiones nacionales que prohíban o limiten mucho algún químico, implementar las leyes y medidas administrativas necesarias para cumplir el convenio,

y colaborar para desarrollar capacidades técnicas que permitan manejar de forma segura los químicos peligrosos. Este marco regulatorio internacional es súper importante para manejar los envases agroquímicos porque muchos plaguicidas del convenio generan residuos muy tóxicos y que duran mucho tiempo en el ambiente; por eso se necesitan protocolos estrictos para gestionar estos residuos después de usarlos, evitando así que las personas se expongan a sustancias peligrosas y que se contamine el ambiente más allá de las fronteras (FAO, 2017).

2.2.3.2 Ley General de Sanidad Agraria (Decreto Legislativo N° 1059)

La Ley General de Sanidad Agraria establece el marco legal básico para prevenir, controlar y eliminar las plagas y enfermedades que afectan económicamente la producción agropecuaria del país; esta ley regula de manera completa el registro, la venta, el uso y la eliminación de los insumos agroquímicos en todo el Perú. Esta normativa crea el Sistema Nacional de Sanidad Agraria, que es una estructura institucional donde las entidades públicas y privadas trabajan juntas para implementar políticas sanitarias; además, le da al Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) la autoridad técnica y ejecutiva para supervisar que se cumplan los estándares fitosanitarios y zoonosanitarios. La ley dice que todos los plaguicidas para uso agrícola deben registrarse oficialmente antes de venderse; para esto tienen que pasar por evaluaciones que midan su eficacia, toxicidad y cómo se comportan en el ambiente, garantizando así que sean técnicamente buenos y seguros. También establece obligaciones específicas para los fabricantes, importadores, distribuidores y usuarios finales sobre cómo manejar responsablemente estos productos, incluyendo qué hacer con los envases vacíos (Presidente Constitucional de la República, 2008).

La Ley General de Sanidad Agraria incluye principios de responsabilidad compartida y gestión integral durante todo el ciclo de vida de los plaguicidas; reconoce que para proteger la salud pública y el ambiente se necesita que todos los actores de la cadena de suministro y aplicación de agroquímicos se comprometan activamente. Esta normativa le da poder al

SENASA para establecer requisitos técnicos sobre cómo etiquetar, almacenar, transportar y aplicar plaguicidas; también puede implementar programas de vigilancia y control para verificar que se cumplan las buenas prácticas agrícolas cuando se usan estos insumos. En cuanto a la gestión de envases vacíos, la ley establece las bases regulatorias para desarrollar reglamentos específicos que detallan los procedimientos obligatorios de limpieza, recolección y eliminación final; además, establece sanciones administrativas para quienes no cumplan estas disposiciones. Este marco legal es fundamental para coordinar los esfuerzos nacionales que buscan reducir los riesgos del uso intensivo de agroquímicos en la agricultura peruana; así se promueven prácticas sostenibles que equilibran la productividad con la protección de la salud y el ambiente (Presidente Constitucional de la República, 2008).

2.2.3.3 Reglamento de Manejo de los Residuos Sólidos del Sector Agrario (DS 016-2012-AG)

El Reglamento de Manejo de los Residuos Sólidos del Sector Agrario es la norma específica que establece cómo se deben manejar completamente los residuos que se generan en actividades agropecuarias, forestales y agroindustriales; esto incluye especialmente los envases vacíos de agroquímicos, que son residuos peligrosos y necesitan un tratamiento especial. Este reglamento define claramente qué debe hacer cada uno: los que generan residuos, los que operan los sistemas de manejo y las autoridades; establece que los productores agrarios tienen que crear programas para reducir residuos, separarlos desde el inicio, almacenarlos temporalmente de forma apropiada y entregarlos a empresas autorizadas. La norma explica las características técnicas que deben tener los lugares de almacenamiento temporal en las chacras: pisos impermeables, sistemas para contener derrames, señales adecuadas, protección contra el clima y restricciones para que no entre cualquier persona; todos estos aspectos son fundamentales para evitar la contaminación ambiental (Presidente de la República, 2012).

El Reglamento establece obligaciones específicas sobre cómo manejar los envases de plaguicidas; dice que estos envases se deben lavar tres veces inmediatamente después de vaciarlos, perforarlos para que nadie los vuelva a usar y guardarlos separados de otros residuos hasta que los recojan las empresas autorizadas. La norma reconoce que los envases vacíos bien tratados se pueden reciclar de forma especializada o usarse para generar energía; pero siempre bajo la supervisión de autoridades que verifiquen que se eliminaron completamente los químicos peligrosos. Además, el reglamento promueve sistemas donde los fabricantes e importadores de agroquímicos participen activamente organizando y financiando programas para recoger y eliminar los envases; así se crean mecanismos donde todos comparten de manera justa los costos y esfuerzos del manejo ambiental apropiado. Este marco legal es fundamental para poner en práctica los principios que establece la Ley General de Sanidad Agraria (Presidente de la República, 2012).

Para que este reglamento funcione bien se necesita que trabajen juntos el Ministerio de Agricultura, el Ministerio del Ambiente, los gobiernos regionales y locales; también es importante que participen activamente las organizaciones de productores y las empresas privadas del sector. El reglamento establece formas de supervisar y controlar que permiten a las autoridades hacer inspecciones en los campos agrícolas, los centros donde se juntan los productos y las plantas donde se procesan; así verifican que se cumplan los estándares técnicos y pueden poner sanciones administrativas cuando encuentran que algo está mal. La norma también impulsa programas de capacitación para enseñar a los agricultores cómo manejar bien sus residuos, porque se entiende que la educación ambiental es súper importante para lograr que las personas que usan agroquímicos cambien sus comportamientos y actitudes de manera duradera. Este enfoque completo combina herramientas regulatorias, económicas y educativas para crear una cultura donde el sector agrario peruano sea más responsable con el ambiente (Presidente de la República, 2012).

2.2.3.4 Reglamento del Sistema Nacional de Plaguicidas de Uso Agrícola (DS: 001-2015)

El Reglamento de Manejo de los Residuos Sólidos del Sector Agrario es la norma específica que establece cómo se deben manejar completamente los residuos que se generan en actividades agropecuarias, forestales y agroindustriales; esto incluye especialmente los envases vacíos de agroquímicos, que son residuos peligrosos y necesitan un tratamiento especial. Este reglamento define claramente qué debe hacer cada uno: los que generan residuos, los que operan los sistemas de manejo y las autoridades; establece que los productores agrarios tienen que crear programas para reducir residuos, separarlos desde el inicio, almacenarlos temporalmente de forma apropiada y entregarlos a empresas autorizadas. La norma explica las características técnicas que deben tener los lugares de almacenamiento temporal en las chacras: pisos impermeables, sistemas para contener derrames, señales adecuadas, protección contra el clima y restricciones para que no entre cualquier persona; todos estos aspectos son fundamentales para evitar la contaminación ambiental (Presidente de la República, 2012).

El Reglamento establece obligaciones específicas sobre cómo manejar los envases de plaguicidas; dice que estos envases se deben lavar tres veces inmediatamente después de vaciarlos, perforarlos para que nadie los vuelva a usar y guardarlos separados de otros residuos hasta que los recojan las empresas autorizadas. La norma reconoce que los envases vacíos bien tratados se pueden reciclar de forma especializada o usarse para generar energía; pero siempre bajo la supervisión de autoridades que verifiquen que se eliminaron completamente los químicos peligrosos. Además, el reglamento promueve sistemas donde los fabricantes e importadores de agroquímicos participen activamente organizando y financiando programas para recoger y eliminar los envases; así se crean mecanismos donde todos comparten de manera justa los costos y esfuerzos del manejo ambiental apropiado. Este marco legal es fundamental para poner en práctica los principios que establece la Ley General de Sanidad Agraria (Presidente de la República, 2012).

Para que este reglamento funcione bien se necesita que trabajen juntos el Ministerio de Agricultura, el Ministerio del Ambiente, los gobiernos regionales y locales; también es importante que participen activamente las organizaciones de productores y las empresas privadas del sector. El reglamento establece formas de supervisar y controlar que permiten a las autoridades hacer inspecciones en los campos agrícolas, los centros donde se juntan los productos y las plantas donde se procesan; así verifican que se cumplan los estándares técnicos y pueden poner sanciones administrativas cuando encuentran que algo está mal. La norma también impulsa programas de capacitación para enseñar a los agricultores cómo manejar bien sus residuos, porque se entiende que la educación ambiental es súper importante para lograr que las personas que usan agroquímicos cambien sus comportamientos y actitudes de manera duradera. Este enfoque completo combina herramientas regulatorias, económicas y educativas para crear una cultura donde el sector agrario peruano sea más responsable con el ambiente (Presidente de la República, 2012).

2.2.3.1 Procedimiento sobre el triple lavado de envases vacíos de plaguicidas de uso agrícola (RD: N° 0033-2015-MINAGRI-SENASA-DIAIA)

El procedimiento del triple lavado de envases vacíos de plaguicidas es una técnica estandarizada que sirve para descontaminar y reduce muchísimo la cantidad de residuos químicos peligrosos que quedan en los recipientes después de vaciarlos; es la forma más efectiva y fácil de disminuir los riesgos para el ambiente y la salud que causan estos residuos. Esta resolución del SENASA establece los pasos técnicos específicos que se deben seguir cuidadosamente: primero, se debe vaciar todo el contenido del envase en el equipo de aplicación mientras se prepara la mezcla; segundo, se llena el envase hasta la cuarta parte con agua limpia, se tapa bien fuerte y se agita durante treinta segundos para que el líquido toque todas las paredes internas; tercero, se vierte el agua del lavado en el tanque de aplicación para aprovechar los residuos diluidos como parte de la mezcla; después se repite el proceso dos

veces más usando agua limpia cada vez. Cuando esta técnica se hace correctamente, elimina más del noventa y nueve por ciento de los residuos químicos que estaban en el envase (SENASA, 2015).

La normativa dice que el triple lavado debe hacerse justo después de vaciar el envase y antes de que los residuos se sequen y se peguen para siempre a las paredes internas; si no se hace rápido, el procedimiento ya no funciona tan bien. Después de completar los tres lavados, los envases deben perforarse o dañarse físicamente para que nadie los pueda volver a usar para guardar alimentos, agua para personas o animales, o cualquier otra cosa que pudiera ser peligrosa por los residuos que quedan. Los envases que ya pasaron por el triple lavado pueden guardarse temporalmente en lugares seguros hasta que los recojan las empresas autorizadas; como ya son mucho menos peligrosos, es más fácil reciclarlos o botarlos comparado con los envases que no han sido lavados. Esta resolución también dice que los distribuidores y técnicos extensionistas tienen la obligación de capacitarse para enseñarles a los agricultores cómo hacer bien el procedimiento cada vez que les venden plaguicidas (SENASA, 2015).

2.3 Definición de términos básicos

Calidad ambiental. La calidad ambiental se refiere a cómo están las condiciones ecológicas después de que las actividades humanas interactúan con la naturaleza. La educación ambiental mejora la calidad ambiental porque promueve comportamientos más sostenibles; esto significa que las personas aprenden a contaminar menos, a producir y consumir de forma más responsable, y también fortalece la conciencia de todos sobre la importancia de cambiar hacia formas de desarrollo que respeten los límites del planeta (Wu et al., 2023).

Ciudadanía ambiental. La ciudadanía ambiental es la capacidad que tienen las personas para tomar decisiones sobre temas de sostenibilidad, tanto de manera individual como en grupo; esto incluye formarse opiniones bien informadas y tomar acciones concretas cuando se enfrentan a problemas ambientales complejos. También significa desarrollar habilidades

para participar activamente en procesos democráticos relacionados con el ambiente, pensando siempre en la justicia entre generaciones actuales y futuras (Harskamp et al., 2023).

Competencias de sostenibilidad. Las competencias de sostenibilidad son un conjunto de capacidades fundamentales que las personas necesitan para actuar de manera sostenible; estas incluyen cinco competencias principales: pensamiento sistémico (entender cómo todo está conectado), competencia anticipatoria (prever qué puede pasar en el futuro), competencia normativa (evaluar qué está bien o mal éticamente), competencia estratégica (diseñar soluciones efectivas) y competencia interpersonal (trabajar bien con otros). Estas cinco competencias permiten a las personas entender sistemas complejos, anticipar qué pasará después, evaluar valores éticos, crear intervenciones que funcionen y colaborar con empatía para resolver los desafíos sociales y ambientales (Harskamp et al., 2023).

Conciencia de sostenibilidad. La conciencia de sostenibilidad se define como la forma en que las personas experimentan todo lo relacionado con el desarrollo sostenible; esto abarca lo que creen, lo que sienten y cómo actúan. Incluye el conocimiento sobre qué características debe tener el desarrollo sostenible, las actitudes que muestran cómo las personas se sienten respecto a temas ambientales, sociales y económicos, y los comportamientos que realizan en relación con prácticas sostenibles conectadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (Harskamp et al., 2023).

Educación para sostenibilidad. La educación contextualizada para sostenibilidad es un enfoque de enseñanza que conecta los principios ambientales con las experiencias diarias de las personas; esto permite entender cómo las acciones cotidianas tienen impactos globales. Esta educación desarrolla competencias a través del aprendizaje basado en problemas locales específicos, promoviendo el pensamiento crítico, la solución colaborativa de problemas reales y la toma de decisiones bien informadas; todo esto fortalece el compromiso ciudadano activo (Moreno et al., 2022).

Conservación. Los resultados de conservación son los impactos que se pueden medir cuando la educación ambiental logra proteger la biodiversidad; esto sucede porque se fortalecen los conocimientos ambientales, las actitudes favorables hacia el ambiente, las habilidades para resolver problemas ecológicos y los comportamientos específicos de conservación. Estos resultados demuestran que las intervenciones educativas bien planificadas realmente funcionan para cambiar la forma en que las personas entienden, valoran y actúan frente a los desafíos de conservación (Ardoín et al., 2020).

2.4 Hipótesis de investigación

2.4.1 Hipótesis general

La educación ambiental se relaciona significativamente con el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán - 2025.

2.4.2 Hipótesis específicas

La dimensión conocimiento sobre el ambiente se relaciona significativamente con el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán – 2025

La dimensión actitudes hacia el ambiente se relaciona significativamente con el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán – 2025

La dimensión habilidades sobre el ambiente se relaciona significativamente con el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán – 2025

La dimensión reflexión sobre el ambiente se relaciona significativamente con el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán – 2025

4.4 Operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Ítems	Instrumentos
V1: Educación ambiental	Según Congo et al. (2024), es un proceso educativo integral que tiene como propósito desarrollar conocimientos, habilidades, valores y actitudes en la ciudadanía para construir una cultura ambiental.	La educación ambiental se evalúa mediante un cuestionario compuesto por cuatro dimensiones: conocimientos, actitudes, habilidades y reflexión sobre temas ambientales, medido a través de un cuestionario con 16 ítems con escala ordinal	Conocimiento sobre el ambiente	• Principios de sostenibilidad • Derechos humanos ambientales • Aspectos socioeconómicos • Manejo de diferencias	4 ítems	Cuestionario
			Actitud hacia el ambiente	• Deseo de aprender • Explorar conflictos ambientales • Justicia social ambiental • Voluntad de actuar		
			Habilidades sobre el ambiente	• Expresar opiniones • Habilidades de discusión • Tomar decisiones sostenibles • Encontrar acciones apropiadas		
			Reflexión sobre el ambiente	• Frecuencia de reflexión • Análisis de conflictos • Pensamiento sobre igualdad • Diálogo social		
V2: Manejo adecuado de envases agroquímicos	Según Miranda et al. (2022), este proceso implica la implementación de procedimientos técnicos que abarcan desde la recolección hasta la disposición final de los envases vacíos, garantizando la protección del suelo, agua y aire, así como la salud de los trabajadores agrícolas y las comunidades rurales.	El manejo de envases se mide mediante un cuestionario compuesto por cuatro dimensiones: recolección, almacenamiento, transporte y disposición final, por medio de un cuestionario con 16 ítems con escala ordinal	Recolección	• Frecuencia de recolección • Separación de envases • Puntos de acopio • Triple lavado	4 ítems	Cuestionario
			Almacenamiento	• Lugar de almacenamiento • Tiempo de almacenamiento • Condiciones de seguridad • Señalización del área		
			Transporte	• Medio de transporte • Frecuencia de entrega • Empresas autorizadas • Documentación de traslado		
			Disposición final	• Métodos de disposición • Entrega a gestores • Certificados de disposición • Cumplimiento normativo		

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Diseño metodológico

El estudio se realizó en:

Ubicación: Región: Lima **Provincia:** Huaura **Distrito:** Sayán

El área de estudio se ubica entre las coordenadas UTM.

Coordenadas UTM Zona UTM: 18L **Este:** 263430.48 m E **Norte:** 8772799.48 m S

Altitud sobre el nivel del mar: 668 m

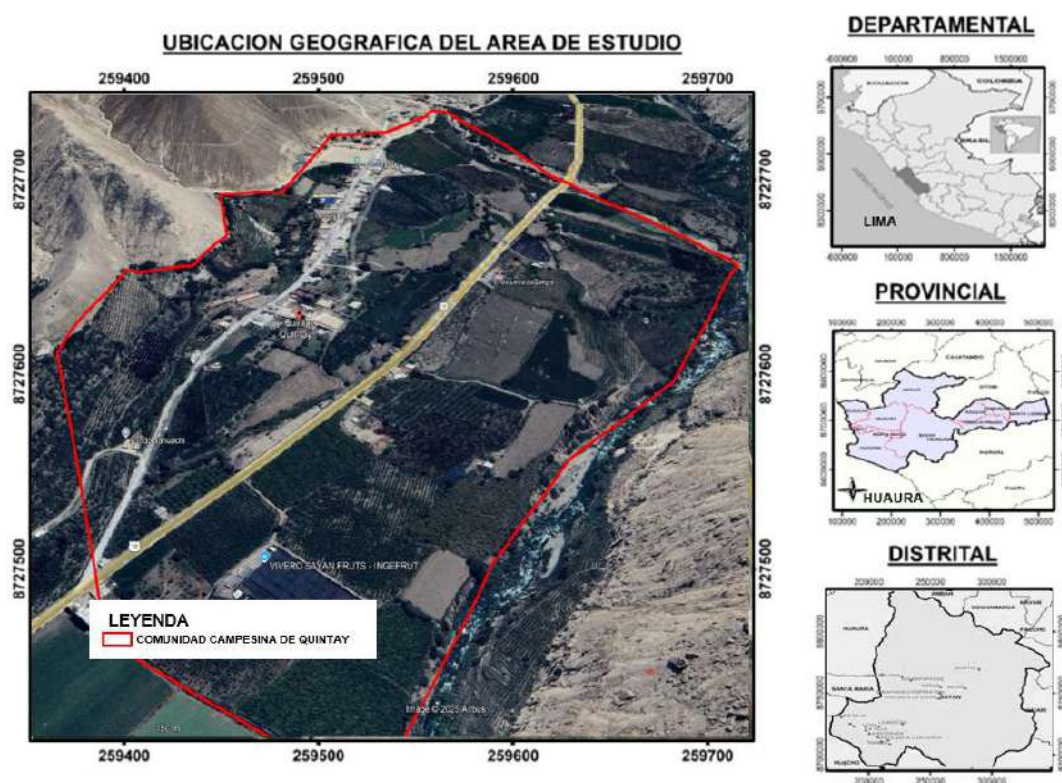


Figura 1. Lugar donde se ejecutó la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

Esta investigación fue de tipo básica porque buscó generar conocimiento sobre la relación que existe entre el manejo de envases de agroquímicos y la educación ambiental en un contexto agrícola específico, sin intervenir directamente en la realidad estudiada. Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2024), la investigación básica se enfoca en ampliar el conocimiento científico existente; busca comprender los fenómenos y sus relaciones sin necesidad de aplicar los resultados de forma inmediata en soluciones prácticas concretas.

3.1.2 Diseño de investigación

El estudio utilizó un diseño no experimental de corte transversal; esto significa que las variables educación ambiental y manejo adecuado de envases agroquímicos se van a observar tal como están en su ambiente natural, sin cambiarlas a propósito, y los datos se van a recoger en un solo momento. Según Gupta y Sharma (2022), el diseño no experimental transversal permite ver cómo se relacionan las variables tal como aparecen naturalmente; es como tomar una foto del fenómeno que se estudia sin que el investigador intervenga en las condiciones que ya existen.

La representación gráfica sería lo siguiente:

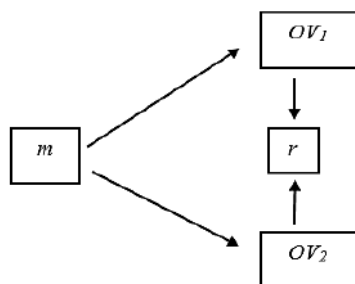


Figura 2. Diseño de investigación.

Dónde:

M: Unidades de análisis.

OV₁: Observación de V_1

OV₂: Observación de la V_2

r: Coeficiente de correlación.

3.1.3 Nivel de investigación

El estudio fue de nivel correlacional, ya que el objetivo principal fue descubrir qué relación existió entre la educación ambiental y el manejo adecuado de envases agroquímicos en el contexto agrícola estudiado. Específicamente se trató de una correlación no paramétrica, medida a través del coeficiente Rho de Spearman, con un nivel de significancia de $p < 0.05$. Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2024), los estudios correlacionales miden qué tan relacionados están dos o más conceptos, categorías o variables en un grupo o situación específica; esto permite predecir cómo se va a comportar una variable cuando se conoce el comportamiento de la otra.

3.1.4 Enfoque de investigación

El estudio siguió un enfoque cuantitativo, porque se recolectaron datos numéricos mediante instrumentos estandarizados que permitieron medir objetivamente las variables y establecer relaciones estadísticas entre ellas. Según Sánchez et al. (2018), el enfoque cuantitativo se basa en usar números y estadísticas para encontrar patrones de comportamiento, comprobar hipótesis y aplicar los resultados de una muestra a toda la población que se está estudiando.

3.2 Población y Muestra

3.2.1 Población

Estuvo conformada por 80 trabajadores agrícolas del Fundo Sombra Tres Cruces ubicado en el distrito de Sayán durante el año 2025, quienes se encontraron directamente involucrados en las actividades de aplicación y manipulación de agroquímicos.

Criterios de inclusión:

- Trabajadores que laboran directamente en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán.
- Personal que manipula envases agroquímicos en sus actividades diarias.
- Trabajadores con al menos tres meses de antigüedad en el fundo.

- Personal que acepte voluntariamente participar mediante consentimiento informado

Criterios de exclusión:

- Trabajadores que se encuentren con licencia médica prolongada durante el periodo de recolección de datos
- Personal administrativo que no tenga contacto directo con agroquímicos
- Trabajadores que no asisten el día de la ampliación de los instrumentos.

3.2.2 Muestra

En la investigación se trabajó con el total de la población como parte del estudio, es decir, se realizó un censo con los 80 trabajadores. La forma de selección fue mediante muestreo no probabilístico por conveniencia, donde cada trabajador de la población tuvo accesibilidad para ser incluido en el estudio.

3.3 Técnicas de Recolección de datos

3.3.1 Técnicas

En el presente estudio se utilizó la encuesta como técnica de recolección de datos, porque permite obtener información estandarizada de un número considerable de participantes de manera eficiente y sistemática. Para Feria et al. (2020), la encuesta constituye una técnica que emplea procedimientos estandarizados de interrogación dirigidos a obtener mediciones cuantitativas sobre características objetivas y subjetivas de la población, facilitando la comparación de respuestas y el análisis estadístico posterior.

3.3.2 Instrumento

Se emplearon dos cuestionarios diseñados específicamente para medir las variables del estudio, los cuales fueron contruidos considerando las dimensiones teóricas identificadas en la revisión de literatura y las características particulares del contexto agrícola investigado.

Instrumento 1: Cuestionario de Educación Ambiental

Este instrumento fue desarrollado por el autor en el año 2025 para evaluar el nivel de educación ambiental en trabajadores agrícolas del Fundo Sombra Tres Cruces. El cuestionario consta de 24 ítems distribuidos en cuatro dimensiones: Conocimiento ambiental (6 ítems), Actitudes ambientales (6 ítems), Prácticas ambientales (6 ítems) y Sensibilización ambiental (6 ítems). Cada ítem se medirá mediante una escala de Likert con cinco opciones de respuesta, donde 1 representa "Totalmente en desacuerdo" y 5 "Totalmente de acuerdo". El tiempo estimado para su aplicación es de aproximadamente 15 minutos.

Instrumento 2: Cuestionario de Manejo Adecuado de Envases Agroquímicos

Este cuestionario fue elaborado por el autor en el año 2025 con el objetivo de medir las prácticas de manejo de envases agroquímicos. El instrumento comprende 18 ítems organizados en tres dimensiones: recolección (4 ítems), almacenamiento (4 ítems), transporte (4 ítems) y disposición fina (6 ítems). Las respuestas se registrarán mediante una escala de Likert de cinco niveles, donde 1 indica "Nunca" y 5 "Siempre". Su aplicación requiere aproximadamente 12 minutos.

Validez de los instrumentos

La validez de contenido de ambos cuestionarios se estableció mediante el juicio de tres expertos en las áreas de educación ambiental, agronomía y gestión de residuos peligrosos (Referencia anexo 3). Los especialistas evaluaron la claridad, pertinencia, relevancia y coherencia de cada ítem con las dimensiones correspondientes. Para ambos instrumentos los expertos coincidieron que los instrumentos presentaban una adecuada validez del contenido para medir los fenómenos en cuestión.

Confiabilidad de los instrumentos

La confiabilidad del Cuestionario de Educación Ambiental fue determinada mediante una prueba piloto aplicada a 15 agricultores con características similares a la población

objetivo, pero que no formaron parte de la muestra final. El coeficiente Alfa de Cronbach obtenido fue de 0.879, lo cual indica un nivel alto de consistencia interna entre los ítems del instrumento. De manera similar, la confiabilidad del Cuestionario de Manejo Adecuado de Envases Agroquímicos se evaluó con la misma muestra piloto, obteniéndose un coeficiente Alfa de Cronbach de 0.845, evidenciando una excelente consistencia interna. Estos valores, superiores al criterio mínimo de 0.70 establecido por George y Mallery (2003), garantizan que los instrumentos producen resultados estables y reproducibles en condiciones similares de aplicación (Referencia anexo 4).

3.4 Técnicas para el procesamiento de la información

Los datos que se recolectaron fueron procesados siguiendo pasos metodológicos claros que aseguren que el análisis estadístico sea de calidad. Primero, se codificaron las respuestas de los cuestionarios; esto significa que a cada opción de la escala de Likert se le dará un número específico. Después, se creó una base de datos en Microsoft Excel 2019, donde se organizó toda la información de forma ordenada; también se revisó que no haya datos raros o errores usando técnicas de limpieza de datos.

Cuando la información estuvo organizada, se pasaron los datos al programa SPSS para hacer dos tipos de análisis que se complementan: el descriptivo y el inferencial. En el análisis descriptivo se calcularon las frecuencias (cuántas veces aparece cada respuesta), las medidas de tendencia central como la media y la mediana, y también las medidas de dispersión como la desviación estándar y la varianza; todo esto ayudó a entender cómo se comporta cada variable y sus dimensiones. Los resultados se mostraron en tablas y gráficos para que sean fáciles de entender.

Para el análisis inferencial, se procedió previamente a verificar el supuesto de normalidad de los datos mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov, criterio que resulta pertinente cuando la muestra supera los 50 participantes, tal como señala Field (2018). Dado

que la muestra estuvo conformada por 80 participantes, esta prueba constituyó la opción metodológicamente adecuada. Los resultados evidenciaron que los datos no se ajustaban a una distribución normal, por lo que se descartó el uso de estadísticas paramétricas. En consecuencia, se optó por el coeficiente de correlación Rho de Spearman, prueba no paramétrica apropiada para variables medidas en escala ordinal, con un nivel de significancia de 0,05. La interpretación de los valores obtenidos se realizó conforme al criterio propuesto por Martínez y Campos (2015), quienes establecen rangos específicos para determinar la magnitud y dirección de la correlación.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Análisis de resultados

4.1.1 Análisis descriptivo de la variable educación ambiental

Tabla 2

Niveles de educación ambiental en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán

Niveles	Rango	N	%
Baja	16 – 37	27	33,8
Moderada	38 – 59	45	56,3
Alta	60 - 80	8	10,0
Total		80	100

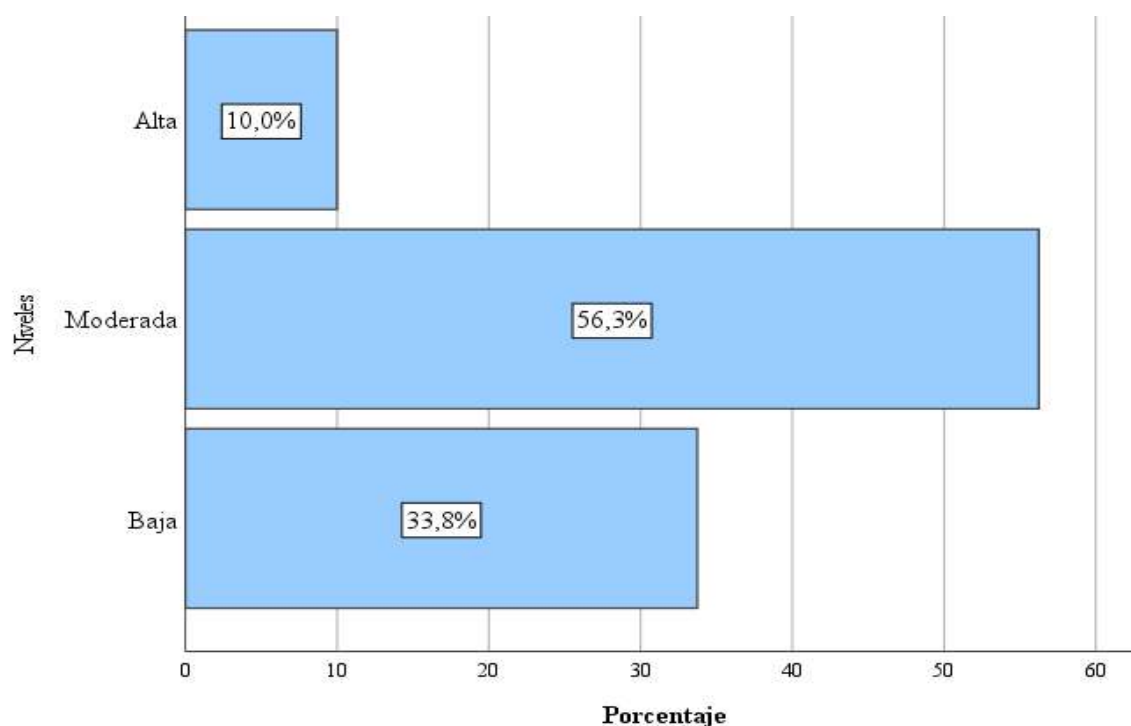


Figura 3. Niveles de educación ambiental en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán

La tabla 2 señala que el 56,3% de los trabajadores del Fundo Sombra Tres Cruces Sayán presenta un nivel moderado de educación ambiental, mientras que el 33,8% registra un nivel bajo y solamente el 10,0% alcanza un nivel alto. Este resultado se debe a que la mayoría de

agricultores posee nociones básicas sobre los efectos de agroquímicos en el suelo y agua, muestra cierto interés por aprender prácticas menos contaminantes, lee parcialmente las etiquetas de productos y reflexiona ocasionalmente sobre el impacto en ríos cercanos. Sin embargo, un grupo considerable desconoce las normas peruanas sobre plaguicidas y carece de habilidades para explicar el uso seguro a otros compañeros del fundo.

Tabla 3

Niveles del conocimiento sobre el ambiente en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán

Niveles	Rango	N	%
Baja	4 – 9	21	26,3
Moderada	10 – 15	52	65,0
Alta	16 - 20	7	8,8
Total		80	100

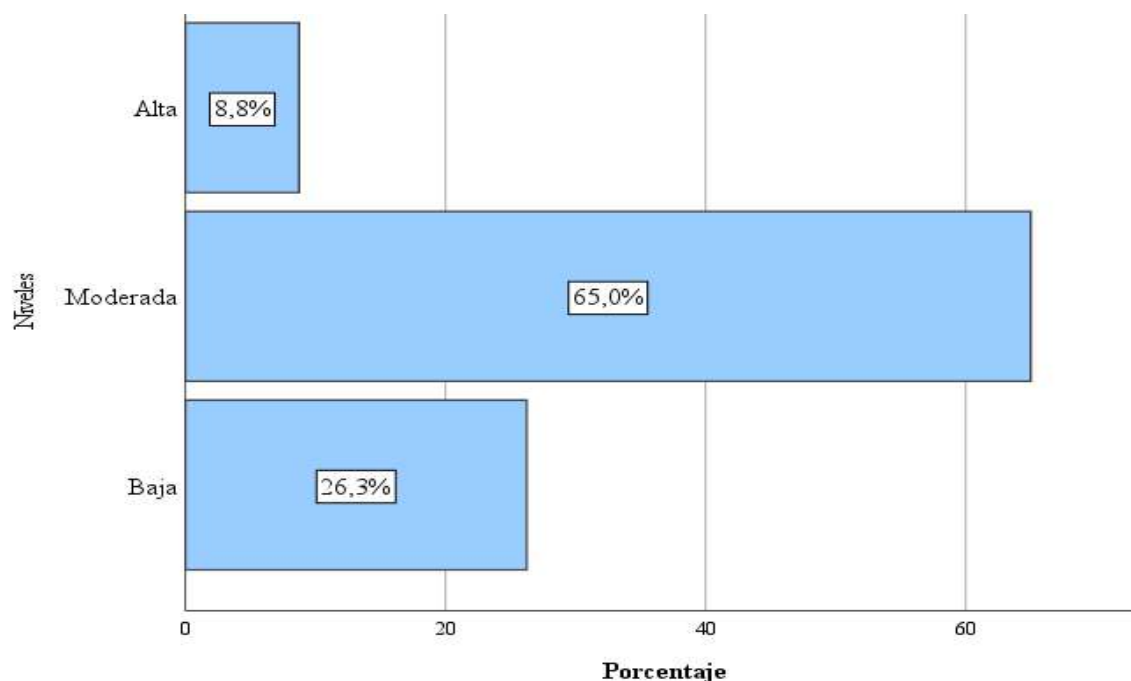


Figura 4. Niveles del conocimiento sobre el medio ambiente en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán

La tabla 3 indica que el 65,0% de los trabajadores del Fundo Sombra Tres Cruces Sayán muestra un nivel moderado de conocimiento sobre el medio ambiente, en tanto que el 26,3%

evidencia un nivel bajo y apenas el 8,8% obtiene un nivel alto. Esta situación ocurre porque gran parte de los agricultores reconoce parcialmente los efectos que causan los agroquímicos en el suelo, agua y aire, además comprende que el uso correcto ayuda a producir mejores cosechas. No obstante, un sector importante desconoce su derecho a recibir información sobre riesgos químicos y las normas peruanas que regulan el uso de plaguicidas e insecticidas en la agricultura del país.

Tabla 4

Niveles de actitud hacia el medio ambiente en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán

Niveles	Rango	N	%
Baja	4 – 9	32	40,0
Moderada	10 – 15	35	43,8
Alta	16 - 20	13	16,3
Total		80	100

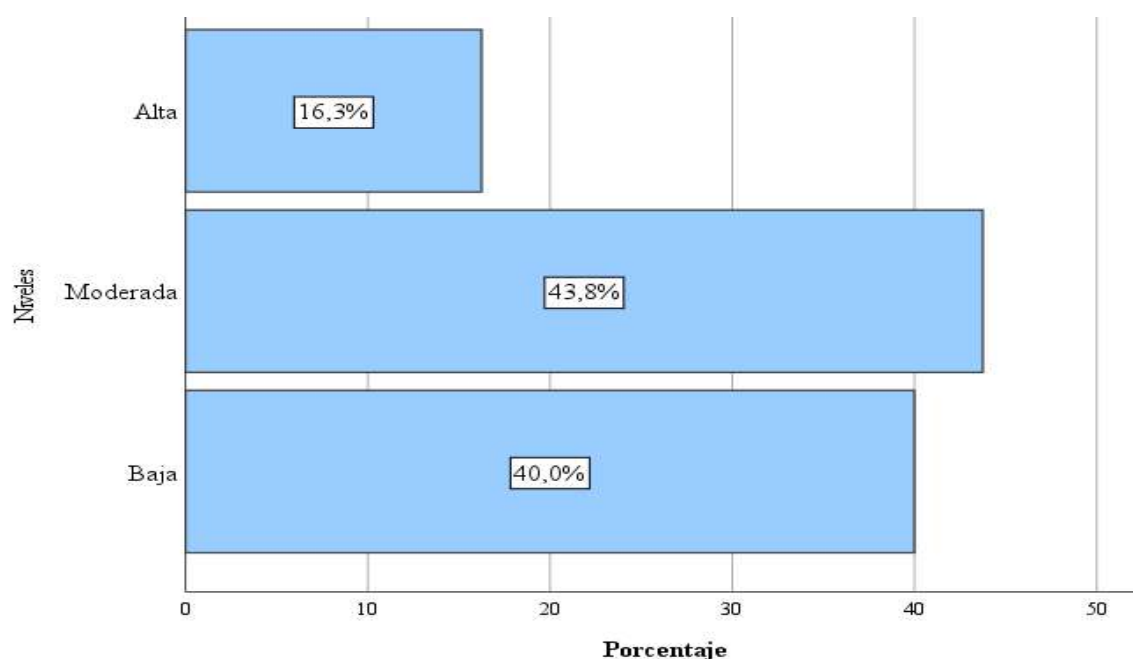


Figura 5. Niveles de actitud hacia el medio ambiente en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán

La tabla 4 muestra que el 43,8% de los trabajadores del Fundo Sombra Tres Cruces Sayán posee un nivel moderado de actitud hacia el medio ambiente, seguido del 40,0% que

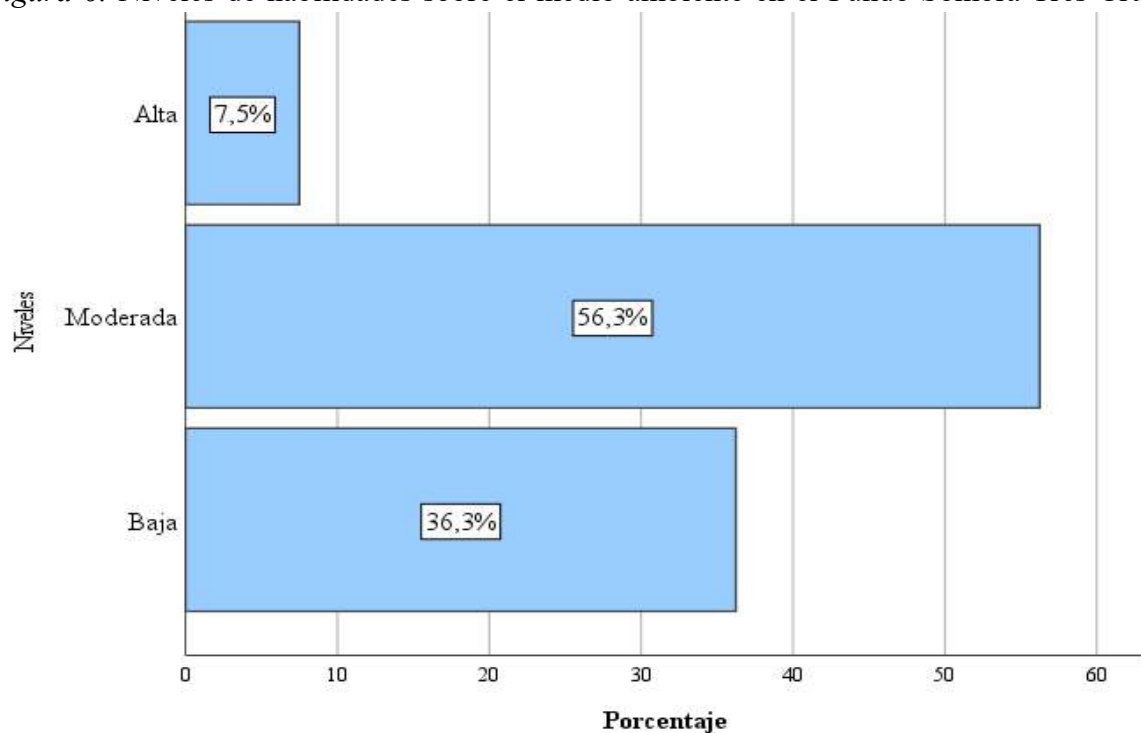
presenta un nivel bajo y únicamente el 16,3% manifiesta un nivel alto. Estos hallazgos se explican porque existe cierta preocupación por los residuos de plaguicidas que afectan la salud familiar y comunitaria, además algunos consideran importante recibir capacitación sobre manejo de químicos. Asimismo, una proporción significativa demuestra poco interés por aprender nuevas formas de aplicar agroquímicos menos contaminantes y escasa disposición para cambiar sus prácticas de fumigación tradicionales en beneficio del ambiente.

Tabla 5

Niveles de habilidades sobre el medio ambiente en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán

Niveles	Rango	N	%
Baja	4 – 9	29	36,3
Moderada	10 – 15	45	56,3
Alta	16 - 20	6	7,5
Total		80	100

Figura 6. Niveles de habilidades sobre el medio ambiente en el Fundo Sombra Tres Cruces



Sayán

La tabla 5 revela que el 56,3% de los trabajadores del Fundo Sombra Tres Cruces Sayán

alcanza un nivel moderado de habilidades sobre el medio ambiente, mientras el 36,3% obtiene un nivel bajo y solo el 7,5% logra un nivel alto. Este panorama se presenta debido a que muchos agricultores saben leer parcialmente las etiquetas para conocer dosis correctas y peligros del producto, además identifican cuándo un cultivo necesita fumigación. Por otra parte, un grupo considerable no logra explicar a otros trabajadores el uso seguro de agroquímicos ni aplica técnicas efectivas para reducir la cantidad de químicos sin afectar la producción de los cultivos en el fundo.

Tabla 6

Niveles de reflexión sobre el medio ambiente en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán

Niveles	Rango	N	%
Baja	4 – 9	12	15,0
Moderada	10 – 15	62	77,5
Alta	16 - 20	6	7,5
Total		80	100

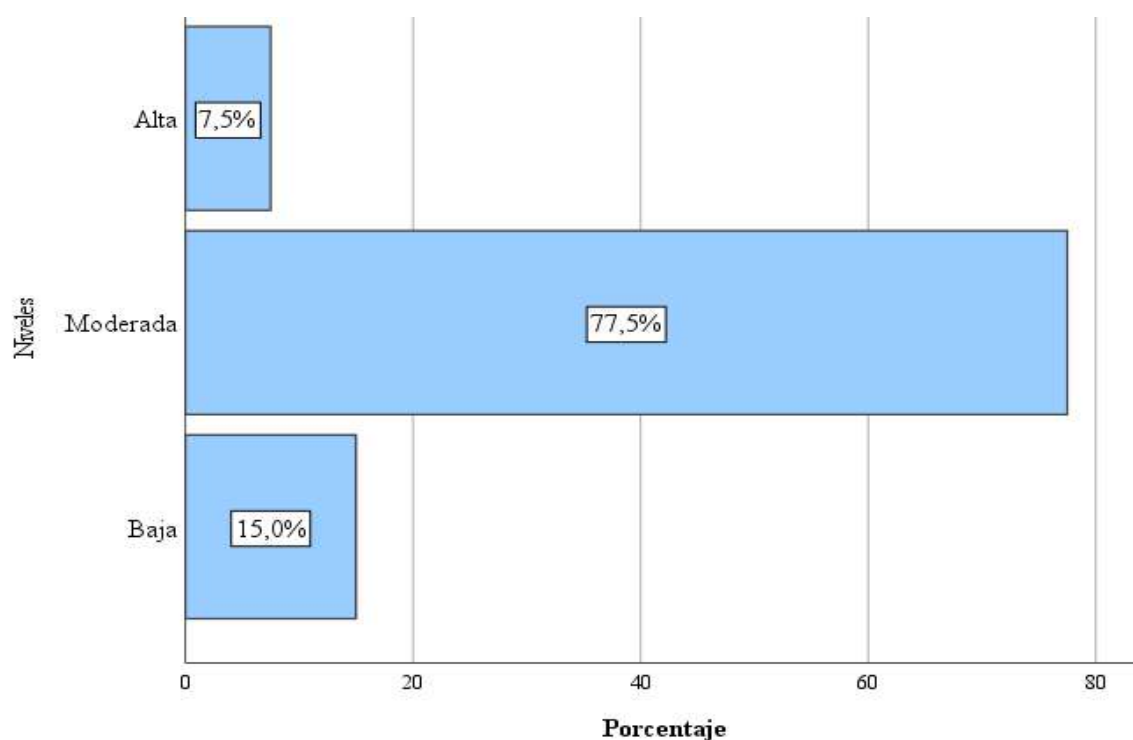


Figura 7. Niveles de reflexión sobre el medio ambiente en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán

La tabla 6 expone que el 77,5% de los trabajadores del Fundo Sombra Tres Cruces Sayán presenta un nivel moderado de reflexión sobre el medio ambiente, en tanto el 15,0% muestra un nivel bajo y apenas el 7,5% alcanza un nivel alto. Este resultado surge porque la mayoría de agricultores piensa ocasionalmente en cómo las fumigaciones afectan los ríos y acequias cercanas, además reflexiona sobre los daños a animales e insectos beneficiosos. Del mismo modo, un sector menor no conversa con sus compañeros sobre formas de trabajo menos dañinas ni considera que los agricultores deban asumir responsabilidad directa por la contaminación que generan sus actividades productivas.

4.1.2. Análisis descriptivo de la variable manejo adecuado de envases agroquímicos

Tabla 7

Niveles de manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces

Sayán

Niveles	Rango	N	%
Bajo	16 – 37	21	26,3
Moderado	38 – 59	41	51,2
Alto	60 – 80	18	22,5
Total		80	100

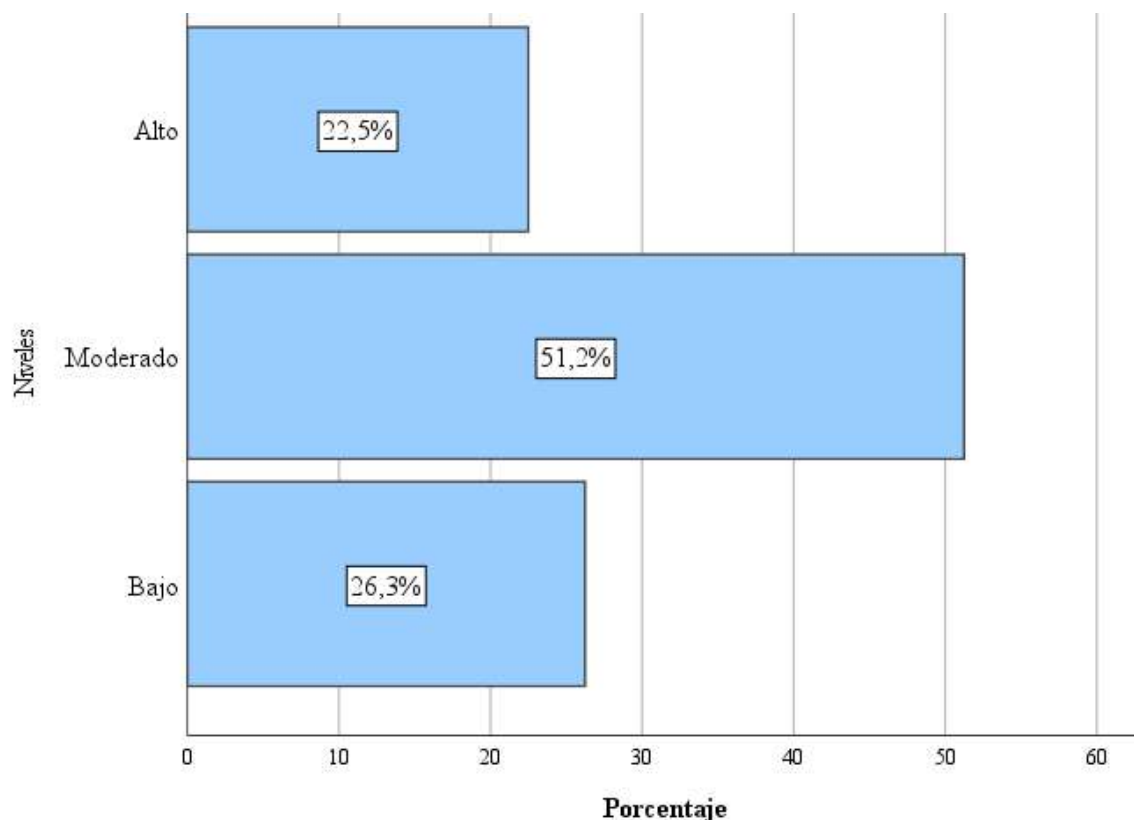


Figura 8. Niveles de manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán

La tabla 7 evidencia que el 51,2% de los trabajadores del Fundo Sombra Tres Cruces Sayán registra un nivel moderado de manejo adecuado de envases agroquímicos, mientras que el 26,3% presenta un nivel bajo y el 22,5% alcanza un nivel alto. Esta distribución se origina porque buena parte de los agricultores recoge parcialmente los envases vacíos, los almacena en lugares techados, utiliza costales para trasladarlos y conoce que deben ser incinerados por empresas autorizadas. Sin embargo, existe un grupo que no realiza el triple lavado, desconoce los permisos del Ministerio del Ambiente y no solicita certificados de disposición final al entregar los recipientes de plaguicidas.

Tabla 8

Niveles de recolección de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán

Niveles	Rango	N	%
Bajo	4 – 9	38	47,5
Moderado	10 – 15	35	43,8
Alto	16 - 20	7	8,8
Total		80	100

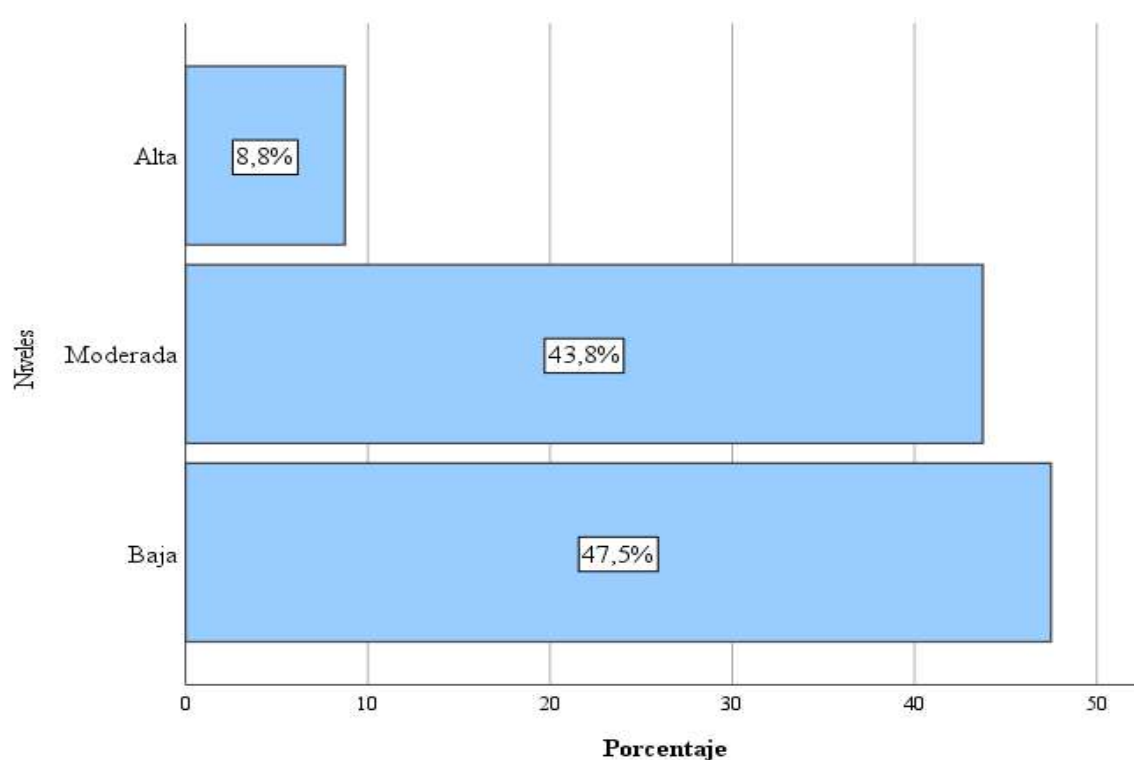


Figura 9. Niveles de recolección de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán

La tabla 8 demuestra que el 47,5% de los trabajadores del Fundo Sombra Tres Cruces Sayán presenta un nivel bajo de recolección de envases agroquímicos, seguido del 43,8% con nivel moderado y solamente el 8,8% con nivel alto. Este escenario se produce porque casi la mitad de los agricultores no recoge inmediatamente los envases vacíos después de usarlos, tampoco los separa de otros residuos como plásticos o cartones y raramente realiza el triple lavado antes de entregarlos. Adicionalmente, otro grupo importante no lleva los envases a los

puntos de acopio que tiene el fundo, generando acumulación de residuos peligrosos dispersos en las áreas de cultivo.

Tabla 9

Niveles de almacenamiento de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán

Niveles	Rango	N	%
Bajo	4 – 9	20	25,0
Moderado	10 – 15	55	68,8
Alto	16 - 20	5	6,3
Total		80	100

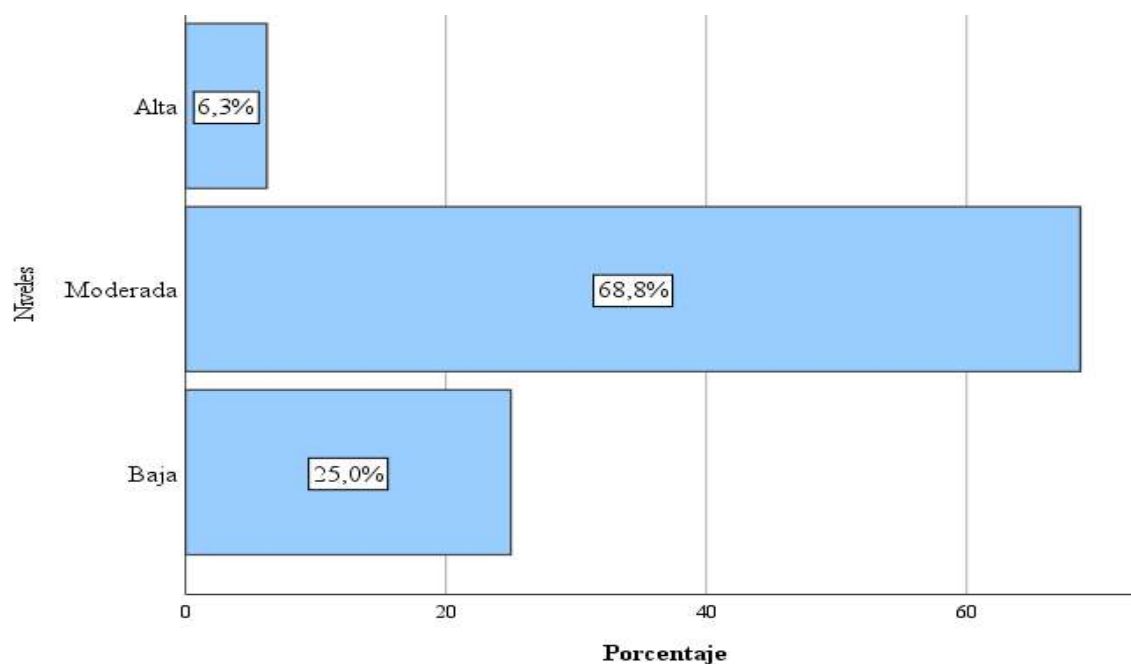


Figura 10. Niveles de almacenamiento de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán

La tabla 9 refleja que el 68,8% de los trabajadores del Fundo Sombra Tres Cruces Sayán posee un nivel moderado de almacenamiento de envases agroquímicos, en tanto que el 25,0% registra un nivel bajo y apenas el 6,3% obtiene un nivel alto. Esta situación acontece porque la mayoría de agricultores guarda los envases en lugares techados que los protegen del sol y la lluvia, aunque sin entregarlos antes de tres meses acumulados. Igualmente, una porción

significativa almacena estos recipientes en áreas sin piso de cemento, sin cerco de seguridad y sin letreros que indiquen peligro o prohíban el ingreso de niños al área designada.

Tabla 10

Niveles de transporte de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán

Niveles	Rango	N	%
Bajo	4 – 9	16	20,0
Moderado	10 – 15	50	62,5
Alto	16 - 20	14	17,5
Total		80	100

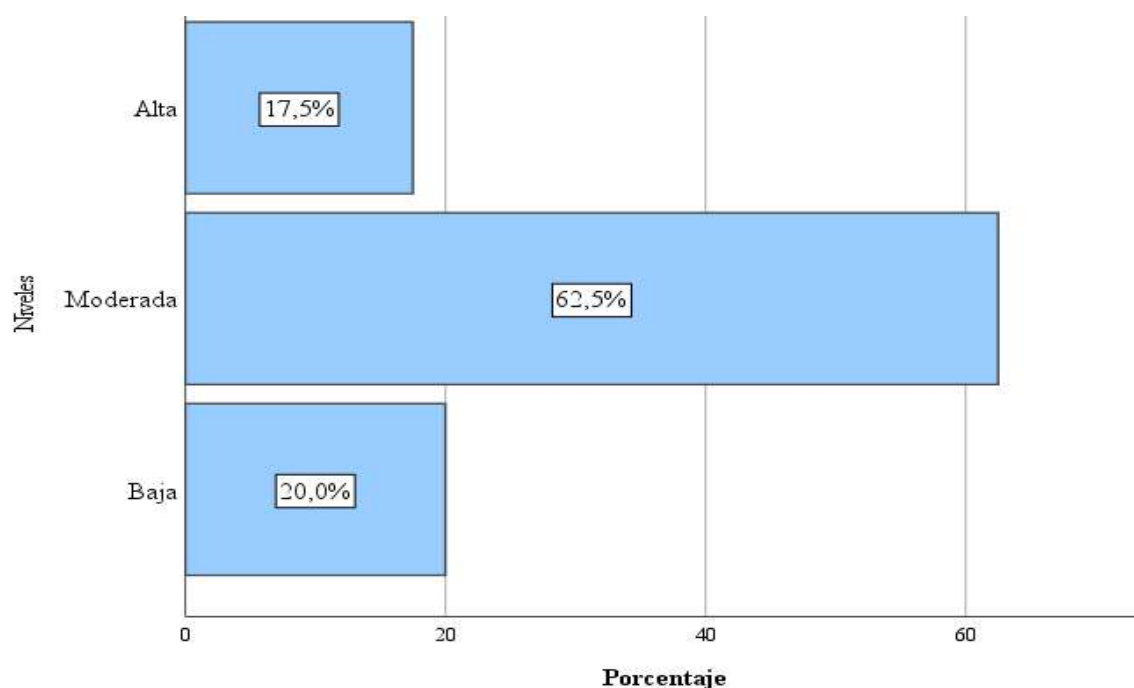


Figura 11. Niveles de transporte de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán

La tabla 10 ilustra que el 62,5% de los trabajadores del Fundo Sombra Tres Cruces Sayán alcanza un nivel moderado de transporte de envases agroquímicos, mientras el 20,0% presenta un nivel bajo y el 17,5% logra un nivel alto. Este comportamiento se manifiesta porque gran parte de los agricultores usa costales o recipientes cerrados para trasladar los envases sin derrames y los entrega al centro de acopio mensualmente. Asimismo, un sector no verifica que

la empresa recolectora tenga permiso del Ministerio del Ambiente ni solicita constancia o guía de remisión cuando entrega los envases vacíos, incumpliendo así los procedimientos formales de transporte seguro establecidos.

Tabla 11

Niveles de disposición final de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán

Niveles	Rango	N	%
Bajo	4 – 9	29	36,3
Moderado	10 – 15	47	58,8
Alto	16 - 20	4	5,0
Total		80	100

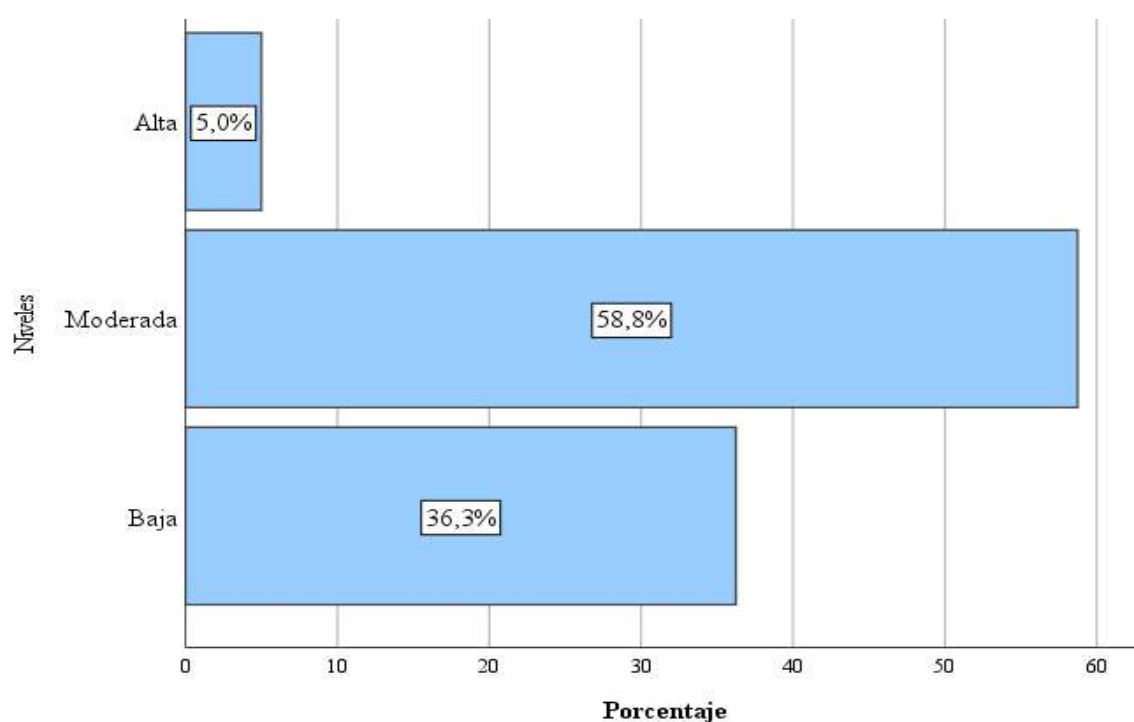


Figura 12. Niveles de disposición final de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán

La tabla 11 detalla que el 58,8% de los trabajadores del Fundo Sombra Tres Cruces Sayán muestra un nivel moderado de disposición final de envases agroquímicos, seguido del 36,3% con nivel bajo y únicamente el 5,0% con nivel alto. Este panorama se configura porque

más de la mitad de los agricultores conoce que los envases deben ser incinerados o reciclados por empresas autorizadas y los entrega ocasionalmente a estas entidades. También, un grupo considerable no recibe certificado de disposición final, desconoce la Ley de Gestión de Residuos Sólidos sobre envases de plaguicidas y no verifica que las empresas tengan permiso para destruir estos materiales de forma segura.

4.2. Contrastación de hipótesis

Tabla 12

Prueba de normalidad con Kolmogorov-Smirnova

	Kolmogorov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
Educación ambiental	0,206	80	0,000
Conocimiento sobre el medio ambiente	0,227	80	0,000
Actitud hacia el medio ambiente	0,182	80	0,000
Habilidades sobre el medio ambiente	0,297	80	0,000
Reflexión sobre el medio ambiente	0,202	80	0,000
Manejo adecuado de envases agroquímicos	0,226	80	0,000
Recolección	0,223	80	0,000
Almacenamiento	0,182	80	0,000
Transporte	0,248	80	0,000
Disposición fina	0,256	80	0,000

La tabla 12 presenta los resultados de la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov aplicada a las variables y dimensiones del estudio, considerando que la muestra está conformada por 80 trabajadores. Los valores de significancia obtenidos para educación ambiental, conocimiento, actitud, habilidades, reflexión, manejo adecuado de envases agroquímicos, recolección, almacenamiento, transporte y disposición final son de 0,000 en todos los casos, cifras menores al nivel de significancia teórico $\alpha = 0,05$. Estos resultados demuestran que los datos no siguen una distribución normal, razón por la cual se selecciona el coeficiente Rho de Spearman para el análisis correlacional, tal como sustentan Razali y Wah (2011) al recomendar pruebas no paramétricas cuando se rechaza el supuesto de normalidad.

Contrastación de hipótesis general

H₀: La educación ambiental no se relaciona significativamente con el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán - 2025.

H_a: La educación ambiental se relaciona significativamente con el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán - 2025..

Tabla 13

Correlación entre educación ambiental y manejo adecuado de envases agroquímicos

		Educación ambiental	Manejo adecuado de envases agroquímicos
Rho de Spearman		Coefficiente (r)	1.000
	Educación ambiental	Significancia(p)	.
		Muestra(n)	80
		Coefficiente (r)	0.735
	Manejo adecuado de envases agroquímicos	Significancia(p)	0.000
		Muestra(n)	80

La tabla 13 permite descartar la hipótesis nula y validar la hipótesis alterna (Rho = 0,735; p = 0,000), confirmando que existe una correlación positiva alta entre la educación ambiental y el manejo adecuado de envases agroquímicos, según Martínez y Campos (2015). Cuando los trabajadores del Fundo Sombra Tres Cruces reciben formación sobre contaminación de suelos, impacto de plaguicidas en fuentes hídricas y normativa ambiental vigente, su comportamiento en campo cambia de manera directa: aplican el triple lavado, perforan los envases para evitar su reutilización y los llevan al acopio temporal en zonas señalizadas. La educación ambiental funciona como el pilar que articula estas acciones, porque sin ese proceso formativo previo los envases terminarían abandonados en las parcelas o quemados al aire libre.

Contrastación de hipótesis específica 1

H₀: La dimensión conocimiento sobre el medio ambiente no se relaciona significativamente con el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán – 2025.

H_a: La dimensión conocimiento sobre el medio ambiente se relaciona significativamente con el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán – 2025.

Tabla 14

Correlación entre la dimensión conocimiento sobre el medioambiente y manejo adecuado de envases agroquímicos

			Conocimiento sobre el medio ambiente	Manejo adecuado de envases agroquímicos
Rho de Spearman	Conocimiento sobre el medio ambiente	Coefficiente (r)	1.000	0.519
		Significancia(p)	.	0.000
		Muestra(n)	80	80
	Manejo adecuado de envases agroquímicos	Coefficiente (r)	0.519	1.000
		Significancia(p)	0.000	.
		Muestra(n)	80	80

Los datos de la tabla 14 permiten rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna (Rho = 0,519; p = 0,000), evidenciando una correlación positiva moderada entre el conocimiento sobre el medio ambiente y el manejo adecuado de envases agroquímicos. El conocimiento ambiental actúa como la base cognitiva que sustenta el manejo correcto de los residuos; los agricultores que entienden qué son los plaguicidas, cómo se degradan en el suelo y qué daño producen en el agua dejan de verlos como basura común y empiezan a tratarlos

como residuos peligrosos. Ese cambio de percepción se refleja en la separación de envases, en el abandono de la quema informal y en el respeto por los procedimientos técnicos que exige la gestión ambiental dentro del fundo.

Contrastación de hipótesis específica 2

H₀: La dimensión actitudes hacia el medio ambiente no se relaciona significativamente con el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán – 2025.

H_a: La dimensión actitudes hacia el medio ambiente se relaciona significativamente con el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán – 2025.

Tabla 15

Correlación entre la dimensión actitudes hacia el medio ambiente y manejo adecuado de envases agroquímicos

		Actitudes hacia el medio ambiente	Manejo adecuado de envases agroquímicos
Rho de Spearman		Coefficiente (r)	1.000
	Actitudes hacia	Significancia(p)	.
	el medio	Muestra(n)	80
	ambiente		
		Coefficiente (r)	0.636
	Manejo adecuado	Significancia(p)	0.000
	de envases	Muestra(n)	80
	agroquímicos		

En la tabla 15 se fundamenta el rechazo de la hipótesis nula y la aceptación de la hipótesis alterna ($Rho = 0,636$; $p = 0,000$), revelando una correlación positiva moderada entre las actitudes hacia el medio ambiente y el manejo adecuado de envases agroquímicos. Las actitudes operan como el motor interno que impulsa la conducta ambiental del trabajador; cuando el agricultor siente aprecio por el agua del valle del río Huaura, se preocupa por la fauna

local y valora la sostenibilidad del campo, esa disposición favorable se traduce en la devolución de envases al centro de acopio y en el respeto por los protocolos. La actitud se convierte entonces en el puente entre la intención ambiental y la práctica concreta del manejo responsable.

Contrastación de hipótesis específica 3

H₀: La dimensión habilidades sobre el medio ambiente no se relaciona significativamente con el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán – 2025.

H_a: La dimensión habilidades sobre el medio ambiente se relaciona significativamente con el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán – 2025.

Tabla 16

Correlación entre la dimensión habilidades sobre el medio ambiente y manejo adecuado de envases agroquímicos

		Habilidades sobre el medio ambiente	Manejo adecuado de envases agroquímicos
Rho de Spearman		Coefficiente (r)	1.000
		Significancia(p)	0.000
		Muestra(n)	80
	Habilidades sobre el medio ambiente		
		Coefficiente (r)	0.729
		Significancia(p)	0.000
	Manejo adecuado de envases agroquímicos		
		Muestra(n)	80

La tabla 16 conduce al rechazo de la hipótesis nula y la confirmación de la hipótesis alterna (Rho = 0,729; p = 0,000), mostrando una correlación positiva alta entre las habilidades sobre el medio ambiente y el manejo adecuado de envases agroquímicos. Las habilidades representan la dimensión más operativa de la educación ambiental, porque exigen que el

trabajador sepa hacer las cosas con sus propias manos. Los agricultores que dominan la preparación de mezclas en dosis correctas, el uso del equipo de protección personal y la técnica del triple lavado terminan ejecutando también la inutilización física del envase y su traslado al punto de acopio autorizado. Sin estas destrezas prácticas, ningún conocimiento teórico lograría materializarse en un manejo seguro del residuo.

Contrastación de hipótesis específica 4

H₀: La dimensión reflexión sobre el medio ambiente no se relaciona significativamente con el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán – 2025.

H_a: La dimensión reflexión sobre el medio ambiente se relaciona significativamente con el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán – 2025.

Tabla 17

Correlación entre la dimensión reflexión sobre el medio ambiente y manejo adecuado de envases agroquímicos

		Reflexión sobre el medio ambiente	Manejo adecuado de envases agroquímicos
Rho de Spearman		Coefficiente (r)	1.000
	Reflexión sobre	Significancia(p)	.
	el medio	Muestra(n)	80
	ambiente		80
		Coefficiente (r)	0.655
	Manejo adecuado	Significancia(p)	0.000
	de envases	Muestra(n)	80
	agroquímicos		80

Los resultados de la tabla 17 conducen al rechazo de la hipótesis nula y la aceptación de la hipótesis alterna (Rho = 0,655; p = 0,000), expresando una correlación positiva moderada entre la reflexión sobre el medio ambiente y el manejo adecuado de envases agroquímicos. La

reflexión ambiental funciona como el componente crítico que permite al trabajador cuestionar sus propias prácticas; cuando el agricultor piensa en las consecuencias de arrojar envases a las acequias, analiza el daño que deja a las próximas generaciones y revisa las costumbres heredadas del campo, empieza a entregar los recipientes a los programas de logística inversa. La gestión ambiental deja de ser una obligación impuesta desde afuera y se convierte en una responsabilidad asumida desde adentro.

CAPITULO V

DISCUSION

5.1 Discusión de resultados

En el presente apartado se analizan e interpretan los hallazgos obtenidos en la investigación, contrastándolos con estudios previos realizados tanto a nivel nacional como internacional, y fundamentándolos mediante los marcos teóricos y normativos desarrollados en el estudio, con el propósito de comprender la naturaleza de la relación entre la educación ambiental y el manejo adecuado de envases agroquímicos en trabajadores agrícolas del Fundo Sombra Tres Cruces Sayán.

Sobre el objetivo general se halló que existe una relación positiva alta entre la educación ambiental y el manejo adecuado de envases agroquímicos ($Rho = 0,735$; $p = 0,000$). La educación ambiental viene a ser la base que sostiene el buen comportamiento de los trabajadores del campo; cuando aprenden sobre la contaminación del suelo y el daño de los plaguicidas al agua, ese aprendizaje se nota en acciones concretas como el triple lavado, la perforación de envases y la entrega al acopio del fundo. Lo hallado coincide con Song et al. (2024), quienes en China evidenciaron que la ecoalfabetización impacta significativamente en la participación de los agricultores en la gestión de residuos de envases de plaguicidas, donde la cognición ecológica, las emociones, los valores y las competencias ambientales generan efectos positivos en el comportamiento de gobernanza. Asimismo, estos resultados son consistentes con Asencios (2025), quien en Barranca-Lima encontró diferencias estadísticamente significativas ($p=0.000<0.05$) donde el 92% alcanzó niveles altos en conocimiento sobre agroquímicos tras implementar un programa de sensibilización. De igual forma, Delgado et al. (2020) en Ecuador demostraron que la entrega de envases vacíos al centro de acopio pasó de 0% a 80% después de la intervención educativa ambiental.

En tanto, estos resultados difieren de Sachan et al. (2022), quienes en India encontraron

que más de la mitad de los agricultores (55%) no lee las instrucciones de las etiquetas, el 80.2% desconoce sobre plaguicidas prohibidos y el 42.6% almacena los productos en cualquier área de la vivienda, concluyendo que los conocimientos y prácticas resultan insatisfactorios a pesar de los esfuerzos educativos. De manera similar, Udayanga et al. (2024) en Sri Lanka evidenciaron una deficiencia generalizada en el nivel de conocimientos derivada principalmente de percepciones moderadas sobre las prácticas de protección, identificando que los agricultores enfrentan limitaciones por el acceso restringido a información y su fuerte dependencia de los plaguicidas, lo que afecta negativamente el manejo de envases.

El marco normativo peruano explica y sustenta estos resultados generales del estudio. El Decreto Supremo N° 016-2012-AG establece que los productores agrarios deben implementar programas de minimización, segregación en fuente, almacenamiento temporal apropiado y entrega de residuos peligrosos a empresas autorizadas. Asimismo, la Miranda et al. (2022) señala que el manejo adecuado implica implementar procedimientos técnicos que van desde la recolección hasta la disposición final, garantizando la protección del suelo, agua y aire. Por su parte, Congo et al. (2024) definen la educación ambiental como un proceso educativo integral que desarrolla conocimientos, habilidades, valores y actitudes para construir una cultura ambiental reflejada en acciones de conservación. Los hallazgos confirman empíricamente cómo la educación ambiental fortalece las competencias necesarias para cumplir las normativas vigentes.

Las diferencias con Sachan et al. (2022) se explican por las marcadas variaciones en los contextos socioeconómicos y culturales entre Perú e India. En el norte de India, los agricultores enfrentan limitaciones estructurales como analfabetismo elevado, acceso restringido a servicios de extensión agrícola y predominio de prácticas tradicionales transmitidas generacionalmente sin actualización técnica. En contraste, los trabajadores del Fundo Sombra Tres Cruces operan dentro de una estructura empresarial que facilita la

capacitación sistemática y el acceso a información actualizada. Respecto a Udayanga et al. (2024), la discrepancia obedece a que en Sri Lanka los pequeños agricultores hortícolas trabajan de forma independiente sin supervisión institucional, mientras que en Sayán existe un marco organizacional que promueve el cumplimiento de protocolos establecidos por SENASA.

Conforme al primer objetivo específico se evidenció que la dimensión conocimiento sobre el medio ambiente presenta una relación positiva moderada 63.5% con el manejo adecuado de envases agroquímicos. Lo hallado es diferente con Asencios (2025), quien en Barranca-Lima evidenció que el 80% de trabajadores mantuvo niveles altos en conocimiento sobre impacto ambiental tras el programa de sensibilización. Pero coincide con Aveiga et al. (2021) en Ecuador encontraron que tras la intervención educativa el 21.15% alcanzó conocimiento excelente y 61.54% bueno, partiendo de un diagnóstico inicial donde el 100% presentaba deficiente conocimiento ambiental.

Conforme al segundo objetivo específico se encontró que la dimensión actitudes hacia el medio ambiente presenta una relación positiva moderada con el manejo adecuado de envases agroquímicos ($Rho = 0,636$; $p = 0,000$). Las actitudes vienen a ser el empuje interno que lleva al trabajador a actuar bien con el ambiente; cuando valora el agua del río Huaura y se preocupa por los animales de la zona, esa buena disposición se convierte en devolver los envases al centro de acopio y cumplir con los protocolos del fundo. Lo hallado coincide con Huamani y Quintana (2023), quienes en Ayacucho evidenciaron que el 95.0% de trabajadores agrícolas mostró actitud positiva hacia el uso responsable de plaguicidas, observándose que al aumentar el nivel educativo se incrementa significativamente el porcentaje de actitud favorable.

En tanto, estos resultados difieren de Udayanga et al. (2024), quienes en Sri Lanka identificaron que a pesar de que los agricultores reconocían los riesgos asociados a los plaguicidas, las actitudes no se traducían en comportamientos de manejo seguro debido a su fuerte dependencia económica de estos productos químicos. Asimismo, Song et al. (2024) en

China encontraron que las emociones y valores ecológicos solo generaban efectos positivos cuando existía disposición previa a participar, indicando que las actitudes por sí solas resultan insuficientes sin mediación de la voluntad de involucramiento activo en la gestión de residuos de envases agroquímicos.

Conforme al tercer objetivo específico se determinó que la dimensión habilidades sobre el medio ambiente presenta una relación positiva alta con el manejo adecuado de envases agroquímicos ($Rho = 0,729$; $p = 0,000$). Las habilidades son la parte más práctica de la educación ambiental, porque los agricultores que saben preparar las mezclas en dosis correctas y usan su equipo de protección también terminan inutilizando el envase y llevándolo al punto de acopio autorizado. Lo hallado coincide con Villafuerte (2021), quien en Oyón encontró que tras la sensibilización y capacitación sobre triple lavado e inutilización de envases, el 50.0% se ubicó en nivel medio y el 45.0% en nivel alto de manejo. Asimismo, Delgado et al. (2020) en Ecuador evidenciaron que el uso de equipos de protección creció en 44% después del desarrollo de habilidades prácticas.

En tanto, estos resultados difieren de Gomez (2023), quien en Antioquía encontró que aunque el 17.24% realiza triple lavado y acopio para venta, el 31.03% realiza triple lavado pero quema los envases, demostrando que poseer habilidades técnicas no garantiza automáticamente la disposición final adecuada. De manera similar, Melgar (2025) en Arequipa evidenció que el 70% de agricultores no usa equipos de protección personal y el 65% no devuelve envases al proveedor, indicando que las habilidades técnicas sin infraestructura de apoyo resultan insuficientes para completar el ciclo de gestión responsable de residuos agroquímicos.

Van Harskamp et al. (2023) sustentan teóricamente estos resultados al indicar que las habilidades ambientales incluyen competencias para expresar opiniones sobre temas de sostenibilidad, la capacidad de tomar decisiones sostenibles considerando diversos factores, y las habilidades para encontrar cursos de acción apropiados ante problemas ambientales

complejos. La Resolución Directoral N° 0033-2015-MINAGRI-SENASA-DIAIA establece que el procedimiento del triple lavado elimina más del noventa y nueve por ciento de los residuos químicos cuando se ejecuta correctamente, constituyendo una habilidad técnica fundamental. Por tanto, los hallazgos confirman que las habilidades prácticas representan el componente operativo que permite traducir conocimientos y actitudes en acciones concretas de manejo adecuado.

Las diferencias con Gomez (2023) se explican por la ausencia de infraestructura de disposición final en el centro poblado Chillaco de Antioquía, donde no existen centros de acopio autorizados ni empresas gestoras accesibles, lo que obliga a los agricultores a quemar o desechar los envases aunque dominen técnicamente el triple lavado. En el Fundo Sombra Tres Cruces existe articulación con gestores autorizados y puntos de acopio establecidos que permiten completar el ciclo de manejo. Respecto a Melgar (2025), la discrepancia radica en que Pedregal carece de sistemas de responsabilidad extendida del productor donde fabricantes participen en la organización de programas de recolección, mientras que en Sayán la estructura empresarial facilita la coordinación logística para la entrega de envases a destinos apropiados.

Conforme al cuarto objetivo específico se determinó que la dimensión reflexión sobre el medio ambiente presenta una relación positiva moderada con el manejo adecuado de envases agroquímicos ($Rho = 0,655$; $p = 0,000$). La reflexión ambiental permite que el trabajador cuestione sus costumbres heredadas del campo; cuando piensa en el daño de botar envases a las acequias, empieza a entregar los recipientes a los programas de logística inversa. Lo hallado coincide con Song et al. (2024), quienes evidenciaron que la disposición a participar actúa como mediador entre la ecoalfabetización y el comportamiento efectivo, donde la reflexión ecológica genera efectos positivos significativos. De igual manera, Delgado et al. (2020) encontraron que la preocupación por efectos de plaguicidas se incrementó en 44% tras la intervención educativa.

En tanto, estos resultados difieren de Sachan et al. (2022), quienes en India encontraron que el 37% de agricultores ignora los riesgos letales de intoxicación por plaguicidas, evidenciando ausencia de reflexión crítica sobre las consecuencias de sus prácticas a pesar de la exposición cotidiana a estos productos químicos. Asimismo, Huamani y Quintana (2023) en Ayacucho identificaron que aunque el 51.2% presentó nivel de conocimiento aceptable, no se encontraron diferencias significativas entre género, edad y nivel educativo ($p>0.05$), sugiriendo que la reflexión profunda sobre impactos ambientales no varía sistemáticamente según características sociodemográficas de los trabajadores agrícolas.

Las diferencias con Sachan et al. (2022) se explican por los niveles educativos diferenciados entre las poblaciones estudiadas. En el norte de India, gran parte de los agricultores presenta educación formal limitada o nula, lo que dificulta el desarrollo de capacidades reflexivas y análisis crítico de información técnica sobre riesgos toxicológicos. Los trabajadores del Fundo Sombra Tres Cruces, al formar parte de una estructura empresarial, acceden a programas de inducción y capacitación continua que promueven la reflexión sobre impactos ambientales. Respecto a Huamani y Quintana (2023), aunque su estudio mostró actitudes positivas, la ausencia de diferencias sociodemográficas sugiere que en Llochegua la reflexión ambiental no ha sido desarrollada de manera diferenciada, mientras que en Sayán las capacitaciones institucionales fomentan sistemáticamente el pensamiento crítico sobre prácticas de manejo.

CAPITULO VI

CONCLUSION Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Conforme al objetivo general, se determinó que existe una relación positiva alta entre la educación ambiental y el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces, Sayán, 2025 ($Rho = 0,735$; $p = 0,000$). La educación ambiental viene a ser la base que sostiene el buen comportamiento de los trabajadores del campo; cuando aprenden sobre la contaminación del suelo y el daño de los plaguicidas al agua, ese aprendizaje se nota en acciones concretas como el triple lavado y la entrega de envases al acopio del fundo.

Conforme al primer objetivo específico, se determinó que existe una relación positiva moderada entre la dimensión conocimiento sobre el medio ambiente y el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces, Sayán, 2025 ($Rho = 0,519$; $p = 0,000$). El conocimiento ambiental hace que el trabajador sepa manejar bien los residuos, porque los agricultores que entienden qué son los plaguicidas y qué daño le hacen al agua dejan de verlos como simple basura y los tratan como residuos peligrosos.

Conforme al segundo objetivo específico, se determinó que existe una relación positiva moderada entre la dimensión actitudes hacia el medio ambiente y el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces, Sayán, 2025 ($Rho = 0,636$; $p = 0,000$). Las actitudes vienen a ser el empuje interno que lleva al trabajador a actuar bien con el ambiente; cuando valora el agua del río Huaura y se preocupa por los animales de la zona, esa buena disposición se convierte en devolver los envases al centro de acopio.

Conforme al tercer objetivo específico, se determinó que existe una relación positiva alta entre la dimensión habilidades sobre el medio ambiente y el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces, Sayán, 2025 ($Rho = 0,729$; $p = 0,000$). Las habilidades son la parte más práctica de la educación ambiental, porque los agricultores que

saben preparar las mezclas en dosis correctas y usan su equipo de protección también terminan inutilizando el envase y llevándolo al punto de acopio autorizado.

Conforme al cuarto objetivo específico, se determinó que existe una relación positiva moderada entre la dimensión reflexión sobre el medio ambiente y el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces, Sayán, 2025 ($Rho = 0,655$; $p = 0,000$). La reflexión ambiental permite que el trabajador cuestione sus costumbres heredadas del campo; cuando piensa en el daño de botar envases a las acequias, empieza a entregar los recipientes a los programas de logística inversa.

6.2 Recomendaciones

Se recomienda al supervisor del Fundo Sombra Tres Cruces Sayán, implementar un programa integral de capacitación en educación ambiental dirigido a todos los trabajadores agrícolas, con la finalidad de fortalecer sus conocimientos, actitudes, habilidades y capacidad reflexiva sobre el impacto de los agroquímicos, lo cual permitirá mejorar significativamente las prácticas de manejo de envases desde la recolección hasta la disposición final.

Se sugiere al ingeniero agrónomo responsable del Fundo Sombra Tres Cruces Sayán, organizar talleres informativos sobre los efectos de los plaguicidas en el suelo, agua y aire, además de difundir la normativa peruana vigente sobre uso de agroquímicos, con el propósito de que los trabajadores comprendan la importancia de gestionar correctamente los residuos químicos para prevenir la contaminación ambiental en la zona.

Se recomienda al supervisor del Fundo Sombra Tres Cruces Sayán, desarrollar campañas de sensibilización que promuevan actitudes favorables hacia la conservación ambiental, enfatizando los riesgos para la salud familiar y comunitaria derivados del mal manejo de envases, a fin de generar mayor compromiso entre los trabajadores para modificar sus prácticas tradicionales de fumigación y disposición de recipientes. Establecer jornadas

prácticas de entrenamiento donde los trabajadores aprendan a interpretar etiquetas de productos, realizar el triple lavado de envases, almacenarlos en lugares adecuados y entregarlos a empresas autorizadas, con el propósito de desarrollar competencias técnicas que garanticen el cumplimiento de los protocolos ambientales establecidos.

Se sugiere a la gerencia del Fundo Sombra Tres Cruces Sayán, gestionar convenios con empresas operadoras autorizadas por el Ministerio del Ambiente para la recolección y disposición final de envases agroquímicos, además de habilitar puntos de acopio debidamente señalizados y con infraestructura adecuada, a fin de facilitar el cumplimiento de los procedimientos técnicos y garantizar la trazabilidad de los residuos peligrosos generados en las actividades agrícolas. Empresas como Campo Limpio, que capacita, sensibiliza sobre el manejo responsable de residuos agroquímicos, y que tienen centros de acopio en Santa Rosa y Huaral, que se encuentran cerca al Fundo Sombra Tres Cruces.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agroperu. (2024, 16 de octubre). El 47% de alimentos monitoreados superó los límites de pesticidas permitidos en Perú. <https://www.agroperu.pe/el-47-de-alimentos-monitoreados-supero-los-limites-de-pesticidas-permitidos-en-peru/>
- Ardoín, N. M., Bowers, A. W., & Gaillard, E. (2020). Environmental education outcomes for conservation: A systematic review. *Biological Conservation*, 241, 108224. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108224>
- Arias-Gómez, J., Villasís-Keever, M. Á., & Miranda-Novales, M. G. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 63(2), 201-206. Recuperado de <https://doi.org/10.29262/ram.v63i2.181>
- Arosemena, L. E., Gutiérrez, J., Montenegro, E., Hernández H., N. I., & Camarena, F. (2026). Buenas prácticas sobre la disposición final de los envases vacíos de plaguicidas en el distrito de Los Santos, Panamá. *Redes*, 1(1), 89–107. <https://revistas.udelas.ac.pa/index.php/redes/article/view/redes18-5>
- Asencios, B. D. (2025). *Conocimiento ambiental y manejo de agroquímicos de los trabajadores en la Empresa Agroindustrias VIDA, Barranca-Lima* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Perú. Recuperado de <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/11951>
- Aveiga, A. M., Cobeña, H. M., Pinargote, C. A., Tinoco, O. R., & Alcántara, F. A. (2021). Educación ambiental para la disminución del uso de agroquímicos en la comunidad Balsa en Medio (Ecuador). *Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Minas, Metalurgia y Ciencias Geográficas*, 24(48). Recuperado de <https://go.gale.com/ps/i.do?id=GALE%7CA690103091&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=16823087&p=IFME&sw=w&userGroupName=anon%7Ebd3f4b90&aty=open-web-entry>
- Bernal, C. A. (2016). *Metodología de la investigación: Administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (4ª ed.). México: Pearson Educación.
- Brinco, J., Branco Ribeiro, A., Cardoso, J., & da Silva, MG (2024). Monitoreo de plaguicidas en envases posconsumo mediante GC/TOFMS y HPLC/DAD después del método

- de triple enjuague. *International Journal of Environmental Analytical Chemistry* , 104 (4), 867–878.
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03067319.2022.2026939>
- Castillo, B., Ruiz, J., Manrique, M., & Pozo, C. (2020). Contaminación por plaguicidas agrícolas en los campos de cultivos en Cañete (Perú). *Revista Espacios*, 41(10).
<https://www.revistaespacios.com/a20v41n10/20411011.html>
- Congo, K. F., Intriago, F. R., Cantos, M. V., & Cabrera, M. J. (2024). Diseño de un manual para el almacenamiento adecuado de productos agropecuarios basado en el manejo de inventario. *Reincisol*, 3(5), 359–374.
<https://www.reincisol.com/ojs/index.php/reincisol/article/view/95>
- Cruz, L. y Placencia, M. (2021). Caracterización de la intoxicación ocupacional por pesticidas en trabajadores agrícolas atendidos en el Hospital Barranca Cajatambo 2008 – 2017. *Revista Horizonte Médico*, 39-48. Recuperado de:
<https://doi.org/10.24265/horizmed.2019.v19n2.06>
- Decreto Legislativo N° 1278. Decreto Legislativo N° 1278. (2016, 23 de diciembre). *Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Diario Oficial El Peruano. Recuperado de
<https://www.gob.pe/institucion/minam/normas-legales/267627-1278>
- Delgado, M. I., Moreira, M. V., Vidal, D. B., Andrade, Y. M., & Richard, E. (2020). Educación ambiental para el manejo apropiado de agrotóxicos en comunidades rurales de Manabí. *Revista Iberoamericana Ambiente & Sustentabilidad*, 3(2), 110-124. Recuperado de <https://rias.unesum.edu.ec/index.php/revista/article/view/95>
- Feria, H., Matilla, M., & Mantecón, S. (2020). La entrevista y la encuesta: ¿métodos o técnicas de indagación empírica? *Didasc@lia: didáctica y educación* ISSN 2224-2643, 11(3), 62-79. Recuperado de
<https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalía/article/view/992>
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5th ed.). SAGE Publications. Recuperado de
[https://repo.darmajaya.ac.id/5678/1/discovering%20statistics%20using%20ibm%20spss%20statistics%20\(%20pdfdrive%20\).pdf](https://repo.darmajaya.ac.id/5678/1/discovering%20statistics%20using%20ibm%20spss%20statistics%20(%20pdfdrive%20).pdf)

- George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference* (4th ed.). Boston, MA: Allyn & Bacon. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/338206972/George-and-Mallery-2003-pdf>
- Gomez, B. P. (2023). *Impacto ambiental por uso y manejo de plaguicidas químicos en cultivo de manzanas variedad San Antonio – Antioquía* (Tesis doctoral). Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú. Recuperado de https://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13084/8141/UNFV_EUPG_Gomez_Escriba_Benigno_Paulo_Doctorado_2023.pdf
- Gupta, Y., & Sharma S. (2022). Research designs – A literary review. *KNOW Homoeopathy Journal*, 2(2), 4-12. Recuperado de https://www.knowhomoeopathyjournal.com/2022/10/research-designs-literary-review.html?utm_source
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2024). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGraw-Hill Education.
- Huamani, A., & Quintana, M. M. (2023). *Conocimiento, actitudes y prácticas sobre el uso de plaguicidas en trabajadores agrícolas del distrito de Llochegua, provincia de Huanta, Ayacucho, junio 2022* (Tesis de pregrado). Universidad María Auxiliadora, Lima, Perú. Recuperado de <https://repositorio.uma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12970/1552/TESIS%20QUINTANA-HUAMANI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hurtado, C. V. (2024). Hacia una Educación Ambiental Transformadora en un Contexto Rural de Colombia. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1-18. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-1084>
- Husin, A., Rusilowati, A., Wahyuni, S., & Ismail, A. (2025). Environmental education in schools: Sustainability and hope. *Discover Sustainability*, 6, 13. <https://doi.org/10.1007/s43621-025-00837-2>
- Jurado, A. y Hernández, C. (2023). (2023). Educación ambiental y producción agropecuaria sostenible: una estrategia para la seguridad alimentaria. *Ánfora*, 30(55), 105-141. <https://www.redalyc.org/journal/3578/357875874007/html/>

- Kariyanna, B., Senthil-Nathan, S., Vasantha-Srinivasan, P. et al. Perspectivas integrales sobre la dinámica de los residuos de plaguicidas: desentrañando el impacto y la gestión. *Chem. Biol. Technol. Agric.* 11, 182 (2024). <https://link.springer.com/article/10.1186/s40538-024-00708-4#citeas>
- Leal Filho, W., Jabbour, C. J. C., Shiel, C., Abubakar, I. R., & Salvia, A. L. (2023). Towards a greater engagement of universities in addressing climate change challenges. *Scientific Reports*, 13, 19419. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-45866-x>
- León, J. (2020). El 91% de los agricultores en Perú realizan un manejo inadecuado de sus envases vacíos de agroquímicos. Agraria.pe. <https://agraria.pe/noticias/el-91-de-los-agricultores-en-peru-realizan-un-manejo-inadecu-21642>
- Martínez, A., & Campos, F. (2015). Correlación entre actividades de interacción social registradas con nuevas tecnologías y el grado de aislamiento social en los adultos mayores. *Revista mexicana de ingeniería biomédica*, 36(3), 181-190. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-95322015000300004
- Martinez, F. (2025). Producción orgánica avanza, pero plaguicidas aún dominan la agricultura peruana. Recuperado de: <https://inforegion.pe/produccion-organica-avanza-pero-plaguicidas-aun-dominan-la-agricultura-peruana/>
- Melgar, N. Y. (2025). *Propuesta de plan de gestión y manejo sostenible de envases de plaguicidas en Pedregal, distrito de Majes, Arequipa, 2024* (Tesis de maestría). Universidad Continental, Huancayo, Perú. Recuperado de <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/17731?mode=full>
- Ministerio de Salud del Perú. (2015). *Manual de difusión técnica N° 01: Plaguicidas de uso en salud pública*. http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/manual_plaguicidas.pdf
- Ministerio del Ambiente. (2016). *Plan Nacional de Educación Ambiental 2017-2022 (PLANEA)*. Decreto Supremo N° 016-2016-MINEDU. <https://www.minam.gob.pe/educacion/plan-nacional-de-educacion-ambiental-2017-2022-planea/>

- Miranda, N., Sánchez, D., & Sicilia, K. (2022). Manejo de envases vacíos de agroquímicos en la producción de arroz en el distrito de Alanje, provincia de Chiriquí. *Revista Semilla del Este*, 3(1), 151–160. https://revistas.up.ac.pa/index.php/semilla_este/article/view/3210
- Moreno, S., Mapar, M., Nicolau, M., Patrizi, N., Malandrakis, G., Pulselli, F. M., Bacelar Nicolau, P., Caeiro, S., Niccolucci, V., Theodossiou, N. P., Mancini, M. S., & Galli, A. (2022). Teaching sustainability within the context of everyday life: Steps toward achieving the Sustainable Development Goals through the EUSTEPs Module. *Frontiers in Education*, 7, 639793. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.639793>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2024). *Anuario estadístico de la FAO 2024*. FAO. Recuperado de: <https://www.fao.org/publications/es>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2018). Plataforma Global de las Escuelas de Campo de Agricultores. <https://www.fao.org/farmer-field-schools/overview/es/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2017). *Convenio de Rotterdam sobre el procedimiento de consentimiento fundamentado previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional*. <https://www.pic.int/Portals/5/ConventionText/UNEP-FAO-RC-CONVTEXT-2017.Spanish.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2021). *Learn for our planet: A global review of how environmental issues are integrated in education*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377362>
- Organización Mundial de la Salud. (2010). *Public health impact of pesticides used in agriculture*. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/39772>
- Organización Mundial de la Salud. (2019). *Preventing disease through healthy environments: Exposure to highly hazardous pesticides*. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-CED-PHE-EPE-19.4.6>

- Organización Mundial de la Salud. (2020). *The WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification 2019*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240005662>
- Organización Mundial de Salud (2022). Residuos de plaguicidas en los alimentos. Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pesticide-residues-in-food>
- Picuno, C., Alassali, A., Sundermann, M., Godosi, Z., Picuno, P., & Kuchta, K. (2020). Decontamination and recycling of agrochemical plastic packaging waste. *Journal of Hazardous Materials*, 381, 120965. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2019.120965>
- Pino, U. U., & Nieto, S. Z. (2025). Gestión ambiental y optimización del proceso de disposición final de envases de agroquímicos. *Revista Multidisciplinar Innova Scientia*, <https://alumnieditora.com/index.php/RMIS/es/article/view/408/791>
- Presidente Constitucional de la República. (2008). *Decreto Legislativo N° 1059: Ley General de Sanidad Agraria*. <https://www.senace.gob.pe/wp-content/uploads/2016/10/NAS-4-1-06-DS-016-2012-AG.pdf>
- Presidente de la República. (2012). *Decreto Supremo N° 016-2012-AG: Reglamento de Manejo de los Residuos Sólidos del Sector Agrario*. <https://www.senace.gob.pe/wp-content/uploads/2016/10/NAS-4-1-06-DS-016-2012-AG.pdf>
- Presidente de la República. (2015). *Decreto Supremo N° 001-2015-MINAGRI: Reglamento del Sistema Nacional de Plaguicidas de Uso Agrícola*. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1183265/per14412620200802-1197146-8f6kuw.pdf>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2024). *¿Qué son los Objetivos de Desarrollo Sostenible?* Recuperado de: <https://www.undp.org/es/peru/objetivos-de-desarrollo-sostenible>
- Programa de Manejo de Envases (2023). CampoLimpio: Programa de manejo envases vacíos. <https://croplifela.org/es/sostenibilidad-y-desarrollo/campolimpio>

- Ramírez, A., & Lacasaña, M. (2021). Plaguicidas: clasificación, uso, toxicología y medición de la exposición. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 4(2), 67-75. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2960890.pdf>
- Ramos, E. (2024). Senasa asegura que muestreo anual ayuda a reducir el nivel de contaminantes en los alimentos que se expenden en el país. *Agraria.pe*. <https://agraria.pe/noticias/senasa-asegura-que-muestreo-anual-ayuda-a-reducir-el-nivel-d-37785>
- Razali, N., & Wah, Y. (2011). Power comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling tests. *Journal of Statistical Modeling and Analytics*, 2(1), 21-33. <https://www.nrc.gov/docs/ML1714/ML17143A100.pdf>
- Romero, R. (2023). 37 agroquímicos peligrosos para la salud fueron hallados en frutas y verduras de supermercados. Recuperado de: <https://saludconlupa.com/series/un-veneno-oculto-en-mi-plato/37-agroquimicos-con-potenciales-danos-cancerigenos-y-genotoxicos-estan-en-frutas-y-verduras-de-los-supermercados/>
- Ruiz-Arias, M. A., Rojas-García, A. E., Medina-Díaz, I. M., Bernal-Hernández, Y. Y., González-Arias, C. A., Barrón-Vivanco, B. S., Ponce-Vélez, G., Romero-Bañuelos, C. A., & Verdín-Betancourt, F. A. (2025). Impacto ambiental de plaguicidas de mayor venta y uso en una región del noroeste de México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 41, 55259. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-49992025000100141&script=sci_arttext
- Sachan, B., Kandpal, S. D., Singh, A. K., Kaushik, A., Jauhari, S., & Ansari, A. (2022). Agricultural pesticide use and misuse: A study to assess the cognizance and practices among North Indian farmers. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 11(10), 6310-6314. Recuperado de <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9810978/>
- Sánchez, H., Reyes, C., & Mejía, K. (2018). *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística*. Lima, Perú: Universidad Ricardo Palma.
- Sánchez, M. (2021). *Manejo de envases vacíos de agroquímicos y su impacto en la calidad ambiental de los sectores rurales del Cantón Buena Fe, año 2020* [Tesis de licenciatura, Universidad Técnica Estatal de Quevedo].

<https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/569af4f1-81d2-4c2e-8787-28e9e2b4a109/content>

Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. (2015). *Resolución Directoral N° 0033-2015-MINAGRI-SENASA-DIAIA: Procedimiento sobre el triple lavado de envases vacíos de plaguicidas de uso agrícola*.
https://www.mef.gob.pe/contenidos/servicios_web/conectamef_quechua/pdf/normas_legales_2012/NL20150402.pdf

Servicio Nacional de Sanidad Agraria. (2017). Huaura: Vigilancia de plagas en siete mil hectáreas de cítricos en el distrito de Sayán. Senasa .
<https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/huaura-vigilancia-de-plagas-en-siete-mil-hectareas-de-citricos-en-el-distrito-de-sayan/>

Song, Y., Cui, H., Zong, Y., & Yin, S. (2024). Effect of ecoliteracy on farmers' participation in pesticide packaging waste governance behavior in rural North China. *Scientific Reports*, 14, 23103. Recuperado de <https://www.nature.com/articles/s41598-024-73858-y>

Udayanga, S., Bellanthudawa, B. K. A., & De Zoysa, H. L. S. (2024). Sustainable agriculture and responsible use of pesticides: commercial crop cultivators' knowledge, attitudes, and practice perspectives regarding pesticide use. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 8(1). Recuperado de <https://www.frontiersin.org/journals/sustainable-food-systems/articles/10.3389/fsufs.2024.1490110/full>

Van Harskamp, M., Knippels, M.-C. P. J., Boeve-de Pauw, J. N. A., & Van Joolingen, W. R. (2023). The environmental citizenship opinions questionnaire: A self-assessment tool for secondary students. *Frontiers in Education*, 8, 1182824. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1182824>

Villafuerte, L. A. (2021). *Propuesta de un programa de educación ambiental para el manejo integral de los envases de pesticidas por los agricultores del distrito de Navan – Oyón, 2020* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Perú. Recuperado de <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/5604>

- Wu, Q., Wan, J., & Yu, C. (2023). Impact of environmental education on environmental quality under the background of low-carbon economy. *Frontiers in Public Health*, 11, 1128791. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1128791>
- Zubieta, F. (2020). A 50 años de la Reforma Agraria en el Perú. Caso: Valle Huaura-Sayán (Lima). *Revista Pacarina del Sur*. <https://sociologiaenlaunjfsc.wordpress.com/2020/06/13/a-50-anos-de-la-reforma-agraria-en-el-peru-caso-valle-huaura-sayan-lima-filomeno-zubieta-nunez-universidad-nacional-jose-faustino-sanchez-carrion/>

ANEXOS

ANEXO 1

Matriz de consistencia

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variable	Metodología
Problema General	Objetivo general	Hipótesis general		Tipo Aplicada
¿Cuál es la relación entre la educación ambiental y el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán - 2025?	Determinar la relación entre la educación ambiental y el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán - 2025.	La educación ambiental se relaciona significativamente con el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán - 2025.		Nivel Correlacional
Problemas Específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas		Diseño No experimental
¿Cuál es la relación entre el conocimiento sobre el ambiente y el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán – 2025?	Determinar la relación entre la dimensión conocimiento sobre el ambiente con el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán – 2025.	La dimensión conocimiento sobre el ambiente se relaciona significativamente con el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán – 2025.	V1: Educación ambiental	Enfoque Cuantitativo
¿Cuál es la relación entre actitudes hacia el ambiente y el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán – 2025?	Determinar la relación entre la dimensión actitudes hacia el ambiente con el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán – 2025.	La dimensión actitudes hacia el ambiente se relaciona significativamente con el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán – 2025.		Población: 100 trabajadores
¿Cuál es la relación entre habilidades sobre el ambiente y el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán – 2025?	Determinar la relación entre la dimensión habilidades sobre el ambiente con el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán – 2025.	La dimensión habilidades sobre el ambiente se relaciona significativamente con el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán – 2025.	V2: Manejo adecuado de envases agroquímicos	Muestra: 80 trabadores
¿Cuál es la relación entre reflexión sobre el ambiente y el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán – 2025?	Determinar la relación entre la dimensión reflexión sobre el ambiente con el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán – 2025.	La dimensión reflexión sobre el ambiente se relaciona significativamente con el manejo adecuado de envases agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces Sayán – 2025.		Técnicas: Encuesta
				Instrumentos: Fichas de Dos cuestionarios
				Procesamiento de datos SPSS versión 27.00

Anexo 2. Instrumentos de investigación

Cuestionario de educación ambiental

Estimado(a) trabajador(a). Este cuestionario busca conocer tu percepción sobre el cuidado del medio ambiente relacionado con el uso de agroquímicos en el Fundo Sombra Tres Cruces. Tu participación es voluntaria y anónima. No hay respuestas buenas ni malas, solo queremos saber tu opinión sincera. La información será usada únicamente para fines de investigación.

Instrucciones:

- Lee con calma cada enunciado antes de contestar.
- Marca con una (X) la opción que mejor describa tu situación.
- Contesta todos los enunciados con sinceridad.
- No escribas tu nombre, la encuesta es anónima.

Escala de respuestas:

Valor	Escala
1	Nunca
2	Casi nunca
3	A veces
4	Casi siempre
5	Siempre

Nº	ÍTEMS	1	2	3	4	5
Conocimiento sobre el medio ambiente						
1	Conoces los efectos que causan los agroquímicos en el suelo, agua y aire del fundo donde trabajas.					
2	Sabes que tienes derecho a recibir información sobre los riesgos de los productos químicos que aplicas en los cultivos.					
3	Entiendes que el uso correcto de agroquímicos ayuda a producir más y mejores cosechas sin dañar la tierra.					
4	Conoces las normas del Perú que regulan el uso de plaguicidas e insecticidas en la agricultura.					
Actitud hacia el medio ambiente						
5	Te interesa aprender nuevas formas de aplicar agroquímicos que contaminen menos el ambiente.					

Nº	ÍTEMS	1	2	3	4	5
6	Te preocupa que los residuos de plaguicidas puedan afectar la salud de tu familia y comunidad.					
7	Consideras importante que todos los agricultores del fundo reciban capacitación sobre manejo de químicos.					
8	Estás dispuesto a cambiar tus prácticas de fumigación si eso ayuda a cuidar el medio ambiente.					
Habilidades sobre el medio ambiente						
9	Puedes explicar a otros trabajadores cómo usar los agroquímicos de forma segura para el ambiente.					
10	Sabes leer las etiquetas de los envases para conocer la dosis correcta y los peligros del producto.					
11	Puedes identificar cuándo un cultivo necesita fumigación y cuándo no es necesario aplicar químicos.					
12	Aplicas técnicas para reducir la cantidad de agroquímicos sin afectar la producción del cultivo.					
Reflexión sobre el medio ambiente						
13	Piensas en cómo las fumigaciones que realizas pueden afectar los ríos y acequias cercanas.					
14	Reflexionas sobre los daños que los agroquímicos causan a los animales e insectos beneficiosos.					
15	Consideras que los agricultores deben asumir responsabilidad por la contaminación que generan.					
16	Conversas con tus compañeros sobre formas de trabajar que dañen menos el medio ambiente.					

¡Muchas gracias por tu colaboración!

Cuestionario de manejo de envases agroquímicos

Estimado(a) trabajador(a) agrícola:

Este cuestionario busca conocer tu percepción sobre cómo manejas los envases vacíos de plaguicidas, insecticidas y otros productos químicos que usas en el Fundo Sombra Tres Cruces. Tu participación es voluntaria y anónima. No hay respuestas buenas ni malas, solo queremos saber lo que realmente haces. La información será usada únicamente para fines de investigación.

Instrucciones:

- Lee con calma cada enunciado antes de contestar.
- Marca con una (X) la opción que mejor describa lo que haces.
- Contesta todos los enunciados con sinceridad.
- No escribas tu nombre, la encuesta es anónima.

Escala de respuestas:

Valor	Escala
1	Nunca
2	Casi nunca
3	A veces
4	Casi siempre
5	Siempre

Nº	ÍTEMS	1	2	3	4	5
Recolección de envases						
1	Recoges todos los envases vacíos de plaguicidas e insecticidas inmediatamente después de usarlos en el campo.					
2	Separas los envases de agroquímicos de otros residuos como plásticos, cartones o basura común.					
3	Llevas los envases vacíos a los puntos de acopio que tiene el fundo para este tipo de residuos.					
4	Realizas el triple lavado de los envases vacíos antes de entregarlos al centro de acopio.					
Almacenamiento de envases						
5	Guardas los envases vacíos en un lugar techado que los protege del sol y la lluvia.					

Nº	ÍTEMS	1	2	3	4	5
6	Entregas los envases almacenados antes de que pasen más de tres meses acumulados.					
7	El lugar donde guardas los envases tiene piso de cemento y está cercado para evitar accidentes.					
8	El área de almacenamiento tiene letreros que indican peligro y prohíben el ingreso de niños.					
Transporte de envases						
9	Usas costales o recipientes cerrados para trasladar los envases vacíos sin que se derramen restos.					
10	Entregas los envases al centro de acopio o empresa autorizada por lo menos una vez al mes.					
11	Verificas que la empresa o persona que recoge los envases tenga permiso del Ministerio del Ambiente.					
12	Solicitas una constancia o guía de remisión cuando entregas los envases vacíos para su traslado.					
Disposición final de envases						
13	Conoces que los envases de agroquímicos deben ser incinerados o reciclados por empresas autorizadas.					
14	Entregas los envases solo a empresas que tienen permiso para destruirlos de forma segura.					
15	Recibes un certificado de disposición final cuando la empresa autorizada destruye los envases.					
16	Cumples con lo que indica la Ley de Gestión de Residuos Sólidos sobre envases de plaguicidas.					

¡Muchas gracias por tu colaboración!

Anexo 3. Validación de los instrumentos de investigación

EXPERTO 01

I.- Información General:

Nombres y apellidos del validador: Ing. Edwin Rafael Rodríguez Bolívar

Fecha: 08 de noviembre del 2025

Especialidad: Ingeniero Industrial

Nombre del instrumento evaluado: Cuestionario de calidad de gasto

Autor del instrumento: Selene Bright Leon Pique

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, requerimos su opinión sobre el instrumento de la investigación titulada:

“EDUCACIÓN AMBIENTAL Y MANEJO ADECUADO DE ENVASES AGROQUÍMICOS EN EL FUNDO SOMBRA TRES CRUCES SAYÁN - 2025”

El cual debe calificar con una valoración correspondiente a su opinión respecto a cada criterio formulado.

II.- Aspectos a evaluar:

Indicadores de evaluación del instrumento	Criterios cualitativos - cuantitativos	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
		(1-9)	(10-13)	(14-16)	(17-18)	(19-20)
Claridad	¿Está formulado con lenguaje apropiado?					19
Objetividad	¿Está expresado con conductas observadas?					19
Actualidad	¿Adecuado al avance de la ciencia y calidad?					19
Organización	¿Existe una organización lógica del instrumento?					19
Suficiencia	¿Valora los aspectos en cantidad y calidad?					19
Intencionalidad	¿Adecuado para cumplir con los objetivos?				18	
Consistencia	¿Basado en el aspecto teórico científico del tema de estudios?					19

Coherencia	¿Entre las hipótesis, dimensiones e indicadores?					19
Propósito	¿Las estrategias responden al propósito del estudio?					19
Conveniencia	¿Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías?					19
Sumatoria parcial					18	171
Sumatoria Total		189				
Valoración cuantitativa (Sumatoria Total x 0.005)		0,95				

Aporte y/o sugerencias para mejorar el instrumento

NINGUNO

III.- Calificación global:

Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y escriba sobre el espacio el resultado.

Intervalos	Resultados
0,00 – 0,49	Validez Nula
0,50 – 0,59	Validez muy baja
0,60 – 0,69	Validez baja
0,70 – 0,79	Validez aceptable
0,80- 0,89	Validez buena
0,90-1,00	Validez muy buena

Coeficiente de Validez

=

Nota: el instrumento podrá ser considerado a partir de una calificación aceptable.


EDWIN RAFAEL
RODRÍGUEZ BOLÍVAR
Ingeniero Industrial
CIP Nº 332567

Firma del Experto

Ing. Edwin Rafael Rodríguez Bolívar

EXPERTO 02

I.- Información General:

Nombres y apellidos del validador: Ing. Aldahyr Eloy Ortega Anaya

Fecha: 08 de noviembre del 2025

Especialidad: Ingeniero Ambiental

Nombre del instrumento evaluado: Cuestionario de calidad de gasto

Autor del instrumento: Selene Bright Leon Pique

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, requerimos su opinión sobre el instrumento de la investigación titulada:

“EDUCACIÓN AMBIENTAL Y MANEJO ADECUADO DE ENVASES AGROQUÍMICOS EN EL FUNDO SOMBRA TRES CRUCES SAYÁN - 2025”

El cual debe calificar con una valoración correspondiente a su opinión respecto a cada criterio formulado.

II.- Aspectos a evaluar:

Indicadores de evaluación del instrumento	Criterios cualitativos - cuantitativos	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
		(1-9)	(10-13)	(14-16)	(17-18)	(19-20)
Claridad	¿Está formulado con lenguaje apropiado?					19
Objetividad	¿Está expresado con conductas observadas?					19
Actualidad	¿Adecuado al avance de la ciencia y calidad?					19
Organización	¿Existe una organización lógica del instrumento?					19
Suficiencia	¿Valora los aspectos en cantidad y calidad?					19
Intencionalidad	¿Adecuado para cumplir con los objetivos?					19

Consistencia	¿Basado en el aspecto teórico científico del tema de estudios?					19
Coherencia	¿Entre las hipótesis, dimensiones e indicadores?				17	
Propósito	¿Las estrategias responden al propósito del estudio?					19
Conveniencia	¿Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías?					19
Sumatoria parcial					17	171
Sumatoria Total		188				
Valoración cuantitativa (Sumatoria Total x 0.005)		0,94				

Aporte y/o sugerencias para mejorar el instrumento

NINGUNO

III.- Calificación global:

Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y escriba sobre el espacio el resultado.

Intervalos	Resultados
0,00 – 0,49	Validez Nula
0,50 – 0,59	Validez muy baja
0,60 – 0,69	Validez baja
0,70 – 0,79	Validez aceptable
0,80- 0,89	Validez buena
0,90-1,00	Validez muy buena

Coeficiente de Validez

=

Nota: el instrumento podrá ser considerado a partir de una calificación aceptable.


 ALDANYR ELOY
 ORTÍZ
 Ingeniero Ambiental
 CIP N° 317060

Firma del Experto
Ing. Aldahyr Eloy Ortega Anaya

EXPERTO 03

I.- Información General:

Nombres y apellidos del validador: Ing. Cristhian Jesús Panéz Moreno

Fecha: 08 de noviembre del 2025

Especialidad: Ingeniero Ambiental

Nombre del instrumento evaluado: Cuestionario de calidad de gasto

Autor del instrumento: Selene Brighit Leon Pique

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, requerimos su opinión sobre el instrumento de la investigación titulada:

“EDUCACIÓN AMBIENTAL Y MANEJO ADECUADO DE ENVASES AGROQUÍMICOS EN EL FUNDO SOMBRA TRES CRUCES SAYÁN - 2025”

El cual debe calificar con una valoración correspondiente a su opinión respecto a cada criterio formulado.

II.- Aspectos a evaluar:

Indicadores de evaluación del instrumento	Criterios cualitativos - cuantitativos	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
		(1-9)	(10-13)	(14-16)	(17-18)	(19-20)
Claridad	¿Está formulado con lenguaje apropiado?					19
Objetividad	¿Está expresado con conductas observadas?				18	
Actualidad	¿Adecuado al avance de la ciencia y calidad?					19
Organización	¿Existe una organización lógica del instrumento?					19

Suficiencia	¿Valora los aspectos en cantidad y calidad?					19
Intencionalidad	¿Adecuado para cumplir con los objetivos?					19
Consistencia	¿Basado en el aspecto teórico científico del tema de estudios?					19
Coherencia	¿Entre las hipótesis, dimensiones e indicadores?				17	
Propósito	¿Las estrategias responden al propósito del estudio?					19
Conveniencia	¿Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías?					19
Sumatoria parcial					35	152
Sumatoria Total		187				
Valoración cuantitativa (Sumatoria Total x 0.005)		0,94				

Aporte y/o sugerencias para mejorar el instrumento

NINGUNO

III.- Calificación global:

Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y escriba sobre el espacio el resultado.

Intervalos	Resultados
0,00 – 0,49	Validez Nula
0,50 – 0,59	Validez muy baja
0,60 – 0,69	Validez baja
0,70 – 0,79	Validez aceptable
0,80- 0,89	Validez buena
0,90-1,00	Validez muy buena

Coeficiente de Validez

=

Nota: el instrumento podrá ser considerado a partir de una calificación aceptable.



CRISTHIAN JESÚS
PANÉZ MORENO
Ingeniero Ambiental
CIP N° 370577

Firma del Experto

Ing. Cristhian Jesús Panéz Moreno

Anexo 4. Confiabilidad de los instrumentos de investigación

Cuestionario de educación ambiental	
Alfa de Cronbach	N de Ítems
0,879	16

Estadísticas de total de ítems				
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de Ítems corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
p1	39,38	72,491	,103	,894
p2	41,15	65,851	,633	,868
p3	40,60	68,344	,915	,866
p4	41,45	75,187	,070	,884
p5	40,85	67,167	,608	,869
p6	40,60	68,344	,915	,866
p7	39,95	52,808	,873	,854
p8	40,85	67,167	,608	,869
p9	40,75	57,101	,983	,847
p10	39,95	61,314	,905	,855
p11	40,85	67,167	,608	,869
p12	40,60	68,344	,915	,866
p13	41,15	65,851	,633	,868
p14	39,38	79,984	-,251	,916
p15	40,40	63,990	,967	,857
p16	40,85	73,901	,119	,886

Fiabilidad Cuestionario de manejo de envases agroquímicos

Alfa de Cronbach	N de Ítem
0,845	16

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el Ítem se ha suprimido	Correlación total de Ítems corregida	Alfa de Cronbach si el Ítem se ha suprimido
s1	38,53	68,506	,373	,840
s2	38,05	61,516	,539	,832
s3	37,98	65,493	,516	,833
s4	38,28	70,278	,218	,849
s5	38,35	56,939	,848	,809
s6	37,98	63,012	,682	,824
s7	39,83	72,399	,178	,847
s8	39,23	65,898	,710	,827
s9	38,13	64,111	,479	,836
s10	38,75	65,962	,566	,831
s11	38,68	68,273	,446	,837
s12	38,53	67,949	,305	,846
s13	38,25	69,101	,249	,849
s14	39,00	73,570	,087	,850
s15	37,63	63,022	,773	,820
s16	38,98	67,518	,445	,837

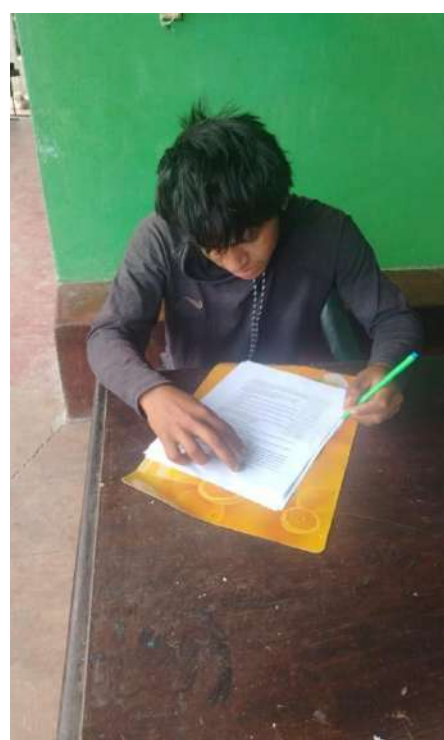
Anexo 5. Base de datos

	V1: Educación ambiental																V2: Manejo adecuado de envases agroquímicos																SUMATORIA												
N °	p 1	p 2	p 3	p 4	p 5	p 6	p 7	p 8	p 9	p1 0	p1 1	p1 2	p1 3	p1 4	p1 5	p1 6	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8	S 9	S1 0	S1 1	S1 2	S1 3	S1 4	S1 5	S1 6	V 1	x 1	x 2	x 3	x 4	V 2	y 1	y 2	y 3	y 4			
1	2	1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1	5	2	3	1	1	4	4	1	4	1	1	1	2	2	4	2	1	2	1	3	2	7	7	7	1	3	1	7	9	6		
2	3	3	3	2	2	3	4	2	3	4	2	3	3	2	3	2	3	4	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	4	2	4	3	4	4	1	1	1	2	1	4	1	8	8	1	3
3	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	4	2	3	1	2	2	2	1	1	1	1	4	1	2	1	1	2	2	1	3	2	7	8	7	1	2	5	7	4	8	6	
4	3	3	3	2	2	3	5	2	3	4	2	3	3	2	3	3	3	4	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	4	4	4	3	6	1	1	2	2	1	4	1	8	8	5		
5	4	2	3	2	4	3	5	4	4	4	4	3	2	4	4	2	2	4	4	4	4	4	1	3	4	4	4	2	2	2	4	2	5	4	1	1	1	1	5	1	1	1	1		
6	5	1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1	5	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2	1	3	1	7	7	1	2	4	7	4	6	7		
7	3	3	3	2	2	3	4	2	3	4	2	3	3	5	3	3	3	4	4	2	4	3	3	2	4	2	2	4	4	2	4	3	4	1	1	1	2	4	0	3	2	2	3		
8	5	1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1	5	2	1	4	1	4	4	4	4	1	1	4	2	2	4	2	2	2	1	3	0	7	7	9	2	3	0	2	7			
9	5	3	3	2	2	3	4	2	3	4	2	3	3	2	3	3	3	4	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	4	2	4	3	7	4	1	1	1	1	4	1	1	8	3		
10	4	2	3	2	4	3	4	4	4	4	4	3	2	5	4	2	2	4	4	4	4	4	1	3	4	4	4	2	2	2	4	2	5	4	1	5	5	3	0	4	2	4	0		
11	5	3	3	2	2	3	4	2	3	4	2	3	3	2	3	3	3	4	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	4	2	4	3	7	4	1	1	2	1	0	1	8	8	3		
12	3	3	3	1	2	3	5	2	3	4	2	3	3	2	3	3	3	4	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	4	2	4	3	5	4	1	1	2	2	1	0	1	8	8	3	
13	5	3	3	1	2	3	4	2	3	4	2	3	3	5	3	3	3	4	4	2	4	3	1	2	4	2	2	4	4	2	4	3	9	4	1	1	2	4	8	3	0	2	3		

 p1	 p2	 p3	 p4	 p5	 p6	 p7	 p8	 p9	 p10	 p11	 p12	 p13	 p14	 p15	 p16
2	1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1	5	2	3
3	3	3	2	2	3	4	2	3	4	2	3	3	2	3	2
2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	4	2	3
3	3	3	2	2	3	5	2	3	4	2	3	3	2	3	3
4	2	3	2	4	3	5	4	4	4	4	3	2	4	4	2
5	1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1	5	2	2
3	3	3	2	2	3	4	2	3	4	2	3	3	5	3	3
5	1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1	5	2	1
5	3	3	2	2	3	4	2	3	4	2	3	3	2	3	3
4	2	3	2	4	3	4	4	4	4	4	3	2	5	4	2
5	3	3	2	2	3	4	2	3	4	2	3	3	2	3	3
3	3	3	1	2	3	5	2	3	4	2	3	3	2	3	3
5	3	3	1	2	3	4	2	3	4	2	3	3	5	3	3
5	2	3	2	4	3	5	4	4	4	4	3	2	5	4	2
5	1	2	1	2	2	1	2	1	2	2	2	1	4	2	1
2	1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1	5	2	3
3	3	3	2	2	3	4	2	3	4	2	3	3	2	3	2
2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	4	2	3
3	3	3	2	2	3	5	2	3	4	2	3	3	2	3	3
4	2	3	2	4	3	5	4	4	4	4	3	2	4	4	2
5	1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1	5	2	2
3	3	3	2	2	3	4	2	3	4	2	3	3	5	3	3
5	1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1	5	2	1
5	3	3	2	2	3	4	2	3	4	2	3	3	2	3	3
4	2	3	2	4	3	4	4	4	4	4	3	2	5	4	2
5	3	3	2	2	3	4	2	3	4	2	3	3	2	3	3
3	3	3	1	2	3	5	2	3	4	2	3	3	2	3	3

 s1	 s2	 s3	 s4	 s5	 s6	 s7	 s8	 s9	 s10	 s11	 s12	 s13	 s14	 s15	 s16
1	1	4	4	1	4	1	1	1	2	2	4	2	1	2	1
3	4	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	4	2	4	3
1	2	2	2	1	1	1	1	4	1	2	1	1	2	2	1
3	4	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	4	4	4	3
2	4	4	4	4	4	1	3	4	4	4	2	2	2	4	2
2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2	1
3	4	4	2	4	3	3	2	4	2	2	4	4	2	4	3
4	1	4	4	4	4	1	1	4	2	2	4	2	2	2	1
3	4	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	4	2	4	3
2	4	4	4	4	4	1	3	4	4	4	2	2	2	4	2
3	4	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	4	2	4	3
3	4	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	4	2	4	3
3	4	4	2	4	3	1	2	4	2	2	4	4	2	4	3
2	4	4	4	4	4	1	3	4	4	4	2	2	2	4	2
4	1	4	4	4	4	1	1	4	2	2	4	2	2	4	1
1	1	4	4	1	4	1	1	1	2	2	4	2	1	2	1
3	4	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	4	2	4	3
1	2	2	2	1	1	1	1	4	1	2	1	1	2	2	1
3	4	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	4	4	4	3
2	4	4	4	4	4	1	3	4	4	4	2	2	2	4	2
2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2	1
3	4	4	2	4	3	3	2	4	2	2	4	4	2	4	3
4	1	4	4	4	4	1	1	4	2	2	4	2	2	2	1
3	4	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	4	2	4	3
2	4	4	4	4	4	1	3	4	4	4	2	2	2	4	2
3	4	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	4	2	4	3
3	4	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	4	2	4	3
3	4	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	4	2	4	3

Anexo 6. Evidencias fotográficas



Nota. Las imágenes muestran las evidencias del problema identificado: el inadecuado manejo de envases vacíos de plaguicidas, insecticidas y otros productos químicos utilizados en el Fundo Sombra Tres Cruces. Asimismo, se presenta el registro fotográfico de la aplicación de los cuestionarios a los participantes del estudio.



Nota. Las imágenes muestran la recopilación de envases vacíos de plaguicidas, insecticidas y otros productos químicos. Posteriormente, se observa la capacitación brindada a los trabajadores sobre la importancia del adecuado manejo de estos residuos para la protección del medio ambiente.