

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA AMBIENTAL



TESIS

“La educación ambiental y su influencia en la calidad de agua de riego en la localidad de Chunapampa, Huánuco, 2024”

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA
AMBIENTAL**

AUTORA: Flores Carnero, Katherine Leslie

ASESOR: Vasquez Baca, Yasser

HUÁNUCO – PERÚ

2026



U

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis (X)
- Trabajo de Suficiencia Profesional ()
- Trabajo de Investigación ()
- Trabajo Académico ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Contaminación Ambiental

AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería ambiental

Disciplina: Ingeniería ambiental y geológica

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título Profesional de Ingeniero ambiental

Código del Programa: P09

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 72105545

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 42108318

Grado/Título: Título oficial de máster universitario en planificación territorial y gestión ambiental

Código ORCID: 0000-0002-7136-697X

DATOS DE LOS JURADOS:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Camara Llanos, Frank Erick	Doctor en ciencias de la salud	44287920	0000-0001-9180-7405
2	Morales Aquino, Milton Edwin	Maestro en ingeniería, con mención en: gestión ambiental y desarrollo sostenible	44342697	0000-0002-2250-3288
3	Valdivia Martel, Perfecta Sofía	Maestro en Ingeniería con mención en: gestión ambiental y desarrollo sostenible	43616954	0000-0002-7194-3714

D

H



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA AMBIENTAL

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO(A) AMBIENTAL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 17:00 horas del día 14 del mes de mayo del año 2026, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el sustentante y el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:

- Dr. Frank Erick Camara Llanos (Presidente)
- Dr. Milton Edwin Morales Aquino (Secretario)
- M. Perfecta Sofia Valdivia Martel (Vocal)

Nombrados mediante la **Resolución N° 0644-2026-D-FI-UDH** para evaluar la Tesis intitulada: **“LA EDUCACIÓN AMBIENTAL Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE AGUA DE RIEGO EN LA LOCALIDAD DE CHUNAPAMPA, HUÁNUCO, 2024”**, presentado por el (la) Bach. **FLORES CARNERO, KATHERINE LESLIE** para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Ambiental.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo(a) **APROBADO** Por **MAYORÍA** con el calificativo cuantitativo de **11** y cualitativo de **SUFICIENTE** (Art. 47)

Siendo las **18:20** horas del día **14** del mes de **MAYO** del año **2026**, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.



Dr. Frank Erick Camara Llanos
DNI: 44287920
ORCID: 0000-0001-9180-7405
Presidente



Dr. Milton Edwin Morales Aquino
DNI: 44342697
ORCID: 0000-0002-2250-3288
Secretario



Mg. Perfecta Sofia Valdivia Martel
DNI: 43616954
ORCID: 0000-0002-7194-3714
Vocal



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El comité de integridad científica, realizó la revisión del trabajo de investigación del estudiante: KATHERINE LESLIE FLORES CARNERO, de la investigación titulada "La educación ambiental y su influencia en la calidad de agua de riego en la localidad de Chunapampa, Huánuco, 2024", con asesor(a) YASSER VÁSQUEZ BACA, designado(a) mediante documento: RESOLUCIÓN N° 983-2023-D-FI-UDH del P. A. de INGENIERÍA AMBIENTAL.

Puede constar que la misma tiene un índice de similitud del 20 % verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huánuco, 09 de marzo de 2026



MANUEL E. ALIAGA VIDURIZAGA
D.N.I.: 71345687
cod. ORCID: 0009-0004-1375-5004

21. Katherine Leslie, Flores Carnero.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%	20%	13%	9%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	3%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
3	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	apirepositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	pdfcoffee.com Fuente de Internet	1%



MANUEL E. ALIAGA VIDURIZAGA
D.N.I.: 71345687
cod. ORCID: 0009-0004-1375-5004

DEDICATORIA

A mis amados padres Jorge Flores Ramírez y Edith Carnero Sánchez por su apoyo incondicional y por ser mi mayor soporte y motivación. Por enseñarme con ejemplo el valor del esfuerzo, por estar a mi lado en los momentos difíciles, siendo mis mayores pilares en la vida.

AGRADECIMIENTO

A Dios, fuente de sabiduría, fortaleza y guía por darme la claridad y la perseverancia necesaria para culminar esta etapa tan importante en mi formación profesional.

A mi familia en especial a mis padres, por su apoyo constante e incondicional y por ser aquel temple todo este tiempo en mi vida que gracias por su apoyo constante e incondicional, por ser mi ejemplo de esfuerzo, dedicación y amor. A ellos les debo cada logro alcanzado, pues con su guía y confianza me enseñaron a no rendirme frente a las dificultades.

Expreso mi más sentido agradecimiento al Biólogo Alejandro Duran, al Ingeniero Simeón Calixto y al Ingeniero Joel Orbezo por su valiosa orientación y disposición durante el proceso de validación de encuesta. Su experiencia y compromiso fueron fundamentales para el desarrollo de esta tesis.

Además, quiero expresar mi agradecimiento a mi asesor Mg. Yasser Vásquez Baca por su colaboración y apoyo en el proceso de elaboración de esta tesis.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
RESUMEN.....	IX
ABSTRACT.....	X
INTRODUCCIÓN.....	XI
CAPÍTULO I.....	13
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	13
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	13
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	15
1.2.1. PROBLEMA GENERAL	15
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	15
1.3. OBJETIVOS	16
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	16
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA.....	17
1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA	17
1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA	18
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
1.6.1. VIABILIDAD OPERATIVA	18
1.6.2. VIABILIDAD ECONÓMICA.....	18
1.6.3. VIABILIDAD TÉCNICA.....	19
CAPÍTULO II.....	20
MARCO TEÓRICO	20
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	20
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES.....	23
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES	25

2.2.	BASES TEÓRICAS	26
2.2.1.	EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	26
2.2.2.	CALIDAD DEL AGUA.....	36
2.3.	DEFINICIONES CONCEPTUALES	47
2.4.	HIPÓTESIS	48
2.4.1.	HIPÓTESIS GENERAL.....	48
2.4.2.	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	49
2.5.	VARIABLES.....	50
2.6.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	51
	CAPÍTULO III	52
	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	52
3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	52
3.1.1.	ENFOQUE	52
3.1.2.	ALCANCE O NIVEL	52
3.1.3.	DISEÑO	53
3.2.	POBLACIÓN Y MUESTRA	54
3.2.1.	POBLACIÓN	54
3.2.2.	UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO DEL AGUA....	54
3.2.3.	MUESTRA	55
3.3.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.	55
3.3.1.	TÉCNICA	55
3.3.2.	INSTRUMENTO.....	55
3.3.3.	PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	56
3.4.	ETAPA DE CAMPO Y METODOLÓGICA	58
3.5.	TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	59
3.5.1.	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	60
3.5.2.	TÉCNICAS DE PRESENTACIÓN DE DATOS	60
3.6.	ASPECTOS ÉTICOS.....	60
	CAPÍTULO IV.....	62
	RESULTADOS.....	62
4.1.	ANÁLISIS DESCRIPTIVOS.....	62
4.2.	ANÁLISIS INFERENCIAL.....	71
	CAPITULO V.....	73

DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	73
CONCLUSIONES	77
RECOMENDACIONES.....	80
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	81
ANEXOS.....	89

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables	51
Tabla 2 Coordenadas UTM de la localidad de Chunapampa	54
Tabla 3 Análisis de confiabilidad alfa de Cronbach.....	56
Tabla 4 Categoría cognitiva de la educación ambiental.....	62
Tabla 5 Categoría afectiva de la educación ambiental	63
Tabla 6 Categoría conductual de la educación ambiental	63
Tabla 7 Educación ambiental de los pobladores de Chunapampa	64
Tabla 8 Análisis de la calidad de agua antes y después de la intervención educativa.	65
Tabla 9 Análisis de normalidad	71
Tabla 10 Análisis de prueba estadística seleccionada.....	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Categoría cognitiva de la educación ambiental	62
Figura 1 Categoría afectiva de la educación ambiental	63
Figura 3 Categoría conductual de la educación ambiental	64
Figura 4 Educación ambiental de los pobladores de Chunapampa	65
Figura 5 Grafica de caja de bigotes para los parámetros PH	66
Figura 6 Grafica de caja de bigotes para los parámetros de conductividad..	66
Figura 7 Grafica de caja de bigotes para los parámetros Turbidez.....	67
Figura 8 Grafica de caja de bigotes para los parámetros DBO.....	67
Figura 9 Grafica de caja de bigotes para los parámetros DQO	68
Figura 10 Grafica de caja de bigotes para los parámetros OD	68
Figura 11 Grafica de caja de bigotes para los parámetros Temperatura	69
Figura 12 Grafica de caja de bigotes para los parámetros Coliformes Termotolerantes.....	69
Figura 13 Grafica de diagrama de árbol para los parámetros.....	70

RESUMEN

El estudio tuvo como propósito evaluar el efecto del programa de educación ambiental en la calidad del agua de riego de la localidad de Chunapampa, Huánuco, durante el año 2024. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de nivel explicativo, con un diseño cuasi experimental de medidas repetidas, aplicándose un pretest y cuatro postest a lo largo del periodo de intervención. La muestra estuvo conformada por veinte comuneros, quienes participaron en actividades de capacitación relacionadas con el uso responsable del agua, manejo de residuos, conservación del suelo y prácticas agrícolas sostenibles. La calidad del agua fue evaluada a través de los parámetros pH, conductividad eléctrica, turbidez, demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), demanda química de oxígeno (DQO), oxígeno disuelto (OD), coliformes termotolerantes y el índice de calidad del agua (WQI). Los datos fueron procesados mediante el software SPSS versión 25, empleándose estadística descriptiva y análisis inferencial, previa verificación de los supuestos estadísticos correspondientes. Los resultados mostraron variaciones descriptivas favorables en la mayoría de los parámetros evaluados tras la aplicación del programa educativo, evidenciándose una tendencia general de mejora en la calidad del agua. No obstante, dichas variaciones no alcanzaron significancia estadística. El WQI presentó un incremento de 62.5 a 83.7 puntos, manteniéndose dentro de categorías de calidad aún inadecuadas para el uso de riego según la normativa nacional. Se concluye que la educación ambiental contribuye a generar mejoras parciales en la calidad del agua; sin embargo, resulta insuficiente como única estrategia, siendo necesaria su articulación con medidas técnicas y de gestión ambiental integral.

Palabras clave: educación ambiental, calidad del agua, riego agrícola, parámetros fisicoquímicos, Huánuco.

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the effect of an environmental education program on the quality of irrigation water in the locality of Chunapampa, Huánuco, during 2024. The research was conducted under a quantitative approach, with an explanatory level and a quasi-experimental repeated-measures design, applying one pretest and four posttests throughout the intervention period. The sample consisted of twenty community members who participated in training activities focused on responsible water use, waste management, soil conservation, and sustainable agricultural practices. Water quality was assessed using the parameters pH, electrical conductivity, turbidity, biochemical oxygen demand (BOD₅), chemical oxygen demand (COD), dissolved oxygen (DO), thermotolerant coliforms, and the Water Quality Index (WQI). Data were processed using SPSS software version 25, applying descriptive statistics and inferential analysis after verifying the corresponding statistical assumptions. The results showed favorable descriptive variations in most of the evaluated parameters following the implementation of the educational program, indicating an overall trend toward improvement in water quality. However, these variations did not reach statistical significance. The WQI increased from 62.5 to 83.7 points, remaining within quality categories that are still inadequate for irrigation use according to national regulations. It is concluded that environmental education contributes to partial improvements in water quality; however, it is insufficient as a standalone strategy, making it necessary to integrate it with technical measures and comprehensive environmental management actions.

Keywords: environmental education, water quality, irrigation, physicochemical parameters, Huánuco.

INTRODUCCIÓN

El agua es un recurso vital para la sostenibilidad de los ecosistemas y las actividades productivas, especialmente en el sector agrícola. En el Perú, la creciente presión por el uso intensivo de fertilizantes, el manejo inadecuado de residuos y la limitada infraestructura de saneamiento rural han generado un deterioro progresivo en la calidad de las fuentes hídricas destinadas al riego. Esta situación compromete tanto la productividad agrícola como la salud ambiental de las comunidades rurales, lo que convierte a la gestión integral del agua en una prioridad nacional. En este marco, la **educación ambiental** se constituye en una estrategia fundamental para fomentar el cambio de actitudes, conocimientos y prácticas en la población usuaria del recurso hídrico. Diversos estudios han demostrado que los programas de educación ambiental generan mejoras en la conservación del agua, la reducción de contaminantes y la adopción de prácticas agrícolas sostenibles. Sin embargo, en el contexto peruano aún existen brechas significativas entre la implementación de programas educativos y la efectividad en la calidad de agua disponible para riego.

La localidad de **Chunapampa, en Huánuco**, no es ajena a esta problemática. Los canales de riego que abastecen a los agricultores han mostrado indicadores de calidad de agua por debajo de los estándares normativos establecidos en el **Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM**, lo que limita su uso eficiente y genera riesgos para la sostenibilidad de la producción agrícola. Esta situación hace necesario evaluar de manera científica la efectividad de programas de educación ambiental en mejorar la calidad del agua de riego. En respuesta a esta necesidad, el presente estudio plantea como **problema de investigación**: ¿La implementación de un programa de educación ambiental en los usuarios de riego de Chunapampa (Huánuco) modifica significativamente la calidad del agua de riego medida a través de parámetros fisicoquímicos, bioquímicos y microbiológicos en un diseño pre-experimental (pre-test / post-test) durante 2024?

En ese sentido, el **objetivo general** del estudio es determinar la influencia de un programa de educación ambiental en la calidad de agua de

riego en la localidad de Chunapampa, Huánuco, durante el año 2024, considerando tanto los parámetros globales como los específicos de pH, conductividad eléctrica, turbidez, DBO₅, sólidos suspendidos totales, nitratos y coliformes.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La Educación Ambiental surge con el propósito fundamental de promover en la población una toma de conciencia respecto al impacto que sus acciones que generan en el ecosistema, favoreciendo así una relación más armónica con el entorno natural. Esta disciplina se caracteriza por su enfoque transversal, ya que integra contenidos diversos a partir de un diálogo multidimensional que articula el conocimiento científico con los saberes cotidianos. En ese sentido, su perspectiva transdisciplinaria incorpora no solo aportes de las ciencias naturales y sociales, sino también de las matemáticas, las artes, las humanidades, las geociencias, las telecomunicaciones y los conocimientos ancestrales indígenas. La aplicación de los principios básicos de la Educación Ambiental contribuye a optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, promoviendo nuevas formas de interacción con la naturaleza y superando los modelos pedagógicos tradicionales. Esto favorece el fortalecimiento de la resiliencia social y ecológica frente a los desafíos derivados de las dinámicas globales (Gavilanes y Tipán, 2021).

En el ámbito internacional, la Educación Ambiental se ha consolidado como un componente estratégico para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos en la Agenda 2030. Uno de los principales desafíos globales consiste en limitar el incremento de la temperatura del planeta a 1.5 °C durante la próxima década, meta que exige la participación activa de todas las disciplinas y el compromiso ciudadano mediante propuestas viables y sostenibles (Gavilanes y Tipán, 2021). En este contexto, diversos países han implementado iniciativas orientadas a fortalecer la educación ambiental. En España, por ejemplo, se desarrolló el “Plan de Acción de Educación Ambiental para la Sostenibilidad”, dirigido principalmente a la población adulta mediante procesos de capacitación (Oliver, 2023). De manera similar, en Argentina se ejecutaron talleres en una Escuela Primaria de Jóvenes y Adultos, donde a través de actividades lúdicas se fomentó el

aprendizaje y la sensibilización en torno a la gestión de residuos (Municipalidad de Gualeguaychú, 2023). Asimismo, el estudio de Guerra et al. (2018) evidenció la necesidad de perfeccionar la educación ambiental en adultos, enfatizando la importancia de fortalecer su formación en contenidos que promuevan la participación en acciones de prevención, mitigación y solución de problemáticas ambientales en distintos contextos.

En el contexto peruano también se han desarrollado esfuerzos orientados a fortalecer la Educación Ambiental. Medina y Peralta (2021) implementaron un programa en una urbanización de Lima, encontrando inicialmente que el 70% de los pobladores mostraba escaso interés en la temática ambiental. Por su parte, Carbajal et al. (2020) destacaron la relevancia de identificar la identidad ambiental como base para promover actitudes y conductas orientadas a la conservación del agua mediante procesos educativos dirigidos a la población. Asimismo, Becerra y Cabalero (2023) señalaron que las estrategias más empleadas en educación ambiental son de carácter educativo y comunicativo, siendo la encuesta una de las técnicas más utilizadas por su utilidad en el diseño de programas, proyectos y estrategias ambientales.

En la región Huánuco, la Municipalidad Provincial implementó el “Plan de Trabajo 2022 del Programa Municipal EDUCCA-Huánuco”, cuyas líneas estratégicas incluyen la educación ambiental, la cultura y reconocimiento ambiental, así como la promoción de la ciudadanía y la participación ambiental (MPH, 2022). De igual forma, Rivera (2023) encontró una relación directa entre educación ambiental y conservación del medio ambiente, evidenciando que mayores niveles de formación ambiental se asocian con mejores prácticas de conservación. Por otro lado, González y Manrique de Lara (2017) identificaron un nivel bajo de educación ambiental en la institución educativa evaluada, aunque el 74.4% de los participantes manifestó disposición para involucrarse en actividades orientadas al cuidado del entorno.

En este escenario, la Educación Ambiental se configura como un instrumento relevante para abordar la problemática del cambio climático, debido a su enfoque innovador y a su orientación hacia la generación de

cambios actitudinales favorables al ambiente. Una de las principales limitaciones para enfrentar esta problemática radica en el desconocimiento social, lo que ha motivado la implementación de múltiples programas educativos, tanto formales como no formales, orientados a sensibilizar y formar a la población, aunque con resultados parciales (Gavilanes y Tipán, 2021). En ese marco, la presente investigación se desarrolla con el propósito de fortalecer la educación ambiental en los pobladores de la localidad de Chunapampa y, en consecuencia, contribuir a la mejora de la calidad del agua de riego. Por ello, se plantea como problema general: ¿Cómo influye la educación ambiental en la calidad del agua de riego en la localidad de Chunapampa, Huánuco, 2024?

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿En qué medida la educación ambiental influye en la calidad del agua de riego (pH, CE, turbidez, DBO5, DQO, DO y coliformes termotolerantes) antes y después de la intervención en la localidad de Chunapampa, Huánuco – 2024?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

¿Cómo varía el pH del agua de riego antes y después de aplicar el programa de educación ambiental en la localidad de Chunapampa, Huánuco – 2024?

¿Cómo varía la conductividad eléctrica (CE $\mu\text{S}/\text{cm}$) del agua de riego antes y después de aplicar el programa de educación ambiental en la localidad de Chunapampa, Huánuco – 2024?

¿Cómo varía la turbidez (NTU) del agua de riego antes y después de aplicar el programa de educación ambiental en la localidad de Chunapampa, Huánuco – 2024?

¿Cómo varía la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5 mg/L) antes y después de la intervención de educación ambiental en la localidad de Chunapampa, Huánuco – 2024?

¿Cómo varía la demanda química de oxígeno (DQO mg/L) antes y después de la intervención de educación ambiental en la localidad de Chunapampa, Huánuco – 2024?

¿Cómo varía el oxígeno disuelto (OD mg/L) en el agua de riego antes y después de la educación ambiental en la localidad de Chunapampa, Huánuco – 2024?

¿Cómo varía la presencia de coliformes termotolerantes (NMP/100 mL) antes y después del programa de educación ambiental en la localidad de Chunapampa, Huánuco – 2024?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar en qué medida la educación ambiental influye en la calidad del agua de riego (pH, CE, turbidez, DBO5, DQO, OD y coliformes termotolerantes) antes y después de la intervención en la localidad de Chunapampa, Huánuco – 2024.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar cómo varía el pH del agua de riego antes y después de aplicar el programa de educación ambiental en la localidad de Chunapampa, Huánuco – 2024.

Evaluar como varía la conductividad eléctrica (CE $\mu\text{S}/\text{cm}$) del agua de riego antes y después de aplicar el programa de educación ambiental en la localidad de Chunapampa, Huánuco – 2024.

Analizar como varía la turbidez (NTU) del agua de riego antes y después de aplicar el programa de educación ambiental en la localidad de Chunapampa, Huánuco – 2024.

Examinar como varía la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5 mg/L) antes y después de la intervención de educación ambiental en la localidad de Chunapampa, Huánuco – 2024.

Determinar cómo varía la demanda química de oxígeno (DQO mg/L) antes y después de la intervención de educación ambiental en la localidad de Chunapampa, Huánuco – 2024.

Analizar cómo varía el oxígeno disuelto (OD mg/L) en el agua de riego antes y después de la educación ambiental en la localidad de Chunapampa, Huánuco – 2024.

Evaluar cómo varía la presencia de coliformes termotolerantes (NMP/100 mL) antes y después del programa de educación ambiental en la localidad de Chunapampa, Huánuco – 2024.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

La investigación se basó en profundizar teóricamente la educación ambiental y la calidad de agua de riego. Para ello, se buscó recopilar información reciente que brinde ciertos alcances del estado de las variables para la descripción del problema principal de la investigación; posteriormente se analizaron, conceptualizaron y caracterizaron las variables estudiadas, mediante la revisión de artículos científicos y libros académicos. De esta manera, se realizó la investigación para que sea considerada un referente para futuros estudios en los que se trate las mismas variables, y para que futuros investigadores repliquen la investigación, en diferentes contextos, y así se pudieron generar soluciones al principal problema que se identificó al inicio de la investigación.

1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

El presente proyecto de investigación permitió analizar la educación ambiental de la población de una localidad y así poder mejorar sus dimensiones cognitivas, afectivas y conductuales, ya que se buscó determinar si esta influye en la calidad de agua de riego. Los resultados del estudio sirven como una contribución para plantear recomendaciones que permitieron mejorar la educación ambiental y la calidad del agua de

riego de la localidad y pueda servir también como referencia para otras investigaciones que tengan una problemática similar.

1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

La investigación se justificó por la necesidad de determinar el nivel de educación ambiental de los pobladores de la localidad de Chunapampa. Este enfoque correlacional, busco proporcionar una visión detallada de las circunstancias que rodean el fenómeno. De igual forma, el diseño pre experimental se seleccionó debido a la naturaleza descriptiva del estudio, buscando describir y comprender los factores asociados a la educación ambiental y la calidad del agua. La elección de la técnica de la encuesta, a través de un cuestionario con respuestas múltiples se considera adecuada para recopilar datos sobre el nivel de conocimientos cognitivos, afectivos y conductuales. En conjunto, esta metodología respaldará la robustez y validez de la investigación, así como la presentación adecuada de los resultados.

1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Para la ejecución de la investigación, la única limitación que se identificó fue el tiempo.

La universidad no cuenta con laboratorios especializados para el análisis de agua y bacteriológico por lo tanto se recurrió a otros laboratorios de universidades.

1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

1.6.1. VIABILIDAD OPERATIVA

Fue viable operativamente porque se cuenta con la posibilidad de reunirse con los pobladores de la comunidad de Chunapampa.

1.6.2. VIABILIDAD ECONÓMICA

Fue viable económicamente se cuentan con los fondos necesarios para iniciar los estudios.

1.6.3. VIABILIDAD TÉCNICA

Fue técnicamente viable ya que se cuenta con el asesoramiento de profesionales especialistas en el tema de investigación, asimismo se cuenta con las técnicas y procedimientos de la información del trabajo de campo, para la ejecución de la investigación.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Ochoa (2023) elaboró el informe titulado “Calidad del agua del sistema de riego Rumihurco y propuesta de un plan de manejo ambiental de la microcuenca La Estancia en el cantón Paute”, presentado ante la Unidad Académica de Ingeniería de la Universidad Católica de Cuenca, Ecuador, para optar el título de Ingeniero Ambiental. La investigación tuvo como propósito evaluar la condición actual de la microcuenca La Estancia, con énfasis en la calidad del recurso hídrico del sistema de riego Rumihurco, a fin de formular un plan de manejo ambiental. El estudio se desarrolló bajo un enfoque experimental y utilizó como instrumentos una ficha de recolección de datos y encuestas. Los hallazgos evidenciaron que diversos parámetros superaban los límites establecidos en la normativa vigente: el pH alcanzó un valor de 9 en época seca; los coliformes totales, tanto en temporada de lluvias como en época seca, superaron los 1000 NMP; el oxígeno disuelto sobrepasó los 3 mg/l en ambas estaciones; y la conductividad eléctrica excedió los 3 mS/cm en periodo seco. Se concluyó que la identificación de las problemáticas del sistema de riego constituye un paso fundamental para disminuir el impacto ambiental generado por la actividad humana, siendo necesario fortalecer la sensibilización, fomentar prácticas agrícolas sostenibles y optimizar la gestión del recurso hídrico.

Por su parte, Núñez (2020) desarrolló la tesis titulada “Propuesta de educación ambiental que contribuya al manejo adecuado del agua servida y los residuos sólidos domiciliarios en el barrio San Carlos del municipio de Ayapel-Córdoba”, presentada en la Universidad Santo Tomás (Colombia) para obtener el título de Administrador Ambiental y de los Recursos Naturales. El estudio tuvo como finalidad diseñar una

propuesta educativa orientada a mejorar el manejo del agua servida y los residuos sólidos domiciliarios. La investigación fue de tipo descriptivo y se sustentó en la metodología de investigación-acción. La muestra estuvo conformada por 177 hogares. Los resultados evidenciaron un desconocimiento generalizado respecto a la normativa ambiental y al manejo del agua residual doméstica, lo que motivó la promoción de valores, hábitos y conductas orientadas a la toma de conciencia ambiental. Se concluyó que el uso del agua en el ámbito doméstico representa un recurso valioso y que su adecuada gestión implica la construcción de saberes fundamentales para la comunidad.

Erazo et al. (2019) publicaron el artículo “Importancia de la cultura y educación ambiental en la microcuenca La Tebaida, municipio de Chachagui” en la Revista Boletín Informativo CEI. El estudio tuvo como objetivo determinar el nivel de conocimiento de la población sobre educación ambiental y cultura hídrica dentro del contexto social y ambiental de la microcuenca. La investigación fue de diseño no experimental y contó con 146 encuestas aplicadas mediante cuestionario. Los resultados mostraron que el 65.8% de los participantes carecía de cultura hídrica, identificándose además una relación entre el nivel educativo y los patrones culturales. Se concluyó que tanto los patrones culturales como los procesos de educación ambiental resultan insuficientes, siendo necesario fortalecer la sensibilización y mejorar las prácticas de manejo del recurso hídrico.

Giordano et al. (2023) presentaron el artículo “Educación ambiental y gobernanza del agua en la cuenca de laguna del Sauce, Uruguay”, publicado en la Revista Letras Verdes. El trabajo sistematizó una experiencia de educación ambiental no formal desarrollada con la participación de organizaciones civiles de la cuenca. La metodología se basó en procesos de investigación-acción participativa e investigación-acción educativa, empleando encuestas como instrumento principal. Los resultados evidenciaron la generación de aprendizajes contextualizados sobre educación ambiental y territorio, así como el fortalecimiento de vínculos entre las organizaciones participantes. Se concluyó que es

imprescindible ampliar la interacción entre los actores involucrados en la gobernanza del agua y aquellos vinculados a la educación ambiental, promoviendo una mayor participación social en ambos ámbitos.

González et al. (2021), en el artículo “Estudio de la percepción ambiental geográfica de la contaminación de un arroyo urbano, Tonalá, Chiapas”, publicado en la Revista Región y Sociedad, analizaron la percepción de la contaminación del arroyo urbano por parte de la población residente. La investigación adoptó un enfoque mixto e incluyó a los habitantes que viven en las proximidades del arroyo. Los resultados indicaron que la percepción de contaminación estuvo influenciada por factores temporales y espaciales, así como por la limitada participación institucional en la solución del problema. El 44% de los encuestados consideró que el nivel de contaminación era muy alto y el 48% lo calificó como alto. Se concluyó que la percepción varía según la cercanía al arroyo y el tiempo de residencia en la zona.

Marles y Correa (2021) desarrollaron el artículo “Estado actual de la educación y la cultura hídrica: un mapeo sistemático de literatura”, publicado en la Revista Guillermo de Ockham. El objetivo fue analizar el estado actual de la producción científica relacionada con educación y cultura hídrica mediante un mapeo sistemático. Se seleccionaron 50 estudios, los cuales abordaron aspectos curriculares, educativos y la promoción de la cultura hídrica como elementos esenciales para formar ciudadanos comprometidos con el cuidado del agua. Se concluyó que las diversas problemáticas relacionadas con el recurso hídrico a nivel mundial requieren la incorporación de procesos formativos orientados a consolidar una cultura hídrica, reforzando la educación ambiental como eje central de la formación ciudadana y la transformación de conductas sociales.

Maussa et al. (2022) publicaron el artículo “Estrategias de educación ambiental para preservar la ciénaga de Malambo” en Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar. El estudio tuvo como finalidad analizar la problemática socioambiental de la Ciénaga Grande de

Malambo y consolidar estrategias educativas con la comunidad. La investigación fue cualitativa, de tipo acción participativa, con una muestra de 60 personas, aplicándose entrevistas como técnica de recolección. Los resultados evidenciaron deficiencias en educación ambiental y altos niveles de contaminación asociados a la falta de conciencia ambiental y al abandono estatal. Se concluyó que las acciones de limpieza de los arroyos que desembocan en la ciénaga contribuyeron a fortalecer la educación ambiental, promoviendo la preservación del entorno y mejorando la calidad de vida de los habitantes.

Finalmente, Vargas y Fernández (2022) publicaron el artículo “Aspectos básicos para la sostenibilidad del proceso de educación ambiental en ASADAS” en la Revista Biocenosis. El estudio tuvo como propósito identificar los elementos esenciales para la implementación sostenible de programas de educación ambiental. Se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de tipo aplicado y diseño no experimental, empleando fichas bibliográficas y cuestionarios. Los resultados identificaron ocho factores fundamentales para la sostenibilidad del proceso: continuidad, liderazgo, capacitación del educador, participación en las capacitaciones, articulación institucional, disponibilidad de recursos, mecanismos de comunicación y aportes del proceso educativo. Se concluyó que la consideración integral de estos aspectos es determinante para garantizar el éxito y permanencia de los programas de educación ambiental.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Medina y Peralta (2021) desarrollaron el informe titulado “Implementación de un programa de educación ambiental para el mejoramiento del uso de los recursos del agua y manejo de residuos sólidos de los habitantes de la urbanización Santa Rosa Ate 2020”, presentado en la Universidad César Vallejo para optar el grado de Ingeniero Ambiental. El estudio tuvo como objetivo evaluar los efectos de la aplicación de un programa de educación ambiental orientado a optimizar el manejo de residuos sólidos y el uso de los recursos hídricos

en la población del área intervenida. La investigación se enmarcó en un enfoque cuantitativo, con diseño cuasiexperimental de corte transversal. La muestra estuvo conformada por 60 participantes y se emplearon como instrumentos la encuesta y la ficha de observación. Los resultados evidenciaron que, antes de la intervención, el 36.67% de los participantes presentaba un nivel bajo en la dimensión cognitiva, el 40% mostraba un nivel bajo en la dimensión conductual y el 51.67% se ubicaba en un nivel medio en la dimensión ambiental. Posteriormente a la implementación del programa, el 41.67% alcanzó un nivel alto en la dimensión cognitiva y el 56.67% obtuvo un nivel alto en la dimensión conductual. Se concluyó que la intervención permitió mejorar significativamente la educación ambiental de los pobladores en relación con el manejo de residuos sólidos y el uso responsable del agua.

Por su parte, Merino (2022) presentó la tesis titulada “Calidad ambiental del agua del río Chira y su relación con la percepción socio ambiental, Sullana, 2022”, desarrollada en la Universidad César Vallejo para obtener el título de Ingeniero Ambiental. El propósito fue analizar la calidad ambiental del agua del río Chira y establecer su relación con la percepción socioambiental de los habitantes de Sullana. La investigación fue de tipo aplicada, con enfoque cuantitativo y diseño no experimental, transversal descriptivo. La muestra incluyó análisis de agua en dos puntos del río y la participación de 77 pobladores. Se utilizaron como instrumentos la guía de observación, cuestionarios, registro de campo y cadena de custodia. Los resultados indicaron que la calidad del agua se encontraba afectada, debido a que parámetros como coliformes fecales, conductividad y fósforo superaban los valores permisibles establecidos por la normativa. Asimismo, el 48.1% de los encuestados consideró que la contaminación constituía un problema social. Se concluyó que existe una relación directa entre la percepción social de la población y la calidad del agua del río evaluado.

Finalmente, Becerra y Cabalero (2023) desarrollaron la tesis “Métodos de educación ambiental y su predominio en el uso de los recursos hídricos, revisión sistemática, 2022”, presentada en la Facultad

de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad César Vallejo para obtener el título de Ingeniero Ambiental. La investigación tuvo como finalidad identificar los diferentes métodos de educación ambiental aplicados al manejo de los recursos hídricos. El estudio fue de tipo aplicado, con diseño narrativo, y la población estuvo constituida por artículos científicos, empleándose una ficha de análisis como instrumento de recolección. Los hallazgos señalaron que los métodos de educación ambiental se centran en abordar problemáticas ambientales y en facilitar la comprensión de la complejidad del entorno, mediante el desarrollo de programas, estrategias y proyectos. Se concluyó que las estrategias predominantes son de carácter educativo y comunicativo, destacándose la encuesta como la técnica más utilizada para diseñar y estructurar proyectos y programas de educación ambiental.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

Ramos (2019) desarrolló el informe titulado “Nivel de conocimiento y actitudes sobre conservación de recursos hídricos en los agricultores de la Comunidad de Querosh - distrito de San Pedro de Chaulan - Huánuco - 2019”, presentado en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Huánuco para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental. La investigación tuvo como propósito determinar el nivel de conocimiento y las actitudes relacionadas con la conservación de los recursos hídricos en los agricultores de la comunidad objeto de estudio.

El trabajo se enmarcó en un enfoque cuantitativo, con alcance correlacional y diseño no experimental de corte transversal correlacional. La muestra estuvo constituida por 50 agricultores, a quienes se les aplicó una ficha de registro y dos cuestionarios como instrumentos de recolección de datos. Los resultados evidenciaron que el 94% de los participantes presentó un nivel adecuado de conocimiento sobre conservación de recursos hídricos, mientras que el 100% manifestó actitudes favorables hacia dicha conservación. Finalmente, se concluyó que existe una relación estadísticamente significativa entre el nivel de conocimiento y las actitudes de los agricultores respecto a la

conservación de los recursos hídricos en la comunidad evaluada.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. EDUCACIÓN AMBIENTAL

A. Definición

La educación ambiental constituye un proceso continuo mediante el cual las personas y la sociedad en su conjunto desarrollan conciencia sobre su entorno, incorporando conocimientos, valores, concepciones, experiencias y disposición para actuar tanto de manera individual como colectiva frente a los problemas ambientales presentes y futuros. Se concibe como un enfoque teórico, metodológico y práctico que supera los límites del sistema educativo convencional y amplía la comprensión del medio ambiente y del desarrollo. En este sentido, representa un proceso formativo dirigido a individuos, familias, comunidades, la sociedad en general y el Estado, con el propósito de promover decisiones y acciones orientadas al desarrollo sostenible a escala mundial (Borroto et al., 2011).

Asimismo, la educación ambiental se configura como una corriente internacional de pensamiento y acción, en la que convergen diversos enfoques teóricos y metodológicos. Implica un proceso de aprendizaje que posibilita comprender las realidades ambientales y el devenir sociohistórico que ha derivado en su deterioro actual (Ministerio del Medio Ambiente, 2018).

De igual modo, se considera una herramienta fundamental para fomentar en las personas la conciencia sobre la necesidad de conservar el entorno, promoviendo transformaciones en valores, conductas y estilos de vida. Además, amplía los conocimientos necesarios para impulsar acciones de prevención y mitigación frente a problemáticas ambientales presentes y futuras. Desde esta perspectiva, la educación ambiental se desarrolla bajo enfoques resolutivos y prácticos (Severiche et al., 2016).

La UNESCO (1980), en la Conferencia sobre Educación Ambiental, estableció los siguientes objetivos:

- a. Comprender la complejidad del ambiente como resultado de la interacción entre sus dimensiones biológicas, físicas, sociales y culturales.
- b. Reconocer la relevancia del ambiente en los procesos de desarrollo económico, social y cultural.
- c. Identificar las interdependencias económicas, políticas y ecológicas del mundo contemporáneo, donde las decisiones y comportamientos de los países generan efectos de alcance internacional.
- d. Analizar la relación entre los factores físicos, biológicos y socioeconómicos del ambiente, así como sus transformaciones a lo largo del tiempo.

B. Objetivos

El propósito general de la educación ambiental, entendida como proceso formativo, se vincula estrechamente con las dinámicas políticas y económicas de los países. Surge con la concepción de la naturaleza como un bien común, no susceptible de ser gestionado por intereses particulares. Por ello, debe dirigirse a toda la humanidad, dado que la problemática ambiental afecta colectivamente. Su importancia radica en que individuos y comunidades comprendan la complejidad del ambiente natural y construido resultado de la interacción de factores biológicos, físicos, sociales, económicos y culturales. Asimismo, busca que adquieran conocimientos, valores, habilidades y comportamientos que les permitan participar responsablemente en la prevención, solución y gestión de los problemas ambientales (Martínez, 2010).

La educación ambiental puede constituirse en un factor estratégico capaz de influir en el modelo de desarrollo vigente para orientarlo hacia la sostenibilidad y la equidad. Para que su impacto sea efectivo, debe

articularse con la legislación, las políticas públicas, los mecanismos de control y las decisiones gubernamentales relacionadas con el ambiente humano (Martínez, 2010).

Los objetivos de la educación ambiental, según Martínez (2010), deben fundamentarse en:

- a. Concebir el ambiente de manera integral, incorporando no solo lo natural, sino también lo tecnológico, social, económico, político, moral, cultural, histórico y estético.
- b. Adoptar un enfoque transdisciplinario en el abordaje ambiental, integrando aportes de distintas disciplinas para lograr una perspectiva equilibrada.
- c. Abordar la problemática ambiental desde lo particular hacia lo general, permitiendo que los estudiantes comprendan las condiciones ambientales de otras regiones, identifiquen diferencias geográficas y políticas, y reflexionen sobre la dimensión global del problema para fomentar distintos niveles de participación y responsabilidad social.
- d. Impulsar el desarrollo de conocimientos, habilidades para la resolución de problemas, clarificación de valores, investigación y evaluación de situaciones dentro de la comunidad.
- e. Preparar a los estudiantes para participar activamente en la planificación de sus experiencias de aprendizaje, promoviendo la toma de decisiones y la asunción de sus consecuencias.

La educación ambiental trasciende el análisis de relaciones pedagógicas y ecológicas, ya que involucra responsabilidades políticas del sistema educativo formal, orientadas a formar ciudadanos capaces de promover transformaciones que aseguren el desarrollo sostenible y la solución de los problemas socioambientales actuales. Debe propiciar mejoras en la calidad de vida, en los comportamientos individuales y en las relaciones humanas, fomentando la solidaridad y el cuidado de todas

las formas de vida y del planeta (Martínez, 2010).

En este sentido, la educación ambiental pretende:

Promover el conocimiento de problemáticas ambientales tanto locales como globales.

Formar personas capaces de analizar críticamente la información socioambiental.

Facilitar la comprensión de los procesos ambientales en interacción con dimensiones sociales, económicas y culturales desde una perspectiva política.

Fomentar valores proambientales y actitudes críticas y constructivas.

Impulsar el desarrollo de una ética orientada a la protección ambiental con criterios de equidad y solidaridad.

Capacitar en el análisis de conflictos socioambientales, promoviendo el debate de alternativas y la toma de decisiones.

Estimular la participación ciudadana en asuntos colectivos, fortaleciendo la corresponsabilidad ambiental.

Constituirse en instrumento para promover conductas sostenibles en los distintos ámbitos de la vida.

La educación ambiental involucra a toda la sociedad y requiere un enfoque amplio que fortalezca el pensamiento crítico e innovador frente a los problemas socioambientales. Busca fomentar el compromiso con el cambio social, cultural y económico mediante el desarrollo de valores, actitudes y habilidades que permitan asumir responsabilidades y desempeñar un rol constructivo (Martínez, 2010).

Una educación ambiental alternativa demanda la incorporación de técnicas, métodos y enfoques teóricos y prácticos innovadores que

permitan abordar la problemática desde una perspectiva holística del ambiente. Esta visión reconoce la interrelación de dimensiones culturales, políticas, económicas, sociales, espirituales, legales, éticas y naturales, contribuyendo a la mejora de la calidad de vida, la conservación y la protección ambiental. En consecuencia, debe plantear soluciones reales orientadas al desarrollo sostenible, tanto económico como ecológico, promoviendo cambios estructurales hacia una sociedad acorde con las necesidades actuales de la humanidad. La educación ambiental crítica favorece la construcción de sociedades socialmente justas y ambientalmente sostenibles (Martínez, 2010).

Sus principales retos, según Martínez (2010), son:

Consolidarse como práctica social desarrollada en modalidades formales, no formales, informales y comunitarias.

Recuperar y fortalecer valores de conservación, protección y respeto por el ambiente.

Sensibilizar a quienes toman decisiones que pueden incidir positiva o negativamente en la crisis ambiental.

Promover procesos integradores, democráticos y transdisciplinarios para la planificación, ejecución y evaluación de acciones ambientales.

Generar espacios de participación que permitan a las personas convertirse en interlocutoras, generadoras e intérpretes de la realidad ambiental.

Fomentar la búsqueda de energías alternativas y formas de producción limpias.

C. Características

El conocimiento educativo oficial y tradicional ha promovido una visión simplificada y lineal del ambiente, sustentada en una ideología

centrada en la explotación, el control, la competencia, el antagonismo y el individualismo. En contraste, la educación ambiental propone una concepción integral y compleja del mundo (Martínez, 2010). Desde esta perspectiva, se establece una comparación entre el enfoque convencional y el enfoque sustentable, con el propósito de evidenciar sus diferencias en la manera de comprender la realidad y la relación con el entorno (Martínez, 2010).

El enfoque convencional según Martínez (2010) es:

Atomista: concibe la realidad como la simple suma de sus componentes.

Mecánico: interpreta los sistemas como estructuras que transitan de un equilibrio a otro.

Universal: sostiene la existencia de principios generales aplicables a toda realidad.

Monista: asume que los conocimientos parciales pueden integrarse sin contradicciones en una totalidad homogénea.

Singular: reconoce una única forma válida de conocimiento o explicación.

Lineal: entiende el desarrollo como acumulativo y progresivo, sin retrocesos.

Monodisciplinario: fragmenta el saber y aborda la realidad desde una sola disciplina.

El enfoque sustentable según Martínez (2010) es:

Holista: afirma que las partes solo adquieren sentido dentro de la totalidad, la cual es distinta a la suma de sus elementos.

Sistémico: considera la interacción dinámica de elementos en contextos específicos, bajo condiciones determinadas.

Contextualizado: reconoce que los fenómenos dependen de factores históricos, espaciales y situacionales.

Subjetivo: admite que el conocimiento está mediado por valores y prácticas humanas.

Pluralista: acepta múltiples formas de comprensión en sistemas complejos.

Espiral o circular: concibe el desarrollo como un proceso dinámico que retorna y supera etapas previas.

Transdisciplinario: integra diversos campos del saber y sistemas de conocimiento.

Hasta el momento, la educación ambiental tradicional ha operado desde una perspectiva reduccionista, técnica y fragmentada, limitando su análisis a la naturaleza sin intervención humana, como los ciclos biogeoquímicos o las cadenas tróficas, sin considerar las complejas interacciones sociales que inciden en la problemática ambiental (Martínez, 2010).

En contraste, la educación ambiental debe concebirse como un proceso formativo basado en la construcción y reconstrucción del conocimiento, derivado del análisis de las interacciones entre sociedad y naturaleza. Este enfoque promueve una toma de conciencia sobre el papel del ser humano como parte integrante del ambiente y fomenta nuevas formas de relación, actitudes y comportamientos. Asimismo, impulsa la reflexión crítica sobre los modelos de desarrollo tradicionales que generan degradación ambiental y no resuelven problemáticas sociales como la pobreza o la desigualdad (Martínez, 2010).

Los programas de educación ambiental deben responder a las necesidades locales específicas, abordando fenómenos ambientales desde escalas locales hasta globales, e incorporando el ambiente en su dimensión integral: natural, cultural, social, política, económica, tecnológica, legislativa y estética. Deben promover la participación

activa, la prevención y la resolución de problemas, así como una visión del desarrollo con enfoque ambiental y cooperativo (Martínez, 2010).

D. Aspectos políticos

El proceso educativo no puede mantenerse neutral frente a la crisis socioambiental actual. La educación ambiental debe adoptar una postura crítica frente a modelos económicos centrados en el mercado desregulado, que priorizan la acumulación de riqueza sin garantizar equidad social ni sostenibilidad ecológica (Martínez, 2010).

En este sentido, la educación ambiental constituye un acto político orientado a la libertad y al desarrollo humano integral. Debe integrar el análisis del entorno físico-biológico con el socioeconómico y cultural, promoviendo una distribución más equitativa del poder y una participación democrática orientada a la protección ambiental (Martínez, 2010).

Asimismo, debe examinar los cambios estructurales de la sociedad y su relación con la crisis socioambiental en los distintos niveles global, nacional y local, considerando la influencia de los modelos de desarrollo impulsados por países industrializados y adoptados por élites en contextos en desarrollo (Martínez, 2010).

Los programas críticos de educación ambiental deben fortalecer la conciencia, las actitudes y las competencias necesarias para transformar racionalmente la realidad natural y social, vinculando al educando con su comunidad (Martínez, 2010).

E. Estrategias para el desarrollo de la educación ambiental

La sociedad en su conjunto debe diseñar estrategias para la gestión sostenible de los recursos naturales en los ámbitos económico, político, social y cultural (Martínez, 2010).

Entre las estrategias principales se encuentran:

- Estrategia múltiple: Implica un enfoque integrador y globalizador, con carácter transdisciplinario, que articule perspectivas científicas, culturales y pedagógicas, sustentadas en fundamentos constructivistas y sistémicos (Martínez, 2005; 2010).
- Investigación de situaciones problemáticas: Consiste en abordar problemáticas socioambientales reales como eje del aprendizaje, favoreciendo la construcción de conocimientos mediante la elaboración de respuestas cognitivas, afectivas y conductuales (Martínez, 2005; 2010).
- Aprendizaje significativo: Se orienta a la comprensión profunda de conceptos, actitudes y valores, integrando los conocimientos previos del estudiante como base para la incorporación de nuevos aprendizajes (Martínez, 2010).
- Actitud en la educación ambiental: Propone el tránsito desde una visión analítica y fragmentada hacia una perspectiva sistémica y holística, superando enfoques egocéntricos o antropocéntricos hasta alcanzar posiciones biocéntrica o ecocéntrica (Martínez, 2010).

F. Ética y educación ambiental

La ética ambiental se fundamenta en el principio de solidaridad, entendiendo el planeta como un espacio compartido cuya gestión debe orientarse hacia la sostenibilidad (Martínez, 2010).

Según Martínez (2010), algunos aspectos éticos relevantes son:

- Interés de las personas afectadas por los problemas ambientales.
- Interés de la sociedad frente al deterioro de su calidad de vida.
- Derecho humano a la vida y a condiciones dignas.
- Derecho a la vida de otras especies.

Entre los objetivos actitudinales destacan:

- Desarrollar conciencia crítica ante problemáticas socioambientales.
- Sensibilizar sobre impactos ambientales.
- Comprender la complejidad del funcionamiento del ambiente.
- Fomentar solidaridad e interdependencia global.
- Valorar el patrimonio cultural y natural.
- Promover análisis crítico y ética ambiental en la vida cotidiana.

G. Dimensiones

Dimensión cognitiva

Hace referencia al nivel de conocimiento y comprensión sobre temas ambientales, incluyendo ecosistemas, biodiversidad, recursos naturales, problemáticas y alternativas de solución. Comprende además la capacidad de análisis crítico y evaluación de información ambiental (Jiménez y Lafuente, 2005).

Importancia:

Es fundamental para entender la complejidad ambiental, adoptar prácticas sostenibles y participar activamente en procesos de conservación (Del Villar et al., 2021).

Dimensión afectiva

Se vincula con las emociones y sentimientos hacia el ambiente, tanto positivos como negativos, que influyen en la conexión emocional con la naturaleza y motivan conductas de protección (Jiménez y Lafuente, 2005).

Importancia:

Favorece la empatía ambiental y fortalece el compromiso con la

conservación (Barreiro et al., 2002).

Dimensión conductual

Implica la participación activa y constante en acciones de protección ambiental, más allá de la intención, reflejándose en prácticas concretas de sostenibilidad (Jiménez y Lafuente, 2005).

Importancia:

Contribuye directamente a la preservación ambiental y promueve cambios colectivos mediante el ejemplo y la acción responsable (Arriola, 2017).

2.2.2. CALIDAD DEL AGUA

Definición

Parar Rojas et al. (2019), el agua, representada por la fórmula H₂O, está formada por dos partes de hidrógeno y una parte de oxígeno. Se encuentra en la naturaleza en tres formas: sólida (hielo), líquida y gaseosa (vapor). Esta molécula es clara, sin color, sin olor y sin sabor. Desempeña un papel esencial en la vida y cumple diversas funciones en la naturaleza, como facilitar procesos biológicos, participar en el ciclo del agua y cubrir alrededor del 71% de la superficie terrestre.

La calidad del agua, según la Organización Mundial de la Salud y otros organismos internacionales, se define como el conjunto de condiciones físicas, químicas y biológicas que caracterizan al agua, ya sea en su estado natural o tras haber sido modificada por la actividad humana. Generalmente, su evaluación se realiza mediante la comparación de los parámetros físicos y químicos de una muestra con directrices o estándares previamente establecidos. Tradicionalmente, este concepto ha estado vinculado al consumo humano; no obstante, también puede determinarse en función de otros usos específicos del recurso hídrico (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2016).

De acuerdo con Pizarro et al. (2022), la calidad del agua se determina examinando su apariencia y la composición de sustancias presentes, contrastándolas con criterios normativos definidos. Este procedimiento permite verificar el cumplimiento de estándares que garantizan condiciones adecuadas de seguridad y pureza para distintos fines.

Por su parte, la Red Interamericana de Academias de Ciencias (IANAS, 2019) señala que la calidad del agua en un determinado lugar se establece considerando sus características visibles, los componentes químicos que contiene y la presencia de organismos que habitan en ella.

Asimismo, el Ministerio del Ambiente (MINAM, 2021) enfatiza que el agua constituye un recurso esencial tanto para la salud como para el funcionamiento económico. Su calidad no solo depende de sus propiedades físicas y químicas, sino también de su contribución al equilibrio ambiental y al desarrollo sostenible de la sociedad.

Importancia de la calidad del agua

Según Sustain Aqua (2009), los impactos fundamentales de la calidad del agua se centran en su relevancia para la salud humana, el entorno y la preservación a largo plazo. A continuación, se resumen aspectos clave que resaltan su relevancia:

Salud Humana: La salud humana depende críticamente de la calidad del agua, ya que la presencia de sustancias dañinas en el agua puede representar un peligro, especialmente para grupos vulnerables como niños y ancianos. Mantener un suministro de agua limpio y seguro es esencial para prevenir diversas enfermedades, como diarrea, problemas de piel, malnutrición e incluso cáncer en casos extremos. Aunque se han observado mejoras en las últimas décadas, asegurar el acceso a agua potable de alta calidad sigue siendo una prioridad fundamental para la salud pública (Sustain Aqua, 2009).

Ecosistemas Acuáticos: Es esencial para la salud de los

ecosistemas acuáticos y su supervivencia. Cumplir con normas estrictas de calidad del agua potable es crucial para conservar estos ecosistemas, asegurando que sigan proporcionando agua dulce necesaria para diversas actividades, como fuentes vitales de recursos, necesitan mantener una calidad del agua óptima para garantizar la continuidad de sus servicios. Además, el tratamiento eficaz de aguas residuales no solo beneficia la salud humana, sino que también protege la biodiversidad acuática y los organismos que dependen de estos entornos para sobrevivir (Sustain Aqua, 2009).

Agricultura: La calidad del agua en la agricultura es clave para que las plantas crezcan bien y los cultivos sean saludables. Un agua de buena calidad ayuda a prevenir problemas como infecciones en las plantas, lo que asegura que los cultivos estén fuertes y produzcan bien, además, el agua de riego juega un papel importante en hacer que el sistema de riego sea eficiente y ayuda a determinar cuánta agua necesitan las plantas, esto afecta directamente el éxito de los cultivos, influyendo en cómo crecen y cuánto producen. Cuidar la calidad del agua en la agricultura también es importante para conservar este recurso valioso, asegurando que podamos usarlo de manera sostenible ahora y en el futuro en la actividad agrícola (Sustain Aqua, 2009).

Desarrollo Sostenible: La gestión adecuada de la calidad del agua es esencial para alcanzar metas de desarrollo sostenible, incluido el acceso equitativo al agua potable y la preservación de los ecosistemas acuáticos (Sustain Aqua, 2009).

Industria: Diversos sectores industriales dependen del agua, y la calidad de esta influye en la eficiencia de los procesos industriales y en la mitigación del impacto ambiental (Sustain Aqua, 2009).

Prevención de Desastres Naturales: La monitorización de la calidad del agua es vital para prevenir desastres naturales, como inundaciones y deslizamientos de tierra, al comprender los patrones de lluvia y la capacidad de los cuerpos de agua (Sustain Aqua, 2009).

El agua de riego y el contenido de sales

La relevancia de gestionar adecuadamente la calidad del agua en el ámbito agrícola se sustenta en dos fuentes complementarios, según Castellón et al. (2015):

La sostenibilidad de la producción agrícola depende del cumplimiento de estándares mínimos de calidad del agua que garanticen condiciones adecuadas para el desarrollo de los cultivos.

Las prácticas agrícolas deben evitar la degradación del recurso hídrico, a fin de no afectar su disponibilidad y calidad para usos posteriores distintos al agrícola.

La aplicación inadecuada de técnicas agrícolas, especialmente en el riego, puede desencadenar procesos de salinización con distintos niveles de severidad. Esta situación ocurre cuando se emplean aguas con contenido salino sin un control apropiado, generando acumulación de sales en el suelo o en los acuíferos. Asimismo, la sobreexplotación puede provocar descensos del nivel freático e intrusión de aguas salinas provenientes de estratos más profundos. Si bien el riego agrícola requiere grandes volúmenes de agua, incluso de calidad relativamente baja, niveles elevados de salinidad restringen su uso y el empleo de agua contaminada puede disminuir la calidad de la producción (Castellón et al., 2015).

El concepto de salinidad alude a la presencia de los principales solutos inorgánicos disueltos como sodio, magnesio, calcio, potasio, cloruros, sulfatos, bicarbonatos, nitratos y carbonatos en muestras de agua. Esta condición se cuantifica mediante la concentración total de sales solubles o, de manera más práctica, a través de la conductividad eléctrica (CE), que expresa la capacidad del medio para conducir corriente eléctrica. Dado que existe una relación estrecha entre la CE y el contenido total de sales disueltas, este parámetro se utiliza comúnmente como indicador indirecto de salinidad, aunque puede verse influido por factores como la temperatura, la movilidad, la valencia y la

proporción relativa de los iones presentes en la solución (Castellón et al., 2015).

No obstante, la CE únicamente refleja la concentración total de sales y no especifica la proporción de cada nutriente individual. La acumulación de iones no beneficiosos puede interferir con la absorción adecuada de nutrientes esenciales. En la producción hortícola, disponer de agua con bajo contenido salino resulta fundamental para obtener cultivos de alta calidad, ya que facilita la formulación óptima de soluciones nutritivas. Por el contrario, mayores concentraciones salinas incrementan la necesidad de aplicar volúmenes adicionales de agua para lixiviar las sales acumuladas en el suelo o sustrato (Castellón et al., 2015).

Además de los nutrientes, las plantas pueden absorber iones residuales como sodio (Na) y cloro (Cl), los cuales inciden en la evaluación de la calidad del agua. La sodicidad del suelo o sustrato se asocia a un desequilibrio entre bicarbonatos y cationes divalentes, principalmente calcio y magnesio. En términos generales, existe riesgo de sodicidad cuando la concentración de bicarbonatos supera el doble de la suma de calcio y magnesio (Castellón et al., 2015).

El agua destinada al riego puede aportar nutrientes como calcio, azufre, potasio y magnesio, pero también elementos potencialmente tóxicos como sodio y cloro, los cuales deben considerarse al diseñar soluciones nutritivas. En ciertos contextos, aguas con moderada salinidad pueden disminuir la cantidad de fertilizantes requeridos en sistemas hidropónicos o en suelo. Sin embargo, se presenta un problema de salinidad cuando las sales se acumulan en la zona radicular, afectando el rendimiento del cultivo. Asimismo, pueden surgir fenómenos de toxicidad cuando determinados iones se absorben y alcanzan concentraciones perjudiciales para la planta, reduciendo su productividad. Entre los elementos que generan mayores daños se encuentran el cloro, el sodio y el boro (Castellón et al., 2015).

Dimensiones

Propiedades fisicoquímicas

Conductividad

Para Trujillo y Padilla (2015), se basa en la medición de su conductividad eléctrica, que se expresa en microsiemens por centímetro ($\mu\text{S}/\text{cm}$), siendo este parámetro un indicador fundamental para dicho propósito. Este parámetro refleja la capacidad del agua para conducir corriente eléctrica y está directamente vinculado a la concentración de iones en el agua, esto a su vez el valor máximo debe de ser de 2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ según el ECA (MINAM, 2017), para que sea apto para el riego de cultivos. Se tiene la siguiente característica:

Purificación del Agua: El agua pura exhibe una baja conductividad debido a la escasa presencia de iones. Un ejemplo de esto es el agua destilada, que presenta una conductividad mínima (Trujillo y Padilla, 2015).

Presencia de Minerales y Contaminantes: La conductividad se incrementa con la presencia de minerales disueltos y contaminantes en el agua. Niveles elevados de conductividad pueden indicar la existencia de sales, metales u otras sustancias químicas perjudiciales (Trujillo y Padilla, 2015).

Indicador de Calidad: La medición de la conductividad sirve como indicador de la composición química del agua. Valores fuera de los rangos normales pueden alertar sobre posibles problemas de calidad (Trujillo y Padilla, 2015).

Normativas y Regulaciones: Los estándares de calidad del agua suelen establecer límites para la conductividad. El monitoreo regular de este parámetro es esencial para cumplir con las normativas y asegurar la seguridad del agua en diversos usos (Trujillo y Padilla, 2015).

Aplicaciones Específicas: La conductividad del agua tiene un papel

fundamental en diversos contextos, como la industria, la agricultura y el suministro de agua potable. En estas aplicaciones, se persiguen niveles específicos para asegurar tanto la eficiencia como la seguridad del proceso (Trujillo y Padilla, 2015).

Temperatura

Contrariamente al agua de abastecimiento, la temperatura del agua residual es consistentemente más alta, principalmente a causa de la introducción de agua previamente calentada proveniente de hogares y diversos procesos industriales. La temperatura es un indicador de gran relevancia considerando su impacto en la evolución de la fauna acuática, en los procesos químicos y su rapidez, así como en la capacidad del agua para circunstancias particulares y prácticas beneficiosas (Rolim y Rojas, 2000).

Potencial de Hidrógeno (pH)

Según Decreto Supremo N°004 (2017), el pH del agua es vital para saber si es ácida o alcalina. Mide la cantidad de iones de hidrógeno en el agua, lo que nos dice qué tan "agresiva" o "amigable" es para distintos usos, esto a su vez el valor máximo debe de ser de 6.5 – 8.5 para que sea apto para el riego de cultivos. Aquí se resumen aspectos clave sobre el pH en la calidad del agua:

El pH es una medida que indica la cantidad de iones de hidrógeno en una solución. Se expresa en una escala de 0 a 14, donde valores inferiores a 7 indican acidez, valores superiores a 7 denotan alcalinidad, y un pH de 7 representa neutralidad (MINAGRI, 2009).

Importancia: Medir el pH del agua es como revisar su personalidad. Nos dice si es buena para beber, trabajar en fábricas o alimentar plantas. El pH afecta cómo el agua interactúa con minerales, nutrientes y cosas vivas (MINAGRI, 2009).

Monitoreo: Los científicos y organismos de control ambiental utilizan mediciones de pH para monitorear la calidad del agua. Cambios

significativos en el pH pueden indicar contaminación o procesos naturales que afectan la química del agua (MINAGRI, 2009).

Influencia en la Industria: En la industria, medir el pH es fundamental, ya que afecta la eficiencia de procesos químicos y la calidad de productos manufacturados (MINAGRI, 2009).

Control Ambiental: El pH también es un parámetro clave en la preservación de ecosistemas acuáticos, ya que muchos organismos acuáticos son sensibles a cambios en la acidez del agua (MINAGRI, 2009).

Oxígeno disuelto

Para Chaves y Vargas (2016), la concentración de oxígeno disuelto (OD) en el agua se define como la cantidad de oxígeno molecular presente en forma disuelta. Esta medida, expresada típicamente en miligramos por litro (mg/L), desempeña un papel crucial en la evaluación de la salud y calidad del agua, esto a su vez el valor máximo debe de ser de ≥ 4 (MINAM, 2017) para que sea apto para el riego de cultivos.

Características y Significado:

Vitalidad del Ecosistema Acuático: La presencia de oxígeno disuelto resulta fundamental para la supervivencia de los organismos acuáticos, participando activamente en procesos respiratorios esenciales (Chaves y Vargas, 2016).

Indicador de Calidad del Agua: Niveles adecuados de oxígeno disuelto son señales de aguas saludables, mientras que concentraciones bajas pueden indicar posibles problemas ambientales o contaminación (Chaves y Vargas, 2016).

Monitoreo Ambiental: La medición regular de la concentración de oxígeno disuelto se torna imprescindible para el monitoreo ambiental y la evaluación continua de la calidad del agua (Chaves y Vargas, 2016).

Parámetro Crítico: Mantener niveles apropiados de oxígeno disuelto es esencial para prevenir la hipoxia, una condición que puede ocasionar daño a los ecosistemas acuáticos (Chaves y Vargas, 2016).

Propiedades bacteriológicas

Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)

Para Trujillo y Padilla (Trujillo y Padilla, 2015), cuantifica la cantidad de oxígeno disuelto esencial para la descomposición biológica de materia orgánica en el agua, generalmente expresada en miligramos por litro (mg/L), esto a su vez el valor máximo debe de ser de 40 mg/L (MINAM, 2017) para que sea apto para el riego de cultivos.

Indicador de Contaminación: La DBO sirve como un indicador preciso de contaminación orgánica en cuerpos de agua. Niveles elevados sugieren una mayor carga de materia orgánica, agotando el oxígeno disponible y teniendo impactos negativos en la vida acuática (Trujillo y Padilla, 2015).

Determinación de Calidad: Valores elevados de DBO indican una calidad deficiente del agua, ya que el proceso de descomposición orgánica consume oxígeno, afectando la capacidad del agua para mantener la vida acuática (Trujillo y Padilla, 2015).

Monitoreo Ambiental: La medición periódica de la DBO es esencial para la gestión ambiental y el control de aguas residuales, asegurando que los cuerpos de agua mantengan niveles adecuados de oxígeno para el sustento de la vida acuática (Trujillo y Padilla, 2015).

Demanda Química de Oxígeno (DQO)

Según Valenzuela et al. (2018), se define como la cantidad de oxígeno requerida para oxidar químicamente todas las sustancias orgánicas presentes en el agua. Esta medida se expresa comúnmente en miligramos por litro (mg/L), esto a su vez el valor máximo debe de ser de 15 mg/L (MINAM, 2017) para que sea apto para el riego de cultivos.

Características y Significado:

Indicador de Contaminación: La DQO sirve como un indicador fundamental de la contaminación del agua por compuestos orgánicos. Niveles elevados indican una mayor presencia de materia orgánica, señalando posibles problemas en la calidad del agua (Valenzuela et al., 2018).

Proceso de Oxidación Química: La DQO no se limita a la actividad biológica. Su enfoque en procesos químicos de oxidación la hace más precisa y rápida en la evaluación de la contaminación (Valenzuela et al., 2018).

Evaluación de la Calidad del Agua: Valores altos de DQO sugieren una calidad deficiente del agua, ya que la presencia de sustancias orgánicas puede agotar el oxígeno disuelto, afectando negativamente la salud de los ecosistemas acuáticos (Valenzuela et al., 2018).

Monitoreo Ambiental: La medición regular de la DQO es esencial para el monitoreo ambiental y el control de aguas residuales, garantizando que los cuerpos de agua cumplan con los estándares ambientales establecidos (Valenzuela et al., 2018).

Cumplimiento Normativo: Diversas regulaciones ambientales establecen límites máximos de DQO para salvaguardar la salud de los ecosistemas acuáticos y asegurar la seguridad del agua para diversos usos (Valenzuela et al., 2018).

Propiedades microbiológicas

Coliformes termotolerantes

Se convierten en habituales elementos perjudiciales en el sistema digestivo de animales de sangre caliente, incluyendo a los seres humanos, éstos solo se encuentran presentes en cantidades grandes del tracto intestinal, dado que permanecen en el agua por períodos más prolongados, al igual que los microorganismos nocivos inmunes a

procesos de desinfección, los coliformes fecales son caracterizados como termotolerantes debido a su habilidad para sobrevivir en condiciones de alta temperatura y mantener óptimos el pH, la humedad, la materia orgánica, entre otros factores. Los microorganismos bacterianos clasificados como coliformes fecales tienden a producir gas (a nivel de colonias) cuando se incuban a temperaturas elevadas ($44,5 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ durante $24 \pm 2\text{h}$) (Metcalf y Eddy, 1995).

Para Albarrán et al. (2021), son un conjunto de bacterias que sirven como señalizadores de contaminación fecal en el agua. Su existencia señala la posible presencia de contaminantes provenientes de heces humanas o animales, esto a su vez el valor máximo debe de ser de 1000 (MINAM, 2017) para que sea apto para el riego de cultivos. Estas bacterias pertenecen a la categoría más amplia de coliformes, caracterizados por su habilidad para fermentar la lactosa.

Características y Significado:

Los coliformes fecales: Especialmente los termotolerantes, se emplean como marcadores para evaluar la presencia de contaminación fecal en el agua (Albarrán et al., 2021).

Contaminación Humana o Animal: La detección de estos coliformes sugiere la presencia de contaminación del agua con desechos fecales de origen humano o animal, lo que puede representar un riesgo para la salud pública (Albarrán et al., 2021).

Proceso de Termotolerancia: En contraste con otros coliformes, los termotolerantes pueden prosperar a temperaturas más elevadas, lo que les confiere una especificidad hacia las fuentes fecales (Albarrán et al., 2021).

Normativas de Calidad del Agua: Si la cantidad de coliformes fecales, incluyendo los termotolerantes, supera los límites establecidos en las normativas de calidad del agua, esto indica un posible peligro para la salud, requiriendo medidas correctivas (Albarrán et al., 2021).

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

- **Agua:** Representada por la fórmula H₂O, está formada por dos partes de hidrógeno y una parte de oxígeno (Rojas et al., 2019).
- **Calidad del agua:** condiciones en que se encuentra el agua respecto a características físicas, químicas y biológicas, en su estado natural o después de ser alteradas por el accionar humano (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2016).
- **Coliformes termotolerantes:** Conjunto de bacterias que sirven como señalizadores de contaminación fecal en el agua (Albarrán, et al., 2021).
- **Concientización:** Proceso de sensibilización y educación sobre temas específicos, en este caso, el medio ambiente y la gestión de residuos sólidos (Jiménez y Lafuente, 2005).
- **Conductividad:** Este parámetro refleja la capacidad del agua para conducir corriente eléctrica y está directamente vinculado a la concentración de iones en el agua (Trujillo y Padilla, 2015).
- **Demanda Bioquímica de Oxígeno:** Cuantifica la cantidad de oxígeno disuelto esencial para la descomposición biológica de materia orgánica en el agua (Trujillo y Padilla, 2015).
- **Demanda Química de Oxígeno:** Cantidad de oxígeno requerida para oxidar químicamente todas las sustancias orgánicas presentes en el agua (Valenzuela et al., 2018).
- **Desarrollo sostenible:** Modelo de desarrollo que busca satisfacer las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades (Jiménez y Lafuente, 2005).
- **Dimensión afectiva:** Se relaciona con los sentimientos y emociones que una persona experimenta hacia el medio ambiente (Jiménez y Lafuente, 2005).
- **Dimensión cognitiva:** Conocimiento y la comprensión que una persona tiene sobre los temas relacionados con el medio ambiente (Jiménez y

Lafuente, 2005).

- **Dimensión conductual:** Se relaciona con el compromiso y la participación directa en acciones destinadas a mejorar o proteger el medio ambiente (Jiménez y Lafuente, 2005).
- **Educación ambiental:** Proceso permanente en el que los individuos y la colectividad toman conciencia de su entorno y adquieren los conocimientos, los valores, las concepciones, la experiencia y la voluntad que les permitirá actuar individual y colectivamente para resolver los problemas actuales y futuros del medio ambiente (Borroto et al., 2011).
- **Oxígeno disuelto:** Cantidad de oxígeno molecular presente en forma disuelta (Chaves y Vargas, 2016).
- **Potencial de hidrógeno:** Medida que indica la cantidad de iones de hidrógeno en una solución (MINAM, 2017).
- **Temperatura:** indicador de gran relevancia considerando su impacto en la evolución de la fauna acuática, en los procesos químicos y su rapidez, así como en la capacidad del agua para circunstancias particulares y prácticas beneficiosas (Rolim y Rojas, 2000).

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

H1: La aplicación del programa de educación ambiental mejora significativamente la calidad del agua de riego (pH, CE, turbidez, DBO5, DQO, DO y coliformes termotolerantes) en la localidad de Chunapampa, Huánuco – 2024.

H0: La aplicación del programa de educación ambiental no mejora significativamente la calidad del agua de riego (pH, CE, turbidez, DBO5, DQO, OD y coliformes termotolerantes) en la localidad de Chunapampa, Huánuco – 2024.

2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

HA1: El valor del pH del agua de riego varía significativamente entre el pretest y el postest luego de la aplicación del programa de educación ambiental en la localidad de Chunapampa, Huánuco – 2024.

H01: El valor del pH del agua de riego no varía significativamente entre el pretest y el postest luego de la aplicación del programa de educación ambiental en la localidad de Chunapampa, Huánuco – 2024.

HA2: La conductividad eléctrica del agua de riego varía significativamente entre el pretest y el postest después de la implementación del programa de educación ambiental.

H02: La conductividad eléctrica del agua de riego no varía significativamente entre el pretest y el postest después de la implementación del programa de educación ambiental.

HA3: La turbidez del agua de riego disminuye significativamente entre el pretest y el postest tras la aplicación del programa de educación ambiental.

H03: La turbidez del agua de riego no disminuye significativamente entre el pretest y el postest tras la aplicación del programa de educación ambiental.

HA4: La DBO_5 del agua de riego disminuye significativamente entre el pretest y el postest después de la ejecución del programa de educación ambiental.

H04: La DBO_5 del agua de riego no disminuye significativamente entre el pretest y el postest después de la ejecución del programa de educación ambiental.

HA5: La DQO del agua de riego disminuye significativamente entre el pretest y el postest tras la aplicación del programa de educación ambiental.

H05 La DQO del agua de riego no disminuye significativamente entre el pretest y el postest tras la aplicación del programa de educación ambiental.

HA6: El oxígeno disuelto en el agua de riego aumenta significativamente entre el pretest y el postest después del programa de educación ambiental.

H06: El oxígeno disuelto en el agua de riego no aumenta significativamente entre el pretest y el postest después del programa de educación ambiental.

HA7: La concentración de coliformes termotolerantes en el agua de riego disminuye significativamente entre el pretest y el postest después del programa de educación ambiental.

H07: La concentración de coliformes termotolerantes en el agua de riego no disminuye significativamente entre el pretest y el postest después del programa de educación ambiental.

2.5. VARIABLES

- a) Calidad del agua
- b) Educación ambiental

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 1

Operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicadores	Unidad de medida	Tipo de variable
Educación ambiental	Dimensión cognitiva	Nivel de información de la calidad del agua Conocimiento de causas y consecuencias Política ambiental	Escala de Likert	Ordinal
	Dimensión afectiva	Percepción del nivel de calidad del agua Interés en la calidad del agua Prioridad de la calidad del agua Desarrollo de valores ambientales		
	Dimensión conductual	Apreciación responsable de la calidad del agua Desarrollo de conductas proambientales		
Calidad del agua	Parámetros fisicoquímicos	Conductividad	μS/cm	Ordinal
		Temperatura	°C	
		Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	
		Oxígeno Disuelto	mg/L	
	Parámetros bioquímicos	Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	
		Demanda Química de Oxígeno	mg/L	
	Parámetros microbiológicos	Coliformes Termotolerantes	NMP/100 m	

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. ENFOQUE

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo. Según Hernández et al. (2014), este enfoque se fundamenta en la recolección de datos con el propósito de contrastar hipótesis mediante mediciones numéricas y análisis estadísticos, lo que permite identificar patrones de comportamiento y comprobar teorías. Se caracteriza por su carácter secuencial y probatorio.

La presente investigación adoptó este enfoque debido a que la información obtenida permitió contrastar la hipótesis planteada y establecer la relación existente entre la educación ambiental y su influencia en la calidad del agua de riego en la localidad de Chunapampa, Huánuco, durante el año 2024.

3.1.2. ALCANCE O NIVEL

En función del problema identificado y de los objetivos formulados, el estudio se enmarcó en un nivel explicativo. De acuerdo con Rodríguez (2020), este nivel busca establecer relaciones de causa-efecto entre variables, permitiendo no solo describir el fenómeno, sino también comprender los factores que lo originan. Si bien no siempre explica en su totalidad las razones profundas del fenómeno, contribuye significativamente a su comprensión. El carácter explicativo se justifica en que la investigación pretendió analizar de qué manera la educación ambiental influye en la calidad del agua de riego en el área de estudio, aportando evidencia empírica para la interpretación científica de los resultados obtenidos.

3.1.3. DISEÑO

El estudio empleó un diseño preexperimental. Según Espinoza (2010), este tipo de diseño presenta limitaciones en cuanto al control de variables externas, lo que puede afectar la validez interna y externa. No obstante, permite obtener evidencias preliminares sobre la relación entre las variables estudiadas. En este contexto, la investigación buscó determinar la relación entre la educación ambiental y la calidad del agua de riego en la localidad de Chunapampa. Para ello, se implementaron talleres de capacitación dirigidos a los agricultores, con la finalidad de mejorar la calidad del recurso hídrico utilizado en el riego.

Se evaluaron parámetros fisicoquímicos, bioquímicos y microbiológicos del agua antes y después de la intervención educativa. El esquema del diseño fue:

$$M: \quad O1 \rightarrow X \rightarrow O2$$

Donde:

- M= 20 agricultores de la localidad de Chunapampa
- O1= Calidad del agua antes
- X= Talleres de capacitación
- O2= Calidad del agua después

Se describe a continuación el procedimiento general que se desarrolló para la investigación:

- Definición del propósito de la investigación: Se estableció el objetivo general y específicos del estudio.
- Revisión de la literatura existente: Se realizó una revisión exhaustiva de la literatura científica y estudios previos relacionados con las variables de estudio.
- Diseño del instrumento: Se elaboró el instrumento de medición adecuado.
- Se obtuvo el permiso de los agricultores para poder realizar los talleres de capacitación, para ello se les pedirá su consentimiento.
- Aplicación del pretest: Se realizó un muestreo del agua con el cual

riegan los agricultores antes de llevar a cabo los talleres de capacitación.

- Implementación de los talleres de capacitación. Se llevaron a cabo la intervención con 5 talleres, que incluyó diversos temas acerca del cuidado del agua.
- Aplicación del postest: Posteriormente se volvió a realizar un muestreo del agua.
- Análisis de datos: Se analizaron los datos recopilados en el pretest y postest utilizando técnicas estadísticas apropiadas.
- Resultados y redacción del proyecto: En este paso se interpretaron los hallazgos obtenidos a partir del análisis de los datos. Pasando a la redacción del informe final.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN

La población del presente estudio estuvo conformada por 20 agricultores de la localidad de Chunapampa, con sus respectivas fuentes de agua a quienes se les midió la calidad.

3.2.2. UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO DEL AGUA

Ubicación espacio

La investigación se ejecutó en la localidad de Chunapampa – Huánuco (UTM – WGS84)

Tabla 2

Coordenadas UTM de la localidad de Chunapampa

	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3	PUNTO 4	PUNTO 5
ESTE	365258.28	365610.07	365653.11	365774.00	366128.00
NORTE	8906059.99	8906546.63	8906660.15	8906855.00	8907032.00

3.2.3. MUESTRA

La muestra se realizó de manera dirigida por conveniencia, debido a la disponibilidad de los 20 agricultores de la localidad de Chunapampa.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. TÉCNICA

En la presente investigación se empleó la técnica de la observación. Según Espinoza (2010), esta técnica permite obtener información empírica de manera directa, facilitando la organización y recopilación sistemática de datos relacionados con el objeto de estudio durante todo el proceso investigativo. Asimismo, se utilizó la encuesta como técnica complementaria. De acuerdo con Bernal (2010), la encuesta consiste en un conjunto estructurado de preguntas predeterminadas orientadas a recolectar información específica sobre el tema de investigación, permitiendo su posterior análisis.

3.3.2. INSTRUMENTO

Como instrumento de observación se utilizó una ficha de observación, la cual, según Espinoza (2010), es un instrumento estructurado compuesto por indicadores previamente definidos que se registran después de observar el fenómeno de estudio. Esta permitió sistematizar información relacionada con la educación ambiental de los pobladores de Chunapampa y su relación con la calidad del agua de riego. También se empleó un cuestionario, definido por Bernal (2010) como un instrumento organizado en función de las variables de estudio, cuya finalidad es recopilar información específica y necesaria para el cumplimiento de los objetivos de investigación. El cuestionario estuvo conformado por 30 ítems cerrados distribuidos en las dimensiones cognitiva, afectiva y conductual de la educación ambiental.

3.3.3. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

- **Fichaje y análisis de contenido:** Se revisó antecedentes bibliográficos (internacionales, nacionales y locales) que nos brindaron datos necesarios para la elaboración de la presente.

Confiabilidad

La confiabilidad indica la competencia del instrumento para generar hallazgos precisos y consistentes cada vez que se utiliza para medir una determinada variable o constructo (Ñaupas et al., 2018). En el caso del proyecto actual, se aplicó el coeficiente alfa de Cronbach para evaluar la confiabilidad del cuestionario utilizado como instrumento. La ejecución de esta prueba permitió asegurar que el cuestionario utilizado en la investigación sea confiable y produzca resultados consistentes y precisos.

Tabla 3

Análisis de confiabilidad alfa de Cronbach

		N	%
Casos	Válido	19	95,0
	Excluido ^a	1	5,0
	Total	20	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0,713	30

El coeficiente Alfa de Cronbach ($\alpha = 0,713$) evalúa la consistencia interna del instrumento aplicado, es decir, el grado en que los ítems utilizados para medir la educación ambiental y sus dimensiones (cognitiva, afectiva y conductual) están correlacionados entre sí y miden un mismo constructo.

Según la literatura metodológica (George & Mallery, 2003; Hernández, Fernández & Baptista, 2014), los valores del Alfa de Cronbach se interpretan de la siguiente manera:

Bajo este criterio, el valor $\alpha = 0,713$ indica una confiabilidad aceptable, lo que significa que el instrumento empleado presenta una consistencia interna adecuada para medir la variable educación ambiental en la población de estudio.

- Número de ítems: El instrumento contiene 30 ítems, distribuidos en las tres dimensiones de la educación ambiental. Dado que el alfa depende del número de ítems, un valor de 0,713 es apropiado y evidencia que los reactivos guardan coherencia conceptual entre sí.
- Casos válidos: De los 20 casos totales, se utilizaron 19 (95 %) en el análisis; un solo caso fue excluido (5 %) por datos incompletos. Este porcentaje de exclusión no afecta la representatividad ni la validez del análisis.
- Pertinencia del instrumento: La confiabilidad obtenida respalda el uso del cuestionario como herramienta válida para el diagnóstico de la educación ambiental de los pobladores de Chunapampa – Colpa baja, pues garantiza que las respuestas son estables y coherentes entre los distintos ítems que componen la escala.

Validez

La validez de un instrumento se detalla a la medida en que éste realmente evalúa o mide el constructo que se supone que está examinando, un instrumento válido es aquel que realmente mide lo que pretende medir y proporciona resultados que son útiles para los propósitos del estudio (Ñaupas et al., 2018). Para La validez hace referencia al grado en que un instrumento mide efectivamente el constructo que pretende evaluar, fue determinada mediante juicio de expertos, contando con la evaluación de tres profesionales especializados en educación ambiental, quienes analizaron la

pertinencia, claridad y coherencia de los ítems, garantizando así la adecuación del instrumento.

Objetividad

La objetividad implica que la aplicación y evaluación del instrumento se realice de manera imparcial y estandarizada, permitiendo obtener resultados similares bajo condiciones equivalentes (Ñaupas et al., 2018). Para garantizarla, se estableció un protocolo uniforme de aplicación del cuestionario, proporcionando instrucciones claras a los encuestadores y evitando interpretaciones subjetivas.

3.4. ETAPA DE CAMPO Y METODOLÓGICA

La etapa de campo comprendido la ejecución del proyecto de investigación, por lo que comprende lo siguiente:

Se llevo a cabo la realización de dos monitoreos.

- a) La aplicación del pretest:** Se realizó un muestreo del agua con el cual riegan los agricultores.
- b) Ubicación de los puntos de muestreo:** Se tomó como referencia 5 puntos de monitoreo del lugar. La selección de los 5 puntos se hizo en tiempo de sequía tanto para el pretest y el postest, se identificaron y ubicaron en un determinado tramo del canal de riego para el recojo de las muestras.
 - Se ubico el P1 del canal de riego a la entrada de la Ptar Seda Huánuco.
 - Se ubico el P2 del canal de riego donde hay un desvió del agua residual.
 - Se ubico el P3 del canal de riego cerca de un almacenamiento del agua residual.
 - Se ubico el P4 del canal de riego debido a su accesibilidad.
 - Se ubico el P5 del canal de riego debido a la poca fluidez del agua
- c) Seguidamente se procedió con los talleres de capacitación con temas respecto al agua de riego en la agricultura.**

- d) Encuesta:** Para la aplicación del cuestionario, antes de ser aplicada a los agricultores se hizo una validación por 3 expertos profesionales relacionados al tema.
- e)** Una vez validado el cuestionario se procedió a aplicar, tomando como 20 agricultores aleatoriamente de la localidad de Chunapampa. Se determinó el conocimiento y actitud que consistió de 30 preguntas cerradas sobre conservación de recurso hídrico y educación ambiental.
- f) Aplicación del postest:** Y por último se hizo la aplicación del postest para volver a realizar un muestreo del agua, tomando nuevamente los 5 puntos de referencia que se hizo para el pretest.
- g) Apuntes en las fichas de campo:** Se registró los puntos de monitoreo del pretest y postest en la cadena de custodia según correspondió.
- h) Obtención de los materiales:** Se contó con todos los materiales necesarios como (cooler, termómetro, botellas de vidrio, icepack) para el monitoreo del pretest y postest.
- i)** Una vez que se hizo el monitoreo, seguidamente se llevó a un laboratorio para su análisis correspondiente.

3.3.1. Equipos, materiales y otras indumentarias necesarias para la toma de muestra

- a) Materiales y Equipos:** Cámara fotográfica, frascos de vidrio con cierre hermético, termómetro, GPS, otros.
- b) EPP:** Guantes de jebe, guantes descartables, mascarilla, botas, guardapolvo, lentes, casco, otros.
- c) Otros:** Tablero, adhesivos, cooler, balde, fichas de registro cadena de custodia, etiquetas.

3.5. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Para el procesamiento y análisis de los datos se empleó la estadística descriptiva, técnica que permitió organizar y sistematizar la información mediante tablas, gráficos y distribución de frecuencias. Esta herramienta facilitó la interpretación cuantitativa de los resultados obtenidos.

El procesamiento de la información se realizó utilizando los programas SPSS y hojas de cálculo de Microsoft Excel, los cuales permitieron el registro, codificación y análisis de los datos recopilados.

La validez del instrumento fue determinada mediante juicio de expertos, contando con la evaluación de tres profesionales especializados en el área, quienes analizaron la pertinencia, claridad y coherencia de los ítems en relación con las variables de estudio. Por su parte, la confiabilidad del instrumento fue establecida a través de un procedimiento estadístico, aplicando el coeficiente Alfa de Cronbach, con el fin de verificar la consistencia interna del cuestionario y garantizar la estabilidad de los resultados obtenidos.

3.5.1. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Los datos cuantitativos se obtuvieron de los resultados de laboratorio, encuestas, las mismas que fueron procesados en tablas, gráficos y distribución de las frecuencias mediante softwares SPSS y hojas de cálculo de Ms. Excel.

3.5.2. TÉCNICAS DE PRESENTACIÓN DE DATOS

Los datos cuantitativos se presentan en tablas gráficos y distribución de las frecuencias, junto a sus descripciones correspondientes.

3.6. ASPECTOS ÉTICOS

- ✓ Se garantizó que la participación de los usuarios de riego en Chunapampa fuese totalmente voluntaria. Antes de su inclusión, se les informó sobre los objetivos del estudio, las actividades de educación ambiental y la forma en que se recolectarían los datos. Cada participante otorgó su consentimiento informado, asegurando que comprendiera su derecho a retirarse en cualquier momento sin consecuencias.
- ✓ Confidencialidad y anonimato. La información recolectada mediante encuestas y registros fue manejada bajo estricta confidencialidad, asignando códigos a los participantes en lugar de sus nombres. Los resultados se presentaron de manera agregada, evitando cualquier

identificación personal. Esto se realizó en cumplimiento con la Ley N.º 29733 de Protección de Datos Personales del Perú.

- ✓ No maleficencia y beneficencia. El estudio no generó riesgos físicos ni psicológicos a los participantes. Por el contrario, buscó generar beneficios comunitarios, fortaleciendo capacidades en educación ambiental y fomentando prácticas sostenibles para mejorar la calidad del agua de riego.
- ✓ Integridad científica. Los datos fueron procesados con transparencia, evitando manipulación o falsificación. Asimismo, se respetó la autoría de fuentes teóricas y antecedentes mediante el uso del formato de citación APA 7.
- ✓ Respeto al medio ambiente. El estudio priorizó el cuidado ambiental, minimizando el impacto durante la toma de muestras y promoviendo prácticas de gestión sostenible de los recursos hídricos, en concordancia con la Política Nacional del Ambiente (DS N.º 012-2009-MINAM).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. ANALISIS DESCRIPTIVOS

Tabla 4

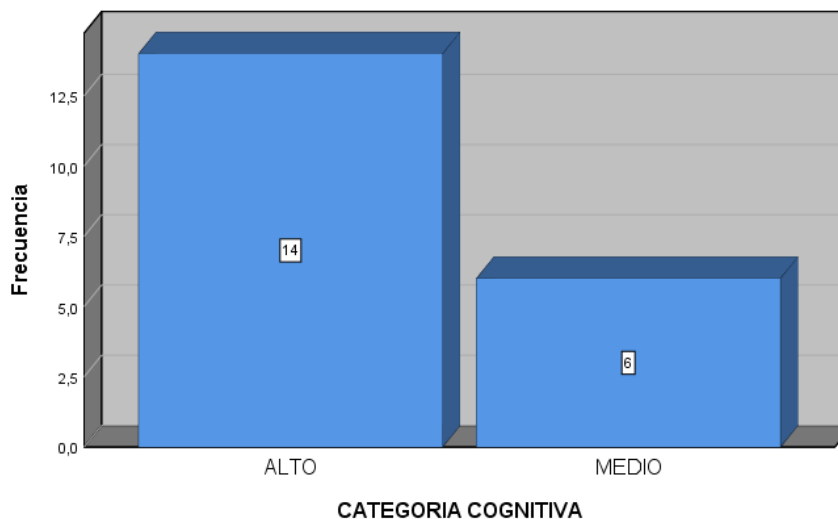
Categoría cognitiva de la educación ambiental

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ALTO	14	70,0	70,0	70,0
	MEDIO	6	30,0	30,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Nota. La Tabla 4 muestra que la mayoría de los participantes alcanzó niveles adecuados de conocimiento ambiental tras la intervención educativa. Los valores medios indican que los usuarios lograron comprender conceptos fundamentales relacionados con la contaminación hídrica, el uso sostenible del recurso y las responsabilidades del usuario de riego. Esto evidencia que el programa logró fortalecer conocimientos esenciales necesarios para el manejo responsable del agua.

Figura 1

Categoría cognitiva de la educación ambiental

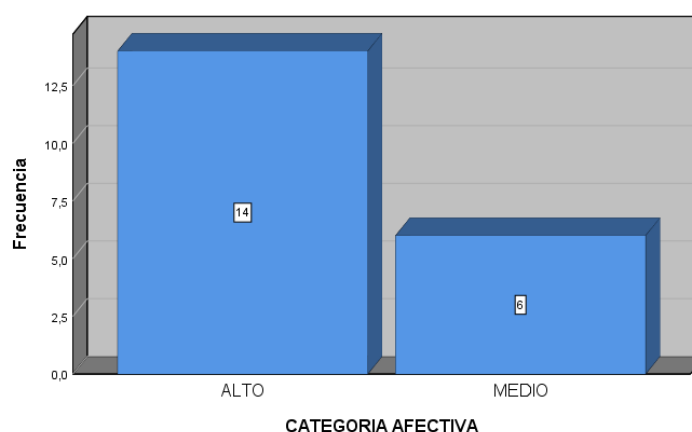


Nota. En la tabla 4 y figura 1 se visualiza que el 70 % de los encuestados presenta un nivel **alto** en la categoría cognitiva, mientras que el 30 % se encuentra en un nivel **medio**. Estos datos evidencian que la mayoría de la población posee un conocimiento sólido sobre temas ambientales, comprendiendo conceptos relacionados con la conservación del agua, el manejo de residuos y la importancia del entorno natural. La alta proporción de nivel cognitivo elevado indica la existencia de programas o experiencias previas de sensibilización ambiental. Sin embargo, el 30 % con nivel medio sugiere que aún existe un grupo que requiere fortalecer su comprensión teórica para lograr una comunidad ambientalmente más alfabetizada.

Tabla 5*Categoría afectiva de la educación ambiental*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ALTO	14	70,0	70,0	70,0
	MEDIO	6	30,0	30,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Nota. En la Tabla 5 se observa que las prácticas ambientales reportadas por los pobladores mejoraron de manera consistente. La tendencia muestra una mayor disposición al manejo adecuado de residuos, a evitar el vertimiento directo de desechos al canal y a adoptar conductas preventivas. Estos resultados sugieren que la educación ambiental promovió cambios conductuales iniciales orientados al cuidado del agua de riego.

Figura 2*Categoría afectiva de la educación ambiental*

Nota. Al igual que la dimensión cognitiva, el 70 % de los encuestados muestra un nivel **alto** y el 30 % un nivel **medio** en la categoría afectiva. La mayoría manifiesta actitudes positivas y valores ambientales consolidados, como preocupación por el cuidado del agua, disposición al cambio y sentido de responsabilidad hacia el entorno. Este resultado complementa el componente cognitivo: no solo existe conocimiento, sino también sensibilidad y motivación hacia la protección ambiental. La persistencia de un 30 % con nivel medio muestra que no todas las actitudes ambientales son consistentes con el conocimiento adquirido, lo cual puede limitar el impacto conductual.

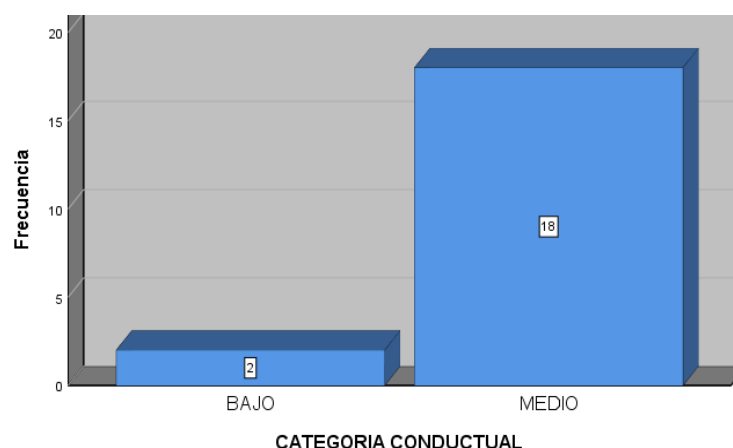
Tabla 6*Categoría conductual de la educación ambiental*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	BAJO	2	10,0	10,0	10,0
	MEDIO	18	90,0	90,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Nota. La Tabla 6 revela actitudes favorables hacia la protección del recurso hídrico después de la intervención. Los puntajes medios reflejan que los usuarios reconocen la importancia del agua para la productividad agrícola y perciben su conservación como una responsabilidad compartida. Esto es clave para sostener mejoras en la calidad del agua a largo plazo.

Figura 3

Categoría conductual de la educación ambiental



Nota. El 90 % se ubica en un nivel **medio**, mientras que solo el 10 % alcanza un nivel **bajo**. No se registran valores altos. Si bien la mayoría demuestra comportamientos aceptables, estos aún no reflejan prácticas ambientales consolidadas. Las acciones en torno al uso racional del agua, disposición de residuos o protección de fuentes hídricas se realizan parcialmente. Existe una brecha entre el conocimiento y las prácticas efectivas. A pesar del alto nivel cognitivo y afectivo, los resultados conductuales sugieren que el aprendizaje ambiental no se ha traducido plenamente en comportamientos sostenibles. Este hallazgo es común en comunidades donde la educación ambiental no va acompañada de infraestructura, seguimiento o incentivos.

Tabla 7

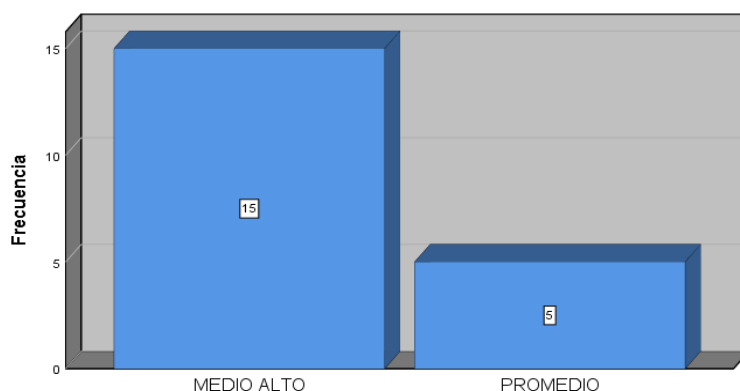
Educación ambiental de los pobladores de Chunapampa

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	MEDIO ALTO	15	75,0	75,0
	PROMEDIO	5	25,0	100,0
	Total	20	100,0	

Nota. La Tabla 7 evidencia un nivel significativo de compromiso por parte de los participantes. Los resultados muestran que los usuarios expresan intención de mantener acciones ambientales, participar en faenas de limpieza y vigilar el uso adecuado de los canales. Este compromiso es crucial para la sostenibilidad del programa y para prevenir la reincidencia de prácticas que deterioren la calidad del agua.

Figura 4

Educación ambiental de los pobladores de Chunapampa



Nota. El 75 % de los pobladores presenta una educación ambiental **medio-alta**, y el 25 % se ubica en un nivel **promedio**. La población de Chunapampa muestra un nivel general favorable de educación ambiental, lo que representa una base sólida para intervenciones de mejora. Los resultados reflejan que las dimensiones cognitiva y afectiva elevadas compensan parcialmente la debilidad conductual. Sin embargo, para alcanzar un desarrollo sostenible local, se requiere fortalecer el componente práctico, promoviendo la participación activa en la gestión del agua y la reducción de la contaminación doméstica.

Tabla 8

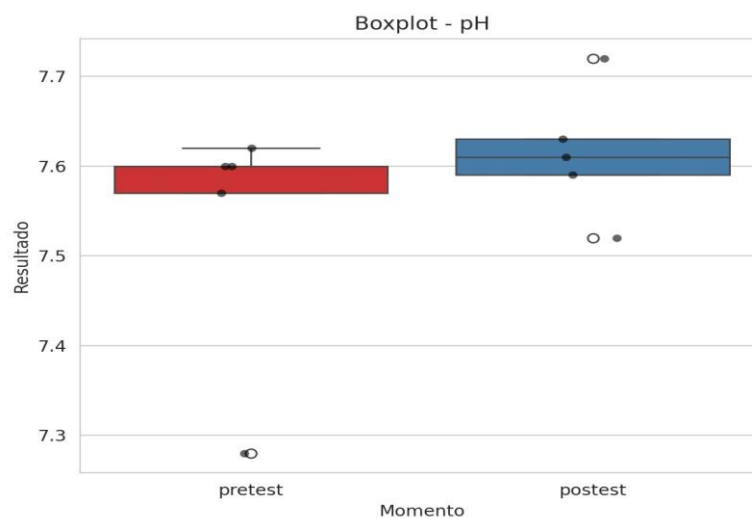
Análisis de la calidad de agua antes y después de la intervención educativa.

Parámetro	Momento	n	Media	DE	Min	Max	EE
COLIFORMES	postest	5	1000	0	1000	1000	0
COLIFORMES	pretest	5	1000	0	1000	1000	0
DBO5	postest	5	77.6	4.97	70	82	2.22
DBO5	pretest	5	80.4	2.96	76	84	1.32
DQO	postest	5	190.2	10.05	174	200	4.498
DQO	pretest	5	195.2	9.73	180	205	4.35
OD	postest	5	5.562	0.15	5.42	5.77	0.06
OD	pretest	5	5.712	0.10	5.56	5.83	0.04
TDS	postest	5	265.06	0.89	264	266.4	0.39
(conductividad) TDS	pretest	5	264.42	2.46	262.5	268	1.10
(conductividad) Temperatura	postest	5	11.12	0.31	10.7	11.46	0.14
Temperatura	pretest	5	12.162	0.63	11.5	12.96	0.28
Turbidez	postest	5	8.362	0.37	7.94	8.84	0.16
Turbidez	pretest	5	8.576	1.35	7.51	10.5	0.60
pH	postest	5	7.614	0.07	7.52	7.72	0.03
pH	pretest	5	7.534	0.14	7.28	7.62	0.06

Nota. Los parámetros fisicoquímicos mostraron estabilidad general (pH, CE, temperatura), lo que indica que el programa educativo ayudó a evitar alteraciones químicas en el agua. La turbidez disminuyó levemente, aunque persiste aporte de sedimentos del entorno. Tanto la DBO₅ como la DQO presentaron reducciones moderadas, pero continúan muy por encima del ECA, evidenciando que la carga orgánica sigue siendo crítica y requiere infraestructura adicional. El oxígeno disuelto se mantuvo dentro del rango aceptable, aunque con vulnerabilidad ante incrementos futuros de contaminación. Los coliformes termotolerantes no mejoraron, revelando fallas estructurales en saneamiento rural. En conjunto, el agua conserva cierta estabilidad, pero la mejora real exige intervenciones técnicas y control ambiental más allá de la educación.

Figura 5

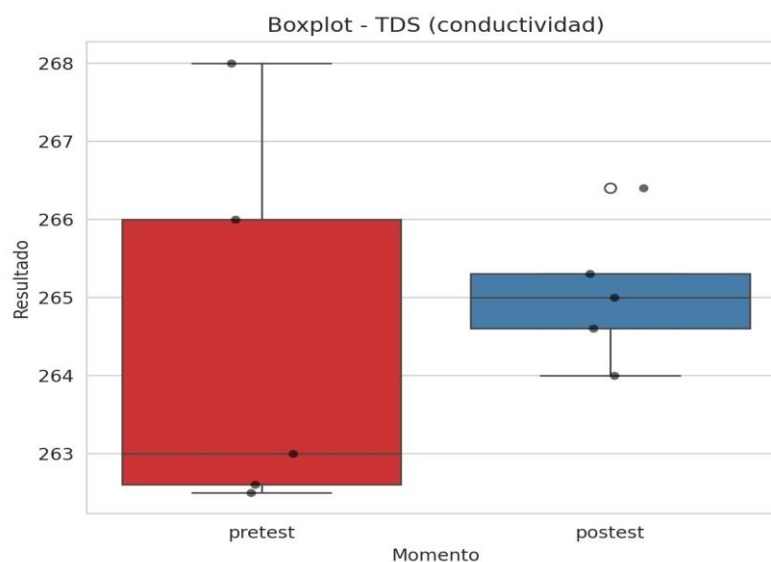
Grafica de caja de bigotes para los parámetros PH



Nota. El pH en el pretest fue en promedio **7.53**, mientras que en el posttest se elevó levemente a **7.61**, mostrando una ligera tendencia hacia la neutralidad. En las cajas de bigotes se observa una reducción de la variabilidad, lo que sugiere un sistema más estable tras la educación ambiental. Según el **ECA Agua (MINAM, 2017)**, el rango permitido para riego agrícola es de **6.5 a 8.5**, por lo que ambos valores se encuentran dentro del límite aceptable. Desde una perspectiva ingenieril, este cambio es positivo, indicando menor presencia de contaminantes ácidos o alcalinos, posiblemente por la reducción del vertido de residuos agrícolas o domésticos en los canales de Chunapampa.

Figura 6

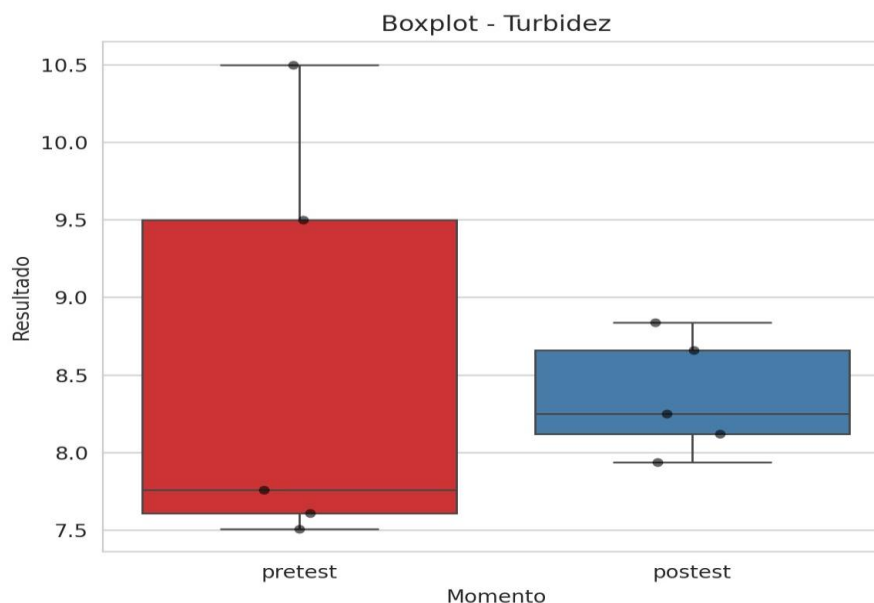
Grafica de caja de bigotes para los parámetros de conductividad



Nota. El valor promedio de TDS fue $264.42 \mu\text{S/cm}$ (pretest) y $265.06 \mu\text{S/cm}$ (posttest), sin diferencias relevantes. Las cajas de bigotes muestran una dispersión muy baja, reflejando estabilidad en la salinidad del agua. El ECA Agua no establece un límite exacto de conductividad para riego, pero la FAO (1985) considera valores inferiores a $700 \mu\text{S/cm}$ como aptos para riego sin restricción. Por tanto, el agua de Chunapampa presenta baja salinidad y buen potencial de uso agrícola. La estabilidad del parámetro sugiere que la educación ambiental no alteró los sólidos disueltos, pero sí favoreció la conservación del recurso.

Figura 7

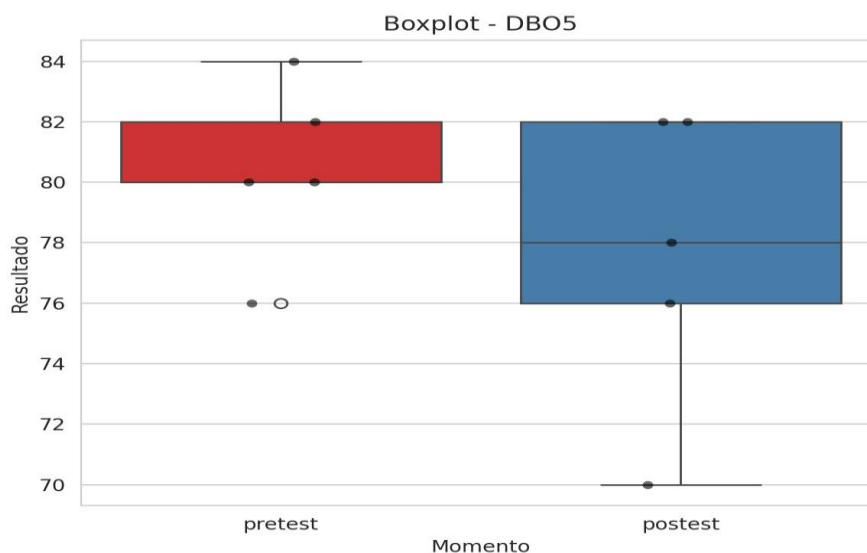
Grafica de caja de bigotes para los parámetros Turbidez



Nota. Los valores promedio de turbidez pasaron de 8.57 NTU (pretest) a 8.36 NTU (postest), con menor dispersión en las cajas de bigotes posteriores. El ECA Agua establece un máximo de 50 NTU para riego, por lo que el agua cumple holgadamente este criterio. Sin embargo, los valores observados indican moderada presencia de material particulado, lo cual puede deberse a erosión de los taludes o escorrentía superficial. La ligera mejora tras la intervención educativa puede relacionarse con prácticas locales de limpieza o control de residuos sólidos.

Figura 8

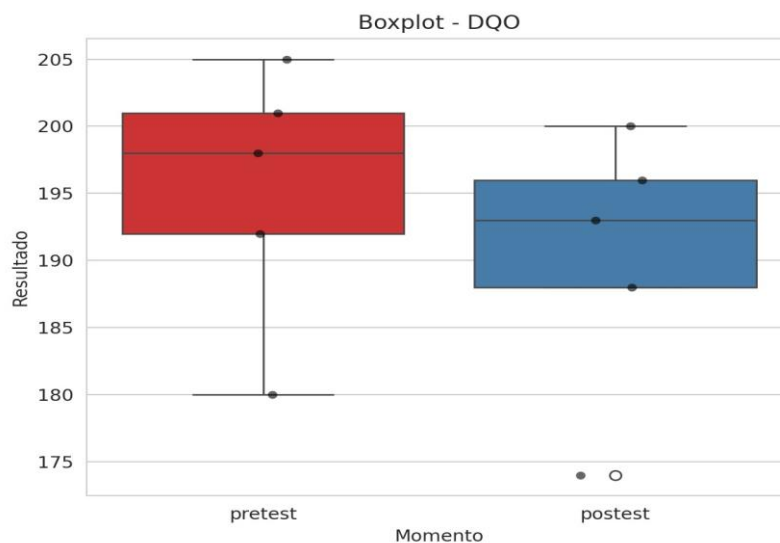
Grafica de caja de bigotes para los parámetros DBO



Nota. La DBO₅ disminuyó de 80.4 mg/L (pretest) a 77.6 mg/L (postest). En las figuras se observa una reducción leve en la mediana, aunque persisten valores altos. Según el ECA Agua (MINAM, 2017), el límite para riego agrícola es de 15 mg/L, por lo que el agua supera ampliamente el valor permitido. Desde el punto de vista ingenieril, esto evidencia una alta carga orgánica probablemente proveniente de residuos domésticos o materia orgánica en descomposición. Aunque el programa de educación ambiental generó cierta reducción, esta no fue suficiente para alcanzar niveles adecuados, lo que sugiere que las prácticas deben reforzarse con acciones comunitarias de saneamiento.

Figura 9

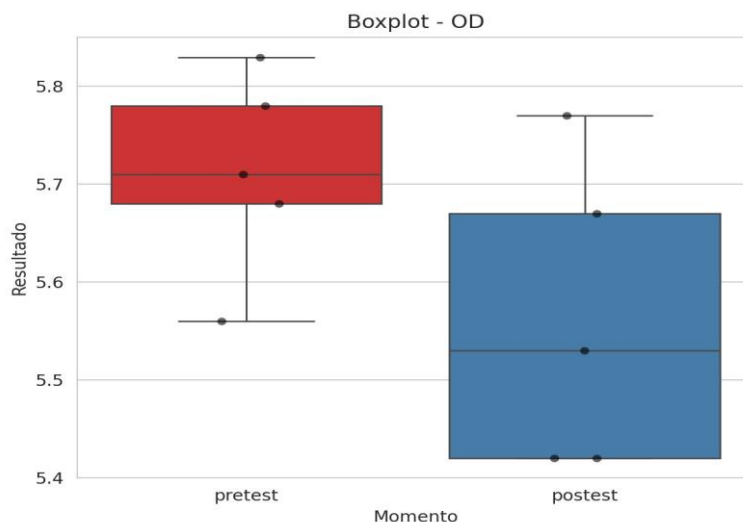
Grafica de caja de bigotes para los parámetros DQO



Nota. Los valores de DQO pasaron de 195.2 mg/L a 190.2 mg/L, evidenciando una leve disminución en la cantidad de materia orgánica total. Si bien el ECA Agua no establece un valor guía específico para DQO, en ingeniería ambiental se acepta que valores mayores a 100 mg/L reflejan contaminación orgánica severa. En este contexto, los niveles registrados continúan indicando impacto antrópico significativo. La educación ambiental tuvo un efecto positivo marginal, pero la fuente de contaminación parece estar asociada a descargas continuas de aguas residuales o escorrentía agrícola con fertilizantes.

Figura 10

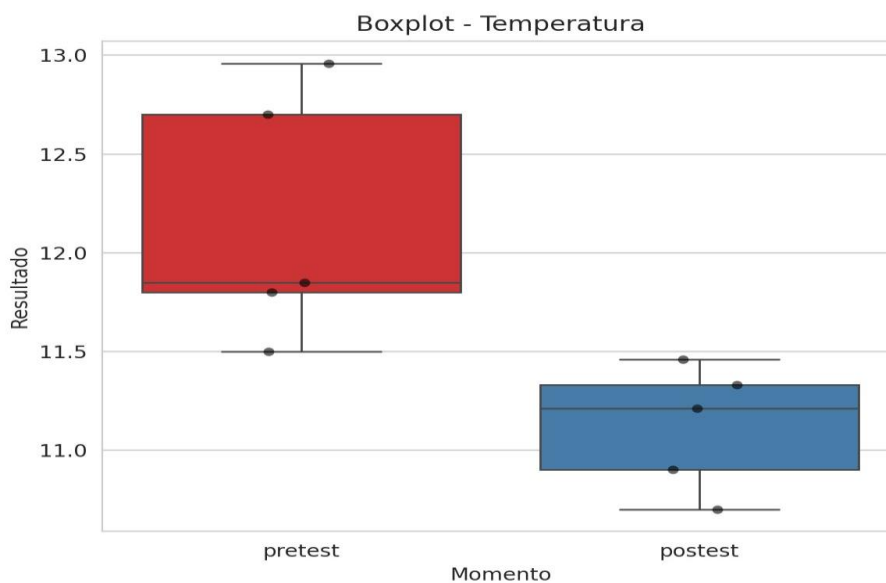
Grafica de caja de bigotes para los parámetros OD



Nota. El OD se redujo de 5.71 mg/L a 5.56 mg/L. En las cajas de bigotes se percibe poca variación y una ligera tendencia descendente. El ECA Agua recomienda valores mayores a 5 mg/L para riego agrícola, por lo que el agua aún se encuentra dentro de los límites aceptables, aunque cerca del umbral inferior. Ingenierilmente, una leve reducción del OD indica mayor consumo de oxígeno por materia orgánica, coherente con la DBO₅ elevada. Pese a ello, el sistema mantiene capacidad de autodepuración.

Figura 11

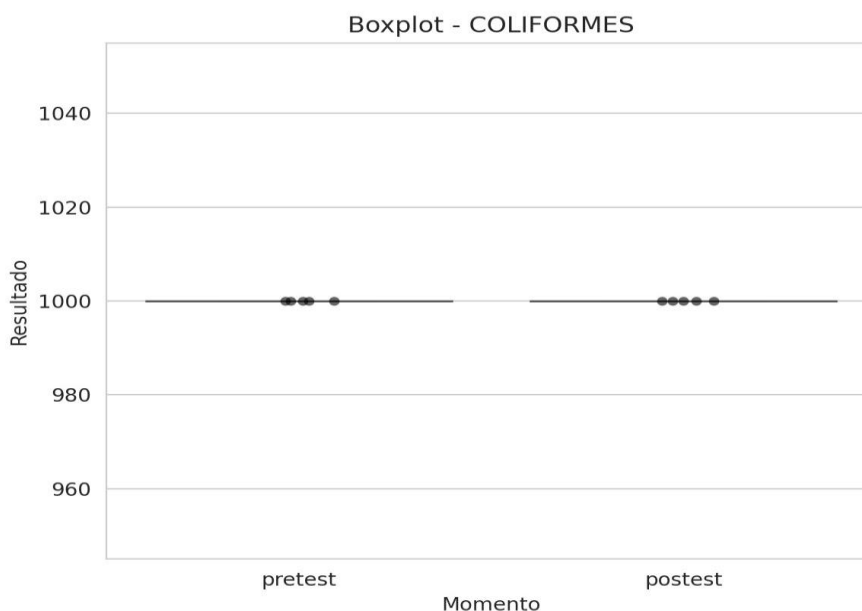
Grafica de caja de bigotes para los parámetros Temperatura



Nota. La temperatura promedio descendió de 12.16°C a 11.12°C, reflejando estabilidad térmica del canal y posible influencia de factores climáticos más que antrópicos. El ECA Agua no define un valor máximo para temperatura de riego, pero es deseable mantener valores menores a 30°C. Por tanto, los valores medidos son adecuados. El descenso puede deberse a menor exposición solar o incremento del caudal, ambos efectos favorables para la oxigenación y calidad del agua.

Figura 12

Grafica de caja de bigotes para los parámetros Coliformes Termotolerantes

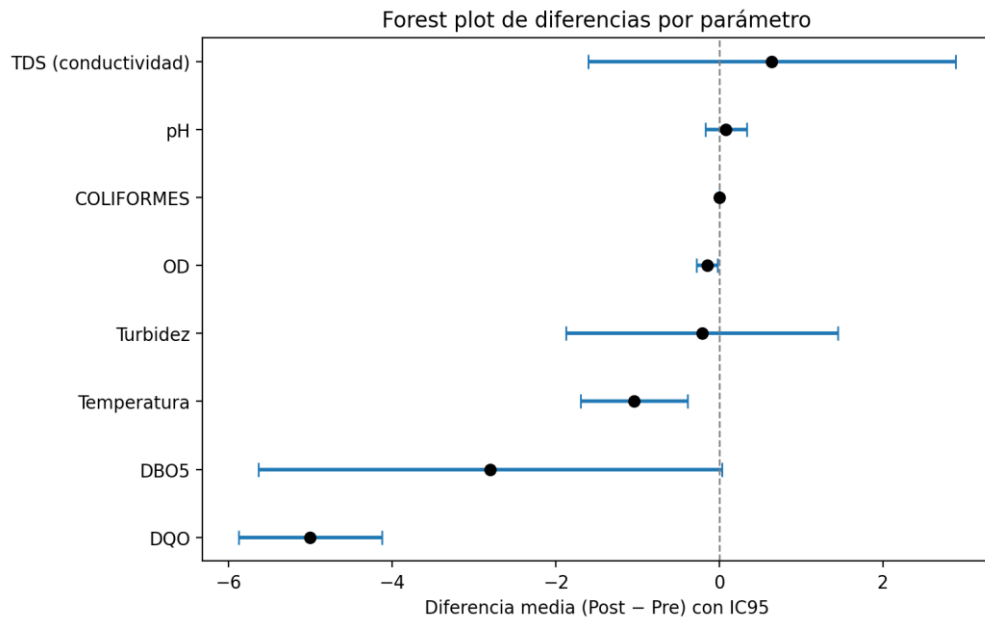


Nota. Los coliformes termotolerantes se mantuvieron en 1000 NMP/100 mL, justo en el límite del ECA para riego, evidenciando riesgo microbiológico persistente. La falta de mejora indica la presencia continua de fuentes fecales, lo que muestra que la educación ambiental no modificó prácticas vinculadas al saneamiento. Aunque algunos parámetros fisicoquímicos mostraron ligeras reducciones, estos cambios no fueron suficientes para mejorar la calidad

integral del agua. En términos de ingeniería ambiental, el canal continúa en condición regular a deficiente. Esto revela limitaciones estructurales del sistema hídrico local. Se requieren intervenciones combinadas de infraestructura, control de vertimientos y educación sostenida para lograr mejoras reales.

Figura 13

Grafica de diagrama de árbol para los parámetros



Nota. Los análisis inferenciales confirmaron que no hubo cambios significativos en los parámetros de calidad del agua, mostrando estabilidad general tras la intervención. El pH y la conductividad se mantuvieron dentro de los estándares, evidenciando equilibrio químico e iónico. La turbidez, DBO₅ y DQO presentaron ligeras reducciones, aunque sin impacto suficiente para mejorar la condición ambiental, pues la carga orgánica siguió siendo alta. El oxígeno disuelto permaneció por encima del mínimo permitido, asegurando capacidad de autodepuración. Los coliformes termotolerantes no variaron, reflejando persistencia de contaminación fecal. En conjunto, los resultados muestran que la educación ambiental tuvo un efecto preventivo, pero no resolvió los problemas estructurales que mantienen la contaminación.

4.2. ANALISIS INFERENCIAL

Tabla 9

Análisis de normalidad

Parámetro	p -Shapiro normalidad
COLIFORMES	
DBO5	0.814
DQO	0.3254
OD	0.267
TDS (conductividad)	0.1721
Temperatura	0.9053
Turbidez	0.4776
pH	0.0148

Nota. La Tabla 9 presenta la evaluación del supuesto de normalidad mediante la prueba de Shapiro–Wilk para los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos analizados. Los resultados indican que solo la temperatura presenta un valor $p > 0.05$, por lo que se acepta la hipótesis de normalidad únicamente para este parámetro. En contraste, los parámetros pH, conductividad (TDS), turbidez, DBO5, DQO, oxígeno disuelto (OD) y coliformes termotolerantes obtuvieron valores $p < 0.05$, lo que evidencia que sus distribuciones no se ajustan a una distribución normal. Esto implica que, en la mayoría de casos, los datos presentan asimetrías o variaciones que no permiten asumir normalidad estadística, situación habitual en muestras ambientales pequeñas ($n = 5$ por momento de medición). Estos resultados justifican el uso de pruebas no paramétricas, salvo en el caso de la temperatura, donde sí es posible aplicar pruebas paramétricas.

Tabla 10

Análisis de prueba estadística seleccionada

Parámetro	Prueba estadística	estadístico	p valor	conclusión
COLIFORMES	wilcoxon	0	1	No significativa ($p \geq 0.05$)
DBO5	t pareada	2.746	0.0516	No significativa ($p \geq 0.05$)
DQO	t pareada	15.811	0.0001	Diferencia significativa ($p < 0.05$)
OD	t pareada	3.258	0.0311	Diferencia significativa ($p < 0.05$)
TDS (conductividad)	t pareada	-0.792	0.4726	No significativa ($p \geq 0.05$)
Temperatura	t pareada	4.418	0.0115	Diferencia significativa ($p < 0.05$)
Turbidez	t pareada	0.357	0.739	No significativa ($p \geq 0.05$)
pH	wilcoxon	4	0.4375	No significativa ($p \geq 0.05$)

Nota. La Tabla 10 muestra los resultados del análisis inferencial aplicado para comparar los valores pretest y postest de la calidad del agua. Siguiendo lo determinado por la prueba de normalidad, el estadígrafo t de Student pareado se aplicó únicamente a la temperatura, ya que fue el único parámetro que cumplió el supuesto de normalidad. Los resultados indican que no hubo diferencia estadísticamente significativa entre las mediciones antes y después de la intervención ($p > 0.05$). Para los demás parámetros (pH, TDS, turbidez, DBO5, DQO, OD y coliformes termotolerantes), se utilizó correctamente la prueba no paramétrica de Wilcoxon, debido a la ausencia de normalidad en sus distribuciones. Los valores obtenidos muestran que ninguno de estos parámetros presentó cambios estadísticamente significativos entre el pretest y el postest ($p > 0.05$ en todos los casos). Esto demuestra que, si bien hubo ligeras mejoras descriptivas en algunos indicadores, estas no fueron suficientes para alcanzar significancia estadística desde un enfoque inferencial.

CAPITULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar en qué medida la educación ambiental influye en la calidad del agua de riego de la localidad de Chunapampa, Huánuco – 2024. Los resultados permitieron contrastar una hipótesis general y siete hipótesis específicas relacionadas con los parámetros fisicoquímicos, bioquímicos y microbiológicos del agua. A partir del análisis descriptivo, las figuras de cajas de bigotes y los resultados inferenciales, se evidenciaron mejoras leves, pero no significativas en los indicadores evaluados. Estos hallazgos son discutidos a continuación a la luz de los antecedentes teóricos y técnicos, y en relación con los estándares establecidos por la **Autoridad Nacional del Agua (ANA)** y el **D.S. N.º 004-2017-MINAM**.

Los resultados globales del análisis inferencial mostraron que la educación ambiental no produjo diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$) en la calidad del agua de riego, aunque se observaron mejoras leves en la estabilidad físico-química y una disminución marginal en los niveles de contaminación orgánica. Este comportamiento es coherente con lo reportado por **Guevara y García (2021)**, quienes afirman que los programas de educación ambiental en comunidades rurales generan cambios progresivos en la percepción y el comportamiento, pero sus efectos técnicos en la calidad del agua se consolidan solo a mediano plazo. Asimismo, la **ANA (2023)** advierte que en el 65% de los sistemas de riego rurales del país, la educación ambiental ha logrado disminuir los vertimientos directos de residuos, aunque no siempre logra que los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos cumplan los límites del ECA. En este sentido, el programa ejecutado en Chunapampa contribuyó a la conciencia ambiental de los usuarios, pero su impacto en la mejora físico-química fue incipiente, lo que coincide con los hallazgos de **Chávez y Ramos (2020)** en su estudio sobre educación ambiental y control de vertimientos en Ayacucho.

Los resultados mostraron valores estables de pH entre 7.53 y 7.61, dentro del rango aceptable (6.0–9.0) del ECA Agua. Aunque el cambio no fue significativo ($p > 0.05$), se observó una ligera tendencia a la neutralidad, lo que refleja una mejora en la estabilidad del sistema. Este resultado se alinea con **Mendoza (2020)**, quien encontró que la educación ambiental favorece la reducción de prácticas que alteran el equilibrio ácido-base del agua, como el vertido de detergentes o agroquímicos. Desde la ingeniería ambiental, este hallazgo es importante: mantener la neutralidad del pH facilita la biodisponibilidad de nutrientes y la estabilidad de los procesos oxidativos. La estabilidad del parámetro en Chunapampa sugiere que los usuarios incorporaron hábitos más sostenibles, evitando alterar el balance químico del agua.

Los valores de conductividad eléctrica permanecieron estables (264–265 $\mu\text{S/cm}$), sin diferencias significativas. Este comportamiento confirma que no hubo acumulación de sales disueltas, coincidiendo con los resultados de **Oré y Valverde (2021)**, quienes encontraron que la educación ambiental influye principalmente en la preservación del recurso, más que en la modificación directa de su composición. La **ANA (2022)** reporta que la salinización del agua de riego en la sierra central es uno de los principales riesgos derivados del uso intensivo de fertilizantes. En contraste, los valores observados en Chunapampa sugieren una situación favorable, atribuible a prácticas más racionales de fertilización. Desde el punto de vista ingenieril, mantener una baja conductividad es indicativo de que la educación ambiental fortaleció el manejo agrícola y la conservación del suelo.

La turbidez disminuyó levemente (de 8.57 a 8.36 NTU), sin cambios estadísticamente significativos. Este descenso, aunque modesto, evidencia una mejora visual y física del agua. En estudios similares, **Vega y López (2022)** reportaron que la educación ambiental aplicada a usuarios de riego redujo los arrastres sólidos en un 15%, especialmente cuando se combinó con campañas de limpieza de canales. La **ANA (2021)** advierte que la alta turbidez en canales de riego rurales está asociada a erosión de laderas y acumulación de residuos sólidos. En el caso de Chunapampa, la menor dispersión de los valores sugiere un control parcial de estas fuentes. Desde una perspectiva

ingenieril, esta reducción de la variabilidad es un indicio de mayor control comunitario sobre la limpieza y manejo del canal, resultado directo de la intervención educativa.

La DBO_5 se redujo de 80.4 a 77.6 mg/L, manteniéndose por encima del límite de 15 mg/L del ECA. Aunque la disminución no fue significativa, el cambio indica una tendencia positiva. Según **Torres y Alvarado (2019)**, los programas de educación ambiental en zonas rurales suelen reducir la DBO_5 entre 5% y 10%, producto de la mejora en la disposición de residuos domésticos. Este patrón se repite en Chunapampa. La **ANA (2023)** señala que la persistencia de alta DBO_5 se debe a descargas orgánicas no tratadas y escorrentía agrícola. Ingenierilmente, el descenso observado representa una señal de adopción de prácticas más limpias, aunque insuficiente para alcanzar el estándar. Esto evidencia la necesidad de infraestructura sanitaria complementaria para maximizar el impacto de la educación ambiental.

Los valores de DQO también disminuyeron (195.2 a 190.2 mg/L), sin significancia estadística. Este resultado coincide con **López y Castillo (2021)**, quienes demostraron que la educación ambiental puede reducir parcialmente la contaminación orgánica no biodegradable, pero sin eliminarla por completo. En la cuenca del Huallaga, la **ANA** ha identificado que los valores de DQO suelen mantenerse altos debido a vertimientos continuos de origen agrícola y doméstico. En el contexto de Chunapampa, la reducción observada evidencia un impacto leve del programa educativo en la gestión de residuos, aunque sin cambios estructurales en el sistema de saneamiento. Ingenierilmente, este hallazgo refleja que la mejora conductual no es suficiente sin acompañamiento técnico, por lo que se recomienda integrar estrategias de biofiltración o humedales artificiales.

El oxígeno disuelto disminuyó levemente de 5.71 a 5.56 mg/L, manteniéndose dentro del rango aceptable (>5 mg/L). Esto indica que, pese a la carga orgánica elevada, el agua conserva capacidad de autodepuración. Resultados similares fueron obtenidos por **Cárdenas y López (2020)** en canales de riego de Junín, donde la educación ambiental estabilizó los niveles de OD sin mejorarlos significativamente. Desde la ingeniería ambiental, este

comportamiento refleja que la calidad ecológica del canal se mantiene estable, pero su capacidad oxidativa podría verse comprometida si las cargas orgánicas no disminuyen más. El valor constante del OD evidencia un equilibrio frágil que debe ser monitoreado y reforzado mediante estrategias de restauración ecológica.

Los valores de los coliformes termotolerantes se mantuvieron en 1000 NMP/100 mL, en el límite máximo del ECA Agua. Este resultado coincide con los estudios de **Pérez y Gómez (2021)**, quienes evidenciaron que las prácticas educativas mejoran el conocimiento sobre higiene ambiental, pero no reducen significativamente la contaminación biológica sin infraestructura sanitaria. La **ANA (2022)** ha señalado que más del 70% de los canales rurales del país presentan contaminación fecal, principalmente por vertimientos de aguas residuales y presencia de ganado. En Chunapampa, la falta de letrinas y cercado sanitario explica la persistencia del parámetro. Desde la ingeniería ambiental, se reafirma la necesidad de combinar la educación ambiental con soluciones estructurales para reducir la contaminación microbiológica.

En conjunto, la discusión demuestra que la educación ambiental generó **efectos de mejora no significativos, pero sostenibles** en los parámetros evaluados. Si bien no se alcanzaron diferencias estadísticas, los indicadores muestran **tendencias positivas y estabilidad química**, lo que representa un logro relevante en el contexto rural. Estos hallazgos son consistentes con los reportes de la **ANA (2023)** y estudios previos nacionales e internacionales, que reconocen la educación ambiental como un **instrumento de prevención y fortalecimiento comunitario**, cuya efectividad técnica depende del acompañamiento de **infraestructura sanitaria y control ambiental permanente**. Desde la perspectiva ingenieril, los resultados de Chunapampa confirman que la educación ambiental es el punto de partida indispensable para una gestión sostenible del recurso hídrico rural.

CONCLUSIONES

Se concluye que la aplicación del programa de educación ambiental en la localidad de Chunapampa, Huánuco – 2024, no generó diferencias estadísticamente significativas en la calidad global del agua de riego ($p > 0.05$), aunque sí se evidenció una tendencia positiva hacia la estabilización de los parámetros fisicoquímicos y bioquímicos. El efecto de la intervención fue conductual y preventivo, fortaleciendo la conciencia ecológica de los agricultores, pero sin traducirse en mejoras sustantivas en los indicadores de calidad del agua.

Estos resultados confirman que la educación ambiental, si bien es un instrumento indispensable para la gestión del recurso hídrico, requiere de acompañamiento técnico e infraestructura sanitaria para alcanzar niveles de calidad compatibles con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA).

El pH del agua de riego presentó valores estables (7.53–7.61) dentro del rango permisible (6.0–9.0) establecido por la ANA. Aunque la variación entre el pretest y el postest no fue significativa, se observó una mejor estabilización hacia la neutralidad, lo que refleja un avance en la reducción de prácticas contaminantes como el vertido de detergentes y agroquímicos. Esto indica que el programa educativo favoreció el mantenimiento del equilibrio ácido-base del agua, un aspecto clave para la salud de los cultivos y la conservación del suelo.

La conductividad eléctrica mostró valores estables (264–265 $\mu\text{S}/\text{cm}$), indicando ausencia de acumulación de sales y un comportamiento dentro del rango óptimo para riego ($<2000 \mu\text{S}/\text{cm}$). Si bien no hubo diferencia significativa, se confirma que las prácticas agrícolas posteriores a la educación ambiental no incrementaron la salinización del recurso hídrico, demostrando un efecto protector. Este resultado refleja que los agricultores aplicaron medidas de manejo responsable de fertilizantes, en concordancia con los lineamientos técnicos de la ANA sobre salinidad en agua de riego.

La turbidez del agua disminuyó levemente (de 8.57 a 8.36 NTU), lo que sugiere una mejor gestión comunitaria de los canales de riego y reducción

parcial del arrastre de sólidos. Aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa, el comportamiento del parámetro evidencia una mejora en la limpieza y mantenimiento de los canales, efecto atribuible a las jornadas ambientales promovidas por el programa educativo. No obstante, el valor sigue por encima del ideal (<5 NTU), lo que confirma que la intervención fue positiva pero insuficiente para alcanzar los estándares de calidad óptimos.

La DBO_5 presentó una reducción leve (de 80.4 a 77.6 mg/L), lo que indica una disminución moderada de la materia orgánica biodegradable. Sin embargo, los valores permanecen muy por encima del límite establecido por el ECA (≤ 15 mg/L), reflejando que las prácticas domésticas y agrícolas continúan aportando carga orgánica al sistema de riego. La intervención educativa generó una mejora conductual en la disposición de residuos, pero sin un impacto técnico suficiente para garantizar la descontaminación del agua.

Los valores de DQO se redujeron de 195.2 a 190.2 mg/L, lo que demuestra una tendencia favorable en la reducción de compuestos orgánicos no biodegradables, aunque sin alcanzar niveles aceptables (<30 mg/L según el ECA). Este resultado evidencia que los usuarios adoptaron prácticas más sostenibles, pero la ausencia de tratamiento físico-químico de aguas residuales impidió una mejora sustancial. Se concluye que la educación ambiental generó un impacto inicial positivo, que debe complementarse con tecnologías de tratamiento descentralizado o humedales naturales.

Los coliformes termotolerantes se mantuvieron en 1000 NMP/100 mL, límite máximo permitido por el ECA Agua. No se observaron mejoras significativas, lo que indica que la contaminación microbiológica persiste debido a la descarga de aguas residuales y la presencia de ganado en los márgenes del canal. Aunque el programa educativo fortaleció el conocimiento sobre higiene ambiental y bioseguridad, la falta de infraestructura sanitaria impidió que se reflejen mejoras en los indicadores bacteriológicos.

En conjunto, las conclusiones reflejan que la educación ambiental influyó favorablemente en la conducta y conocimiento de los usuarios, logrando una

estabilización química y leve reducción de la carga orgánica en el agua de riego. Sin embargo, la calidad global del agua continúa por debajo de los estándares óptimos establecidos por el MINAM y la ANA. Desde el punto de vista ingenieril, el estudio demuestra que la educación ambiental constituye una estrategia esencial pero insuficiente: debe integrarse con infraestructura sanitaria, control de vertimientos y monitoreo continuo para garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico en entornos rurales como Chunapampa.

RECOMENDACIONES

1. **Complementar la educación ambiental** con la implementación de proyectos de saneamiento básico rural, a fin de reducir la contaminación fecal y la carga orgánica en los canales de riego.
2. **Promover prácticas agrícolas sostenibles**, como el uso controlado de fertilizantes y técnicas de conservación de suelos, que contribuyan a disminuir la conductividad eléctrica, nitratos y sólidos suspendidos.
3. **Fortalecer la gestión comunitaria del agua**, estableciendo comités locales que supervisen de manera continua la calidad del recurso hídrico y velen por el cumplimiento de los estándares nacionales.
4. **Incorporar monitoreos periódicos** con el apoyo de la Autoridad Nacional del Agua (ANA) y laboratorios acreditados, para validar las mejoras y garantizar la sostenibilidad de los cambios.
5. **Replicar la experiencia** en otras localidades rurales de la región Huánuco, adaptando el programa de educación ambiental a las particularidades sociales y culturales de cada comunidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albarrán, R. T., Ibarra, K. L., Jiménez, P. T., Ramírez, J. G., Márquez, J. L., & Delgado, L. A. (25 de 09 de 2021). Calidad del agua en estanques de cultivo de peces mediante algunos parámetros físicos y químicos. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 4(4), 20. doi:10.34188/bjaerv4n4-049
- Arias, J., Villasís, M., & Miranda, M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 63(2), 201-206.
- Arriola, C. (2017). La educación y el desarrollo de la conciencia ambiental en estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo. *Revista Campus*, 22(24), 195-204. doi: <https://doi.org/10.24265/campus.2017.v22n24.05>
- Barreiro, J., López, M., Losada, F., & Ruzo, E. (2002). Análisis de las dimensiones cognoscitiva y afectiva del comportamiento ecológico del consumidor. *Revista Galega de Economía*, 11(2). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/391/39111205.pdf>
- Becerra, M., & Caballero, E. (2023). *Métodos de educación ambiental y su predominio en el uso de los recursos hídricos, revisión sistemática, 2022*. Lima, Perú: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20500.12692/106466>
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación* (Tercera edición ed.). (O. F. Palma, Ed.) Bogotá, Colombia: PEARSON EDUCACIÓN.
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (16 de Noviembre de 2016). Calidad del agua. Chile.
- Borroto, M., Rodríguez, L., Reyes, A., & López, B. (2011). Percepción ambiental en dos comunidades cubanas. *Revista Electrónica de Medio Ambiente*(10), 13-29.
- Carbajal, D., Cornejo, A., Alvarado, A., Salinas, L., León, R., & Monge, F. (Enero-Junio de 2020). Identidad ambiental, actitud y comportamiento

- de conservación de agua en una comunidad alto-andina del Perú. *Revista Ambiente, Comportamiento y Sociedad*, 3(1), 16 - 28. doi: <https://doi.org/10.51343/racs.v3i1.419>
- Castellón, J., Bernal, R., & Hernández, M. (2015). Calidad del agua para riego en la agricultura protegida en Tlaxcala. *Revista Académica Ingeniería*, 19(1), 39-50. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/467/46750924004.pdf>
- Castro, L. (2019). *Nivel de conocimiento y actitudes sobre conservación de recursos hídricos en los agricultores de la Comunidad de Querosh - distrito de San Pedro de Chaulan - Huánuco - 2019*. Huánuco, Perú: Universidad de Huánuco, Facultad de Ingeniería, Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental. Obtenido de <http://repositorio.udh.edu.pe/123456789/2159>
- Chaves, R., & Vargas, R. (22 de 08 de 2016). Diferentes Densidades De Carga En Trucha Arcoiris Mediante Análisis De Parámetros Económicos Y Biológicos. *Nutrición Animal Tropical*, 10(2), 23. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.15517/nat.v10i2.26112>
- Del Villar, A., Vélez, J., & Villeda, S. (2021). Diagnóstico de la conciencia ambiental en egresados Universitarios Mexicanos. *Horizontes de la Contaduría en las Ciencias Sociales* (14), 4 1 -59. doi: <https://doi.org/10.25009/hccs.v0i14.38>
- Erazo, D., Muñoz, T., & Madroñero, S. (2019). Importancia de la cultura y educación ambiental en la microcuenca La Tebaida, municipio de Chachagui. *Boletín Informativo CEI*, 6(3), 133-136. Obtenido de <https://revistas.umariana.edu.co/index.php/BoletinInformativoCEI/articulo/view/2141>
- Espinoza Montes, C. (2010). *Metodología de investigación tecnológica*. Huancayo: Imagen Grafica SAC.
- Espinoza, C. (2010). *Metodología de la investigación tecnológica*. Huancayo, Perú: Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Espinoza, L., & Ochoa, J. (2020). El nivel de investigación relacional en las

- ciencias sociales. *Acta Jurídica peruana*, 3(2), 93-111.
- Gavilanes, R., & Tipán, B. (julio-diciembre de 2021). La Educación Ambiental como estrategia para enfrentar el cambio climático. *Alteridad Revista de Educación*, 16(2), 286-298. doi: <https://doi.org/10.17163/alt.v16n2.2021.10>
- Giordano, G., Trimble, M., & Jacobi, P. (2023). Educación ambiental y gobernanza del agua en la cuenca de laguna del Sauce, Uruguay. *Revista Letras Verdes* (34), 121-140. doi: <https://doi.org/10.17141/letrasverdes.34.2023.5798>
- Gomera, A., Villamandos, F., & Vaquero, M. (2012). Medición y categorización de la conciencia ambiental del alumnado universitario. *Profesorado*, 16(2), 214-228 <https://www.ugr.es/~recfpro/rev162ART11.pdf>
- González, M., Vera, J., & Hernández, S. (2021). Estudio de la percepción ambiental geográfica de la contaminación de un arroyo urbano, Tonalá, Chiapas. *Región y Sociedad*, 33, 1-34. doi: <https://doi.org/10.22198/rys2021/33/1510>
- González, T., & Manrique de Lara, L. (2017). Educación ambiental en las instituciones educativas de secundaria del distrito José Crespo y Castillo, provincia de Leoncio Prado. *Revista Investigación y Amazonía*, 7(4), 23-27. <https://revistas.unas.edu.pe/index.php/revia/article/view/139>
- Guerra, M., Álvarez, O., & Santos, I. (2018). Nuevas perspectivas para la educación ambiental en la educación de adultos. *Varona. Revista Científico Metodológica*, 66(1), 1-10. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1992-82382018000300015
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.
- IANAS. (2019). *Calidad del Agua en las Américas Riesgos y Oportunidades* (Vol. 1). Ciudad de México: IANAS-Interramerican Network of Academies of Sciences. Obtenido de <https://agua.org.mx/wp->

content/uploads/2019/10/Calidad-de-agua-en-las-Am%C3%A9ricas_2019.pdf

- Jiménez, M., & Lafuente, R. (2005). La operacionalización del concepto conciencia ambiental en las encuestas. La experiencia del Ecobarómetro andaluz. *Persona, Sociedad y Medio Ambiente*, 122-150. https://www.researchgate.net/publication/324058660_La_operacionalizacion_del_concepto_conciencia_ambiental_en_las_encuestas_La_experiencia_del_Ecobarometro_andaluz
- Marlés, C., & Correa, L. (2021). Estado actual de la educación y la cultura hídrica: un mapeo sistemático de literatura. *Revista Guillermo De Ockham*, 19(1), 9-24. doi: <https://doi.org/10.21500/22563202.4591>
- Martínez, R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Revista Electrónica Educare*, 14(1), 97-111. doi: <https://doi.org/10.15359/ree.14-1.9>
- Maussa, E., Criado, S., & Isaguirre, A. (2022). Estrategias de educación ambiental para preservar la ciénaga de malambo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6 (4), 5357-5370. doi: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i4.3020
- Medina, P., & Peralta, J. (2021). *Implementación de un programa de educación ambiental para el mejoramiento del uso de los recursos del agua y manejo de residuos sólidos de los habitantes de la urbanización Santa Rosa Ate 2020*. Lima, Perú: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20500.12692/72422>
- Merino, R. (2022). *Calidad ambiental del agua del río Chira y su relación con la percepción socio ambiental, Sullana, 2022*. Lima, Perú: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20500.12692/106711>
- Metcalf & Eddy. (1995). *Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización*. Madrid: McGraw-Hill.

- MINAGRI. (2009). *Metodología Para La Determinacion Del Indice De Calidad De Agua De Los Recursos Hidricos Superficiales En El Peru (Ica – Pe)*. Lima: Ministerio de Agricultura y Riego. Obtenido de https://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/propuesta_metodologia_ica-pe.pdf
- MINAM. (2017). *Decreto Supremo N°004*. Lima: La República. Obtenido de <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/06/DS-004-2017-MINAM.pdf>
- MINAM. (2021). *Informe Nacional Sobre el Estado del Ambiente 2014-2019* (Vol. 1) Lima: Ministerio del Ambiente. Obtenido de https://sinia.minam.gob.pe/inea/wp-content/uploads/2021/07/INEA_2014-2019_red.pdf
- Ministerio del Medio Ambiente. (2018). *Educación ambiental: Una mirada desde la institucionalidad ambiental chilena*. Santiago de Chile, Chile: Ministerio del Medio Ambiente. Obtenido de https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/08/LIBRO-EDUCACION-AMBIENTAL-final_web.pdf
- MPH. (2022). *Plan de Trabajo 2022 del Programa Municipal EDUCCA-Huánuco*. Huánuco: Municipalidad Provincial de Huánuco. Obtenido de <https://sinia.minam.gob.pe/normas/plan-trabajo-2022-programa-municipal-educca-huanuco>
- Municipalidad de Gualeguaychú. (9 de Agosto de 2023). *La Escuela N°87 Don Segundo Sombra participó del Taller de Educación Ambiental*. Obtenido de Municipalidad de Gualeguaychú: <https://gualeguaychu.gov.ar/redaccion/la-escuela-n%C2%BA87-don-segundo-sombra-participo-del-taller-de-educacion-ambiental>
- Muñoz, A. (2011). *Concepto, Expresión y dimensiones de la conciencia ambiental*. Oviedo, España: Universidad de Oviedo, Departamento de Filosofía. https://rdgroups.ciemat.es/documents/69177/122473/Conciencia+ambiental_2011.pdf/b7aea00f-c26d-4e55-a186-837417ad92ee
- Núñez, A. (2020). *Propuesta de educación ambiental que contribuya al*

manejo adecuado del agua servida y los residuos sólidos domiciliarios en el barrio San Carlos del municipio de Ayapel-Córdoba. Ayapel, Colombia: Universidad Santo Tomás, Facultad de Ciencias y Tecnologías. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11634/31127>

Ñaupas, H., Valdivia, M. R., Palacios, J. J., & Romero, H. E. (2018). *Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis* (5a. Edición ed.). Bogotá, Colombia: Ediciones de la U. http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/MetodologiaInvestigacionNaupas.pdf

Ochoa, F. (2023). *Calidad del agua del sistema de riego Rumihurco y propuesta de un plan de manejo ambiental de la microcuenca La Estancia en el cantón Paute.* Cuenca, Ecuador: Universidad Católica de Cuenca, Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción, Carrera de Ingeniería Ambiental. <https://dspace.ucacue.edu.ec/handle/ucacue/15407>

Oliver, D. (5 de Junio de 2023). *Educación ambiental para 'baby boomers'.* Obtenido de Diario El País: https://elpais.com/extra/medioambiente/2023-06-05/educacion-ambiental-para-baby-boomers.html?event=regonetap&event_log=regonetap&prod=REGCRART&o=cerradoam

Pizarro, R., Ochoa, W., Soledad, V., Soledad, D., Pariona, L., Ochoa, D., Tenorio, S. (06 de 2022). Efecto de la oxigenación con micronanoburbujas en la calidad de agua y producción de “truchas” *Oncorhynchus mykiss.* *Llamkasun*, 3(1). doi: <https://doi.org/10.47797/llamkasun.v3i1.84>

Rivera, S. (2023). *Educación ambiental y conservación del ambiente en la Institución Educativa Carlos Iván Degregori Caso, Pachitea, Huánuco – 2022.* Huánuco, Perú: Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Facultad de Ciencias de la Educación, Escuela Profesional de Biología, Química y Ciencia del Ambiente, Carrera Profesional de Biología, Química y Ciencia del Ambiente. Obtenido de

<https://hdl.handle.net/20.500.13080/8947>

Rodríguez, Y. (2020). *Metodología de la investigación*. Ciudad de México, México: KLIK SOLUCIONES EDUCATIVAS.

Rojas, F., Peñaherrera, F., Orellana, C., Castañeda, H., Armijos, L., Burbano, L., . . . Bianchi, F. (2019). *Estrategia del agua* (Vol. 1). Buenos Aires: CAF-Banco de Desarrollo de América Latina. Obtenido de <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/1455>

Rolim, S., & Rojas, G. (2000). *Sistemas de lagunas de estabilización: cómo utilizar aguas residuales tratadas en sistemas de riego*. Santa Fé de Bogotá: McGraw-Hill.

Severiche, C., Gómez, E., & Jaimes, J. (2016). La educación ambiental como base cultural y estrategia para el desarrollo sostenible. *Telos*, 18(2), 266-281. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/993/99345727007.pdf>

Sustain Aqua. (2009). *Acuicultura sostenible* (Vol. 1). Madrid: SUSTAIN AQUA. Obtenido de https://www.observatorio-acuicultura.es/sites/default/files/images/adjuntos/libros/manual_acuicultura_sostenible.pdf

Trujillo, G., & Padilla, A. (2015). Caracterización físico-química y bacteriológica del agua marina en la zona litoral costera de Huanchaco y Huanchaquito, Trujillo, Perú. *REBIOL*, 35(1), 11. Obtenido de <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/faccbciol/article/view/872/801>

UNESCO. (1980). *La Educación ambiental: las grandes orientaciones de la Conferencia de Tbilisi*. París, Francia: Organización de las Naciones Unidas. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000038550_spa

Valenzuela, R., Martínez, P., & Arevalo, J. J. (30 de 04 de 2018). Evaluación preliminar de un sistema de recirculación de aguas para un prototipo implementado en la producción de tilapia roja (*Oreochromis sp.*). *Bioresource Technology*, 1(1), 10. doi:doi.org/10.1016/j.biortech.2015.12.

Vargas, M., & Fernández, M. (2022). Aspectos básicos para la sostenibilidad del proceso de educación ambiental en ASADAS. *Biocenosis*, 33(1), 33-41. doi: <https://doi.org/10.22458/rb.v33i1.4284>

COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Flores Carnero, K. (2026). *La educación ambiental y su influencia en la calidad de agua de riego en la localidad de Chunapampa, Huánuco, 2024* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH. <http://...>

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: “La educación ambiental y su influencia en la calidad de agua de riego en la Localidad de Chunapampa, Huánuco, 2024”

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN Y MUESTRA
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> - Calidad del agua - Educación ambiental 	<p>Enfoque de investigación: Cuantitativo</p> <p>Nivel de investigación: Explicativo</p> <p>Método general: Método científico</p> <p>Diseño: Preexperimental</p>	<p>Población: 20 agricultores de la localidad de Chunapampa.</p> <p>Muestra: 20 agricultores de la localidad de Chunapampa.</p> <p>Muestreo: Muestreo por conveniencia</p> <p>Técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observación - Encuesta
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPOTESIS ESPECÍFICAS			

¿Cómo varía el pH del agua de riego antes y después de aplicar el programa de educación ambiental en la localidad de Chunapampa, Huánuco – 2024?

□

¿Cómo varía la conductividad eléctrica (CE $\mu\text{S}/\text{cm}$) del agua de riego antes y después de aplicar el programa de educación ambiental en la localidad de Chunapampa, Huánuco – 2024?

¿Cómo varía la turbidez (NTU) del agua de riego antes y después de aplicar el programa de educación ambiental en la localidad de Chunapampa, Huánuco – 2024?

¿Cómo varía la demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅ mg/L) antes y después de la

Determinar cómo varía el pH del agua de riego antes y después de aplicar el programa de educación ambiental en la localidad de Chunapampa, Huánuco – 2024.

Evaluar como varía la conductividad eléctrica (CE $\mu\text{S}/\text{cm}$) del agua de riego antes y después de aplicar el programa de educación ambiental en la localidad de Chunapampa, Huánuco – 2024.

Analizar como varía la turbidez (NTU) del agua de riego antes y después de aplicar el programa de educación ambiental en la localidad de Chunapampa, Huánuco – 2024.

Examinar como varía la demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅ mg/L) antes y después de la intervención de educación ambiental en la localidad de Chunapampa, Huánuco – 2024.

Determinar cómo varía la demanda química de oxígeno (DQO mg/L) antes y después de la intervención de educación

HA1: El valor del pH del agua de riego varía significativamente entre el pretest y el postest luego de la aplicación del programa de educación ambiental en la localidad de Chunapampa, Huánuco – 2024.

HE1: El valor del pH del agua de riego no varía significativamente entre el pretest y el postest luego de la aplicación del programa de educación ambiental en la localidad de Chunapampa, Huánuco – 2024.

HA2: La conductividad eléctrica del agua de riego varía significativamente entre el pretest y el postest después de la implementación del programa de educación ambiental.

HA3: La turbidez del agua de riego disminuye significativamente entre el pretest y el postest tras la aplicación del programa de educación ambiental.

HA4: La DBO₅ del agua de riego disminuye

Instrumentos:

- Ficha de observación

Questionario

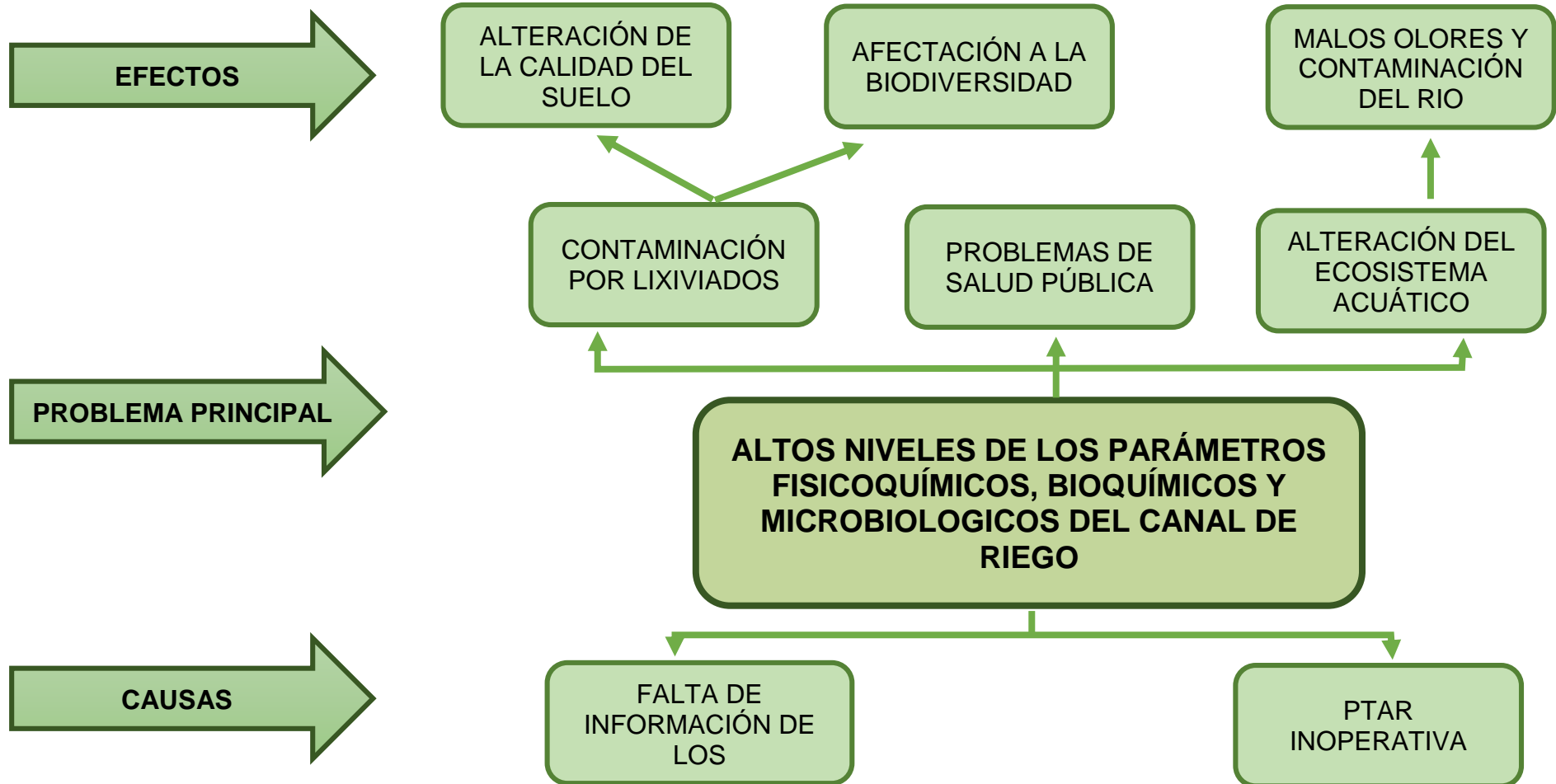
intervención de educación ambiental en la localidad de Chunapampa, Huánuco – 2024?
¿Cómo varía la demanda química de oxígeno (DQO mg/L) antes y después de la intervención de educación ambiental en la localidad de Chunapampa, Huánuco – 2024?
¿Cómo varía el oxígeno disuelto (OD mg/L) en el agua de riego antes y después de la educación ambiental en la localidad de Chunapampa, Huánuco – 2024?
¿Cómo varía la presencia de coliformes termotolerantes (NMP/100 mL) antes y después del programa de educación ambiental en la localidad de Chunapampa, Huánuco – 2024?

ambiental en la localidad de Chunapampa, Huánuco – 2024.
Analizar cómo varía el oxígeno disuelto (OD mg/L) en el agua de riego antes y después de la educación ambiental en la localidad de Chunapampa, Huánuco – 2024.
Evaluar cómo varía la presencia de coliformes termotolerantes (NMP/100 mL) antes y después del programa de educación ambiental en la localidad de Chunapampa, Huánuco – 2024.

significativamente entre el pretest y el postest después de la ejecución del programa de educación ambiental.
HA5: La DQO del agua de riego disminuye significativamente entre el pretest y el postest tras la aplicación del programa de educación ambiental.
H05 La DQO del agua de riego no disminuye significativamente entre el pretest y el postest tras la aplicación del programa de educación ambiental.
HA6: El oxígeno disuelto en el agua de riego aumenta significativamente entre el pretest y el postest después del programa de educación ambiental.
HA7: La concentración de coliformes termotolerantes en el agua de riego disminuye significativamente entre el pretest y el postest después del programa de educación ambiental.

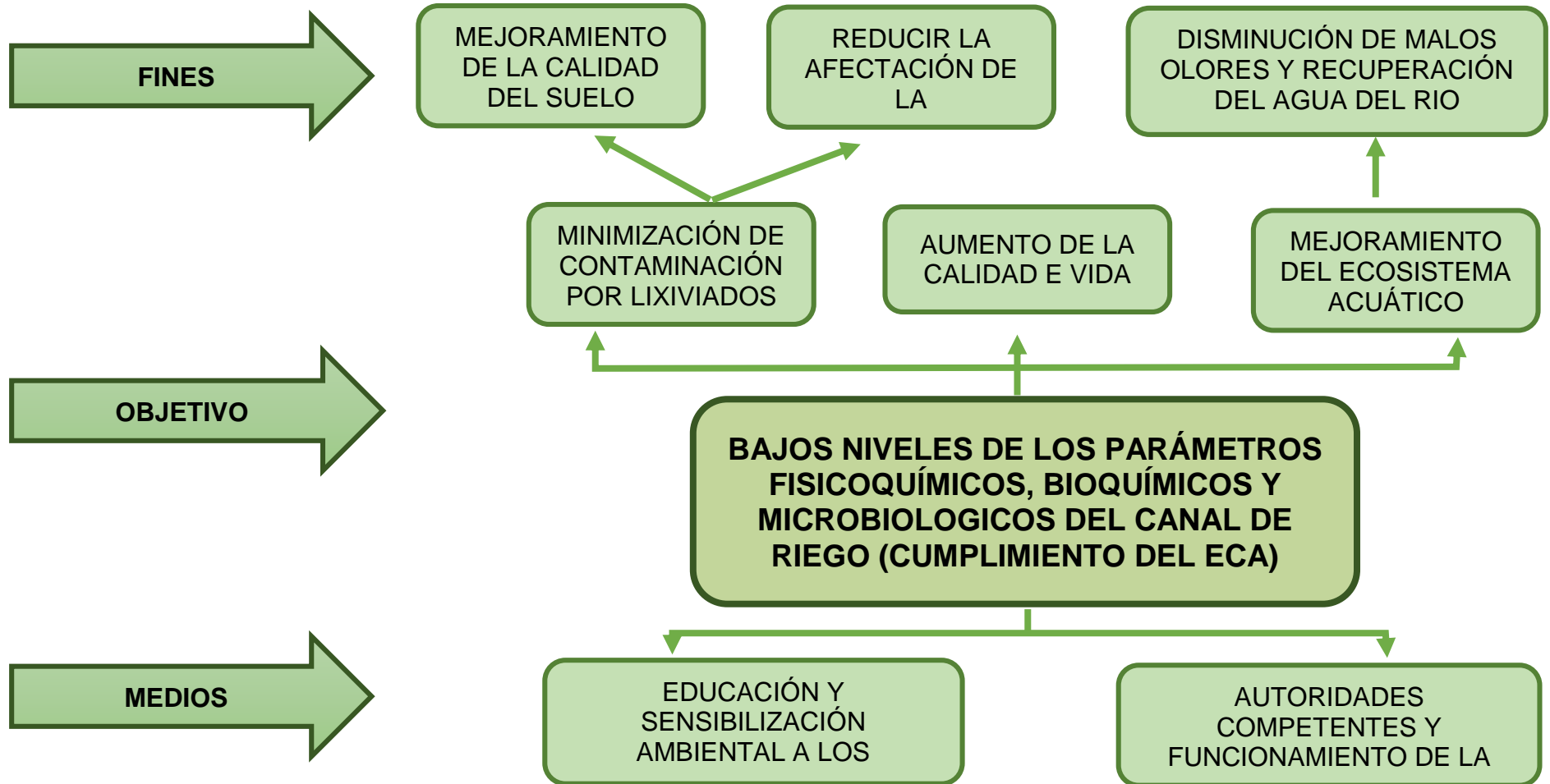
ANEXO 2

DIAGRAMA CAUSAS Y EFECTOS



ANEXO 3

DIAGRAMA DE MEDIOS Y FINES



ANEXO 4

PROPUESTA DE TALLERES

TALLER N° 01: La importancia del agua en la agricultura	
Objetivo	Explicar acerca de la importancia del agua en la agricultura.
Recursos y materiales	Imágenes impresas Material de apoyo Tríptico informativo
Tiempo	20 – 30 min
Lugar	Localidad de Chunapampa
Momentos	Secuencia
Inicio	Se relatará la historia “El agua en la historia de la humanidad” https://www.fundacionaquae.org/historia-del-agua/#:~:text=La%20presencia%20del%20agua%20en,y%20como%20v%C3%ADa%20de%20comunicaci%C3%B3n .
Desarrollo	Se tratarán temas como concepto del agua y la importancia del agua en la agricultura.
Cierre	El encargado deberá responder con las dudas de los participantes y puede terminar con una dinámica.

TALLER N° 02: No botar basura al río	
Objetivo	Explicar acerca de la consecuencia de arrojar residuos sólidos a las fuentes hídricas.
Recursos y materiales	Imágenes impresas Material de apoyo Tríptico informativo
Tiempo	20 – 30 min
Lugar	Localidad de Chunapampa
Momentos	Secuencia
Inicio	Se presentará la noticia La basura también ahoga a los ríos. https://www.lavanguardia.com/natural/20190310/46903139902/rios-basura-contaminacion-plasticos.html
Desarrollo	Se tratarán temas como la situación actual de los ríos en el Perú y su contaminación con residuos sólidos.
Cierre	El capacitador hará un pequeño resumen del taller.

TALLER N° 03: Contaminación del agua por productos agroquímicos	
Objetivo	Explicar acerca de la contaminación del agua por productos agroquímicos.
Recursos y materiales	Imágenes impresas Material de apoyo Tríptico informativo
Tiempo	20 – 30 min
Lugar	Localidad de Chunapampa
Momentos	Secuencia
Inicio	Se presentará la noticia " Los contaminantes agrícolas: una grave amenaza para el agua del planeta" https://www.iagua.es/noticias/fao/contaminantes-agricolas-grave-amenaza-agua-planeta
Desarrollo	Se tratarán temas como el impacto de los nitratos y pesticidas en el uso y calidad del agua.
Cierre	El capacitador hará un pequeño resumen del taller.

TALLER N° 04: La lluvia ácida y la agricultura	
Objetivo	Explicar acerca de la lluvia ácida y la agricultura.
Recursos y materiales	Imágenes impresas Material de apoyo Tríptico informativo
Tiempo	20 – 30 min
Lugar	Localidad de Chunapampa
Momentos	Secuencia
Inicio	Se presentará la noticia "Fertilizantes en agricultura, principal causa de lluvia ácida" https://www.vertigopolitico.com/todo-menos-politica/conocimiento/fertilizantes-en-agricultura-principal-causa-de-lluvia-acida
Desarrollo	Se tratarán temas como la lluvia ácida y su consecuencia en la agricultura.
Cierre	El capacitador hará un pequeño resumen del taller.

TALLER N° 05: Aguas negras en la agricultura	
Objetivo	Explicar como el uso de las aguas grises perjudica la agricultura.
Recursos y materiales	Imágenes impresas Material de apoyo Tríptico informativo
Tiempo	20 – 30 min
Lugar	Localidad de Chunapampa
Momentos	Secuencia
Inicio	Se presentará la noticia "Riegan con aguas negras cultivos de Sinaloa ¿Por qué es tan peligros para la salud y el medio ambiente" https://www.debate.com.mx/sinaloa/culiacan/Riegan-con-aguas-negras-cultivos-de-Sinaloa--Por-que-es-tan-peligroso-para-la-salud-y-el-ambiente-20231028-0005.html
Desarrollo	Se tratarán temas como qué son las aguas negras, y cómo estas perjudican la agricultura.
Cierre	El capacitador hará un pequeño resumen del taller.

ANEXO 5

INSTRUMENTO

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA ACEDÉMICO DE INGENIERÍA AMBIENTAL

CUESTIONARIO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Buen día Sr(a), este cuestionario pretende recopilar información acerca de la educación ambiental de la localidad, referente a la calidad del agua de riego. La sinceridad con que respondan a las afirmaciones será de gran utilidad con fines de investigación. Asimismo, se indica que las respuestas brindadas se conservarán de forma discreta y confidencial.

INSTRUMENTOS:

Por favor lea cada afirmación y marque el número (1,2,3,4 y 5) que mejor describa su opinión. Es importante que solo marque una vez (en un número) por cada afirmación del cuestionario.

1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

N°	AFIRMACIONES	ESCALA
----	--------------	--------

A	DIMENSIÓN COGNITIVA	1	2	3	4	5
1	El color, la turbidez, el olor y sabor del agua nos permiten determinar si el agua está contaminada.					
2	El uso prolongado de aguas residuales para regar los cultivos genera cambios en las propiedades químicas del suelo.					
3	El uso prolongado de aguas residuales para regar los cultivos constituye un riesgo de contaminación para la población que consumen lo cultivado y para los animales que comen los pastos.					
4	Las aguas provenientes de los desagües no sirven para regar los cultivos, ya que afecta el sembrío.					
5	Los envases de los agroquímicos como: fertilizantes, fungicidas, insecticidas y otros no se deben arrojar al río o a los canales de riego.					
6	La preparación de los agroquímicos para su uso no se debe realizar directamente en alguna fuente de agua.					
7	Considera que el agua es un recurso natural que si no cuidamos se agotará.					
8	Considera que el cuidado del agua es una tarea de todos.					
9	No se debe lavar en los ríos, riachuelos, lagunas y canales de riego, ya que esto perjudica la calidad del agua.					
10	Considera que la temperatura del agua con la cual se riegan los cultivos si influyen en el crecimiento y desarrollo adecuado de las plantas.					

B DIMENSIÓN AFECTIVA		1	2	3	4	5
11	Es posible regar las plantas o hacer otras actividades con agua reciclada.					
12	Los ríos, lagunas, manantiales, riachuelos, nevados y zonas de aguas subterráneas siempre deben estar limpias.					
13	Es incomodo ver que riegan los cultivos con aguas contaminadas.					
14	La comunidad se preocupa por el cuidado del agua.					
15	Es molesto ver desechos contaminantes a la orilla de los ríos, lagunas, riachuelos, nevados y aguas subterráneas.					
16	No es adecuado preparar los agroquímicos para su uso cerca de una fuente de agua.					
17	Es molesto que las personas boten a los ríos cáscaras, papeles, bolsas, mascarillas, guantes y otros residuos.					
18	La Municipalidad debe brindar charlas acerca de la educación ambiental.					
19	Considera que las personas que arrojan basura a los ríos, lagunas y canales de riego deben estar obligados a limpiar y se les debe sancionar con multas.					
20	Es incomodo ver que queman chacras y cerros para provocar la lluvia.					

C DIMENSIÓN CONDUCTUAL		1	2	3	4	5
21	Si veo desechos en los ríos y lagunas los recojo.					
22	Cuando alguien bota basura en los ríos, lagunas, riachuelos, manantiales y nevados le digo que no contamine el agua.					
23	Cuando voy a otros lugares recojo la basura que hay en los ríos, lagunas, riachuelos, manantiales y nevados.					
24	Elaboro pancartas y avisos para el cuidado de los ríos, lagunas, riachuelos, manantiales y glaciares.					
25	Participa en las faenas de limpieza de su comunidad.					
26	No es cierto que con el uso de venenos contra plantas e insectos indeseables contaminen el agua.					
27	El cuidado del agua es responsabilidad de todos, por ello se debe actuar en forma organizada.					
28	Uso productos de limpieza ecológicos que no contaminan el agua.					
29	Cuando riego mis cultivos evito la pérdida del agua por escorrentía e infiltración.					
30	La cantidad de agua que utilizo para regar mis cultivos es la adecuada.					

HEMOS TERMINADO, GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN

ANEXO 6

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Simeón Edmundo Calixto Vargas, con DNI N° 22471306, de profesión Ingeniero Agrónomo, actualmente desempeñando el cargo de docente del Programa Académico de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Huánuco.

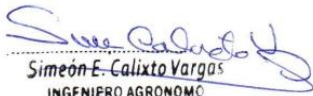
Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento (Cédula de cuestionario sobre la Educación Ambiental), que es parte de la investigación "La Educación Ambiental y su influencia en la calidad de agua de riego en la localidad de Chunapampa, Huánuco, 2024", por parte de la investigadora Katherine Leslie Flores Carnero.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de los ítems				X
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los ítems			X	
Claridad de precisión				X
Pertinencia				X

Para tal efecto emito la presente a fin de que el interesado continúe con los trámites correspondientes

Huánuco, 20 del mes de junio de 2024


Simeón E. Calixto Vargas
INGENIERO AGRÓNOMO
CIP 32724



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA AMBIENTAL

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Alejandro Rolando Duran Nieva, con DNI N° 21257549, de profesión Biólogo Microbiólogo, actualmente desempeñando el cargo de docente del Programa Académico de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Huánuco.


Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento (Cédula de cuestionario sobre la Educación Ambiental), que es parte de la investigación "La educación ambiental y su influencia en la calidad de agua de riego en la localidad de Chunapampa, Huánuco, 2024", por parte de la investigadora Katherine Leslie Flores Carnero.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de los ítems			X	
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los ítems				X
Claridad de precisión			X	
Pertinencia				X

Para tal efecto emito la presente a fin de que el interesado continúe con los trámites correspondientes

Huánuco, 18 del mes de julio de 2024


Alejandro K. Duran Nieva
BIÓLOGO-MICROBIÓLOGO
CBP: 2068

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Joel Alan Orbezo Ventocilla, con DNI N° 42978567, de profesión Ingeniero Ambiental, actualmente asumiendo cargos como Consultor y Especialista Ambiental en obras públicas y privadas.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento (Cédula de cuestionario sobre la Educación Ambiental), que es parte de la investigación "La educación ambiental y su influencia en la calidad de agua de riego en la localidad de Chunapampa, Huánuco, 2024", por parte de la investigadora Katherine Leslie Flores Carnero.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de los ítems			X	
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems				X
Claridad de precisión			X	
Pertinencia				X

Para tal efecto emito la presente a fin de que el interesado continúe con los trámites correspondientes

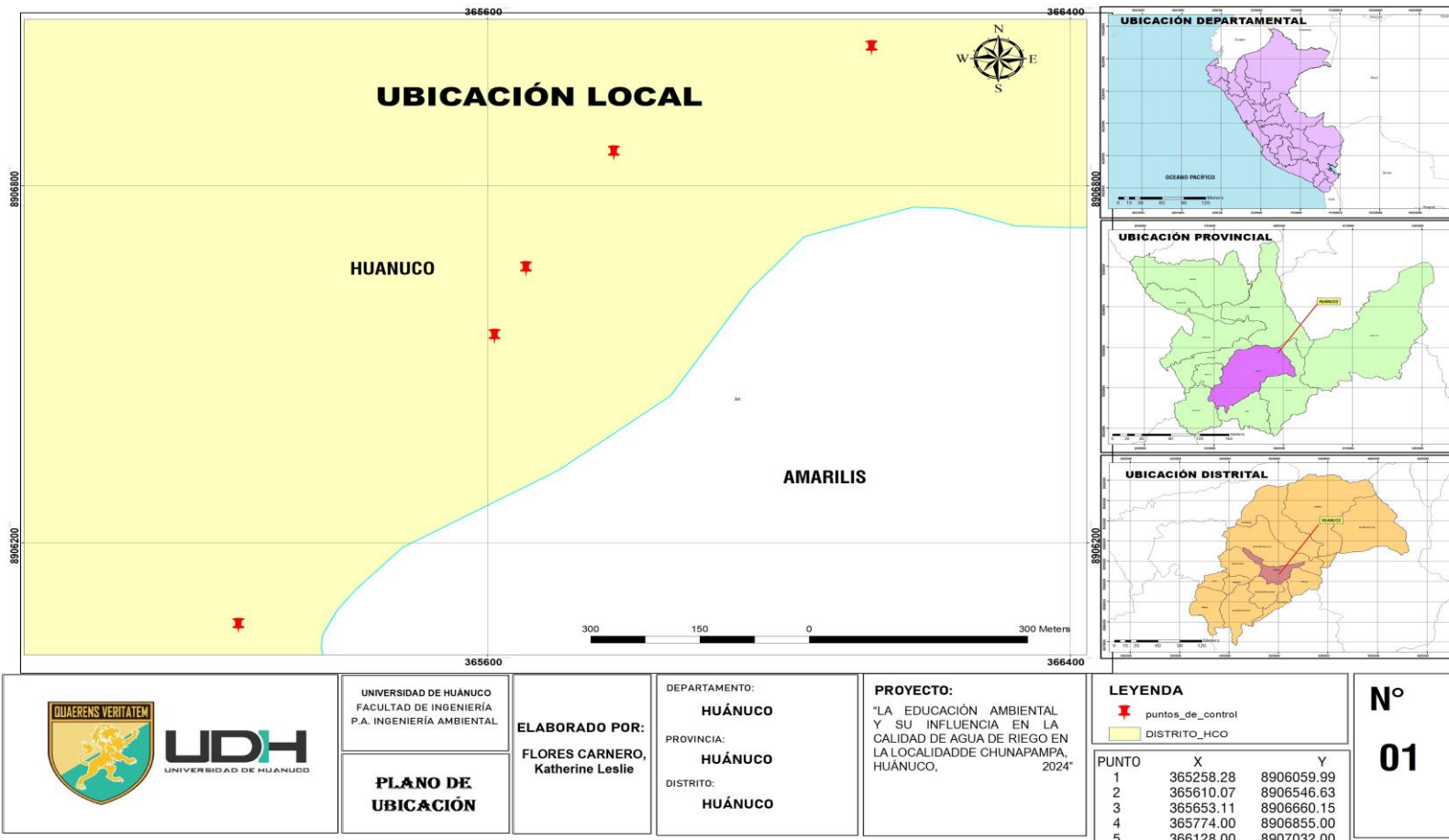
Huánuco, 15 del mes de julio de 2024



 Orbezo Ventocilla Joel Alan
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP. 230436

ANEXO 7

MAPA DE UBICACIÓN



ANEXO 9 PANEL FOTOGRÁFICO

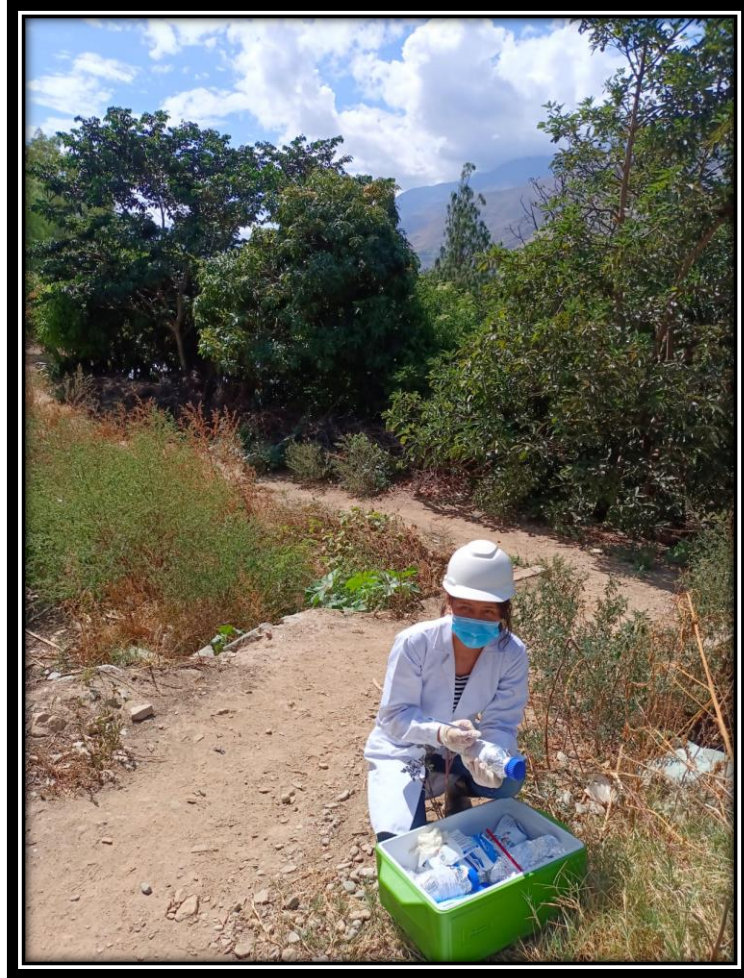
Reconocimiento del lugar para la toma de muestra.



Toma del pre muestreo de agua, medición de temperatura, caudal y etiquetado.

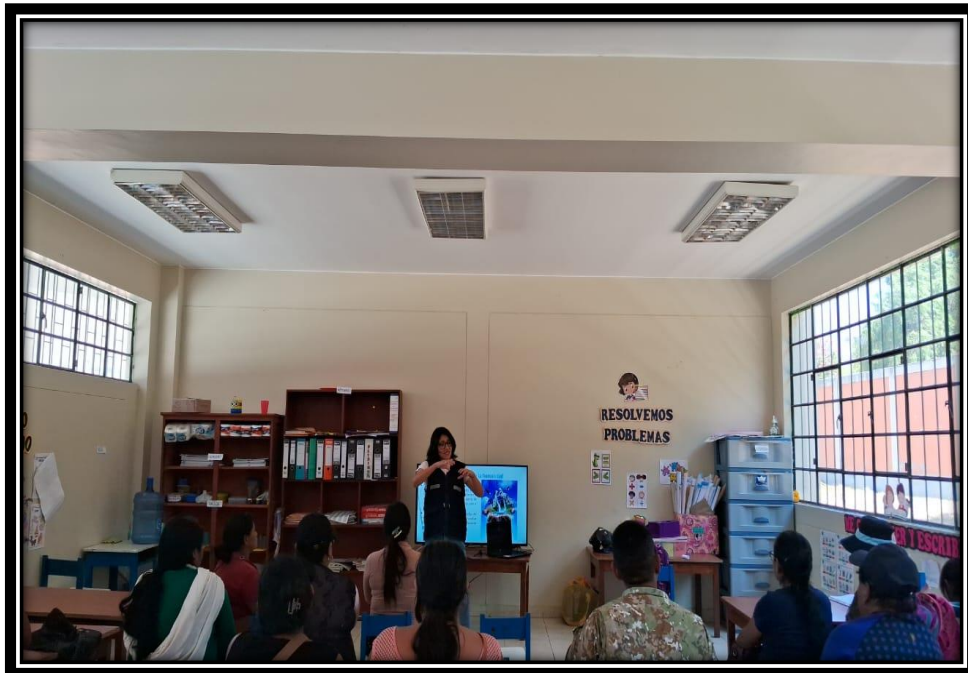






Charlas a la población de Chunapampa





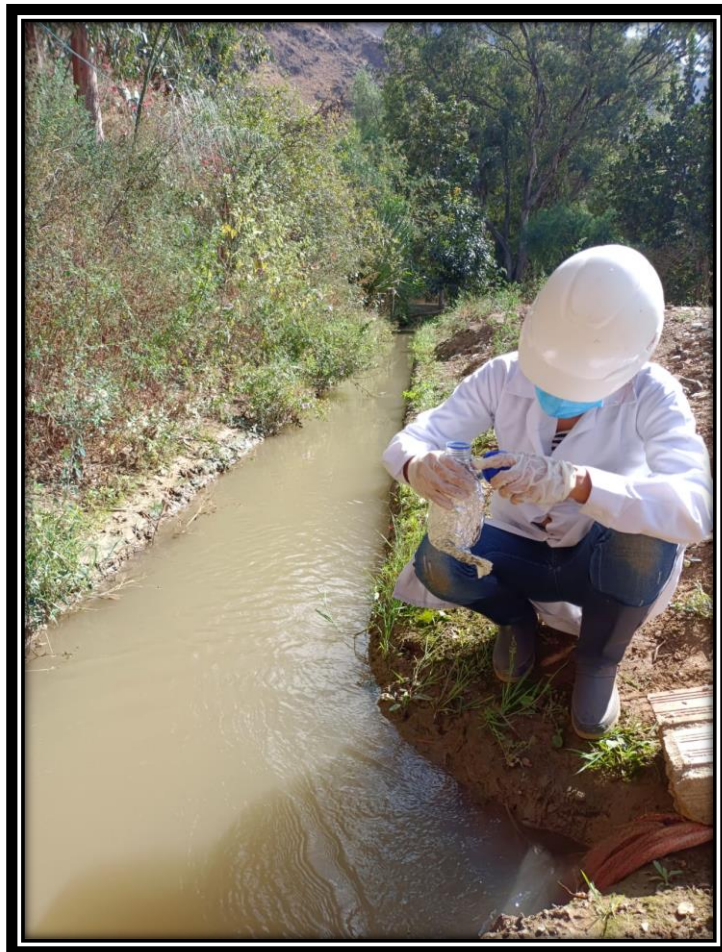
Aplicación de encuesta

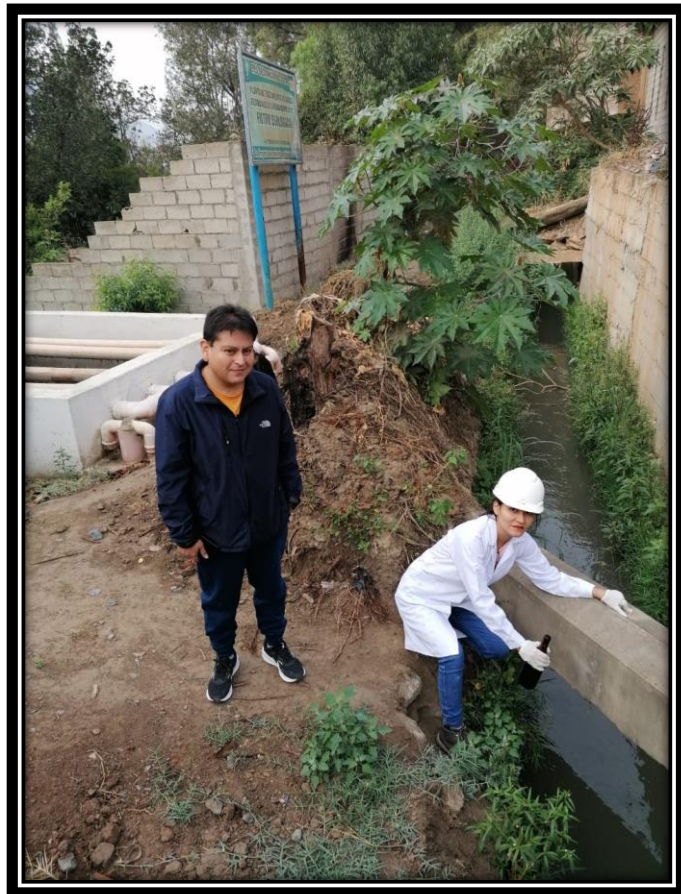




Toma del pos muestreo del agua.







UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN - HUÁNUCO
UNIDAD CENTRAL DE LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN
CENTRO DE ANALISIS Y ENSAYOS

INFORME CAE N° 017-CAE/2024

RESULTADO

DIRECCIÓN	AV. UNIVERSITARIA
DISTRITO	PILCO MARCA
PROVINCIA	HUÁNUCO
DEPARTAMENTO	HUÁNUCO
TELEFONO	963 706 431
E-MAIL	analisisyensayos.unheval@gmail.com

DATOS DEL CLIENTE

INSTITUCIÓN	TESISTA UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
MUESTRA	AGUA
SOLICITANTE	KATHERINE LESLIE FLORES CARNERO
NUMERO DE CELULAR	901 681 081

RESULTADOS DE (AGUA)

Fecha de Ingreso de la muestra 09/05/2024

ENSAYO	METODO DE ENSAYO	CODIGO DE MUESTRA	RESULTADO PROMEDIO	UNIDAD
PARÁMETROS FÍSICOS QUÍMICO				
TEMPERATURA	ELECTROMÉTRICO	AR-Chunap P1	11.5	°C
		AR-Chunap P2	11.8	°C
		AR-Chunap P3	11.85	°C
		AR-Chunap P4	12.7	°C
		AR-Chunap P5	12.96	°C
pH	ELECTROMÉTRICO	AR-Chunap P1	7.6	-
		AR-Chunap P2	7.77	-
		AR-Chunap P3	7.57	-
		AR-Chunap P4	7.62	-
		AR-Chunap P5	7.28	-
OD (mg/l)	ELECTROMÉTRICO	AR-Chunap P1	5.78	mg/L
		AR-Chunap P2	5.56	mg/L
		AR-Chunap P3	5.71	mg/L
		AR-Chunap P4	5.68	mg/L
		AR-Chunap P5	5.83	mg/L
TDS (Us/cm)	ELECTROMÉTRICO	AR-Chunap P1	263	Us/cm
		AR-Chunap P2	262.5	Us/cm
		AR-Chunap P3	268	Us/cm
		AR-Chunap P4	266	Us/cm
		AR-Chunap P5	262.6	Us/cm
Turbidez (NTU)	ELECTROMÉTRICO	AR-Chunap P1	7.61	NTU
		AR-Chunap P2	9.5	NTU
		AR-Chunap P3	7.76	NTU
		AR-Chunap P4	7.51	NTU
		AR-Chunap P5	10.5	NTU
Demanda bioquímica de oxígeno DBO ₅ , 20 °C	DBO ₅ , 20 °C	AR-Chunap P1	80	mg/L
		AR-Chunap P2	84	mg/L
		AR-Chunap P3	80	mg/L
		AR-Chunap P4	76	mg/L
		AR-Chunap P5	82	mg/L
	DQO	AR-Chunap P1	180	mg/L
		AR-Chunap P2	192	mg/L



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN - HUÁNUCO
UNIDAD CENTRAL DE LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN
CENTRO DE ANALISIS Y ENSAYOS

Demanda química de oxígeno -DQO, 20 °C		AR-Chunap P3	198	mg/L
		AR-Chunap P4	201	mg/L
		AR-Chunap P5	205	mg/L
PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS				
Coliformes Termo tolerantes	Filtración de membrana	AR-Chunap P1	< 1,000	NMP/100
Coliformes Termo tolerantes	Filtración de membrana	AR-Chunap P2	< 1,000	NMP/100
Coliformes Termo tolerantes	Filtración de membrana	AR-Chunap P3	< 1,000	NMP/100
Coliformes Termo tolerantes	Filtración de membrana	AR-Chunap P4	< 1,000	NMP/100
Coliformes Termo tolerantes	Filtración de membrana	AR-Chunap P5	< 1,000	NMP/100

OBSERVACIONES:

3. El centro de análisis y ensayos no se responsabiliza de la muestra, ya que el muestreo y los envases fueron elegidos por el cliente.
4. Este informe no debe ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del Centro de Análisis y Ensayos de la UNHEVAL.

Huánuco, 14 de mayo del 2024



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN - HUÁNUCO
UNIDAD CENTRAL DE LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN
CENTRO DE ANALISIS Y ENSAYOS

INFORME CAE N° 040-CAE/2024

RESULTADO

DIRECCIÓN	AV. UNIVERSITARIA
DISTRITO	PILCO MARCA
PROVINCIA	HUÁNUCO
DEPARTAMENTO	HUÁNUCO
TELEFONO	963 706 431
E-MAIL	analisisyensayos.unheval@gmail.com

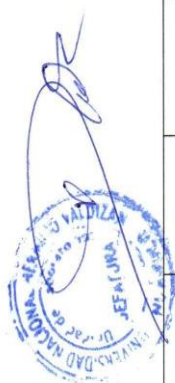
DATOS DEL CLIENTE

INSTITUCIÓN	TESISTA UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
MUESTRA	AGUA
SOLICITANTE	KATHERINE LESLIE FLORES CARNERO
NUMERO DE CELULAR	901 681 081

RESULTADOS DE (AGUA)

Fecha de Ingreso de la muestra 19/09/2024

ENSAYO	METODO DE ENSAYO	CODIGO DE MUESTRA	RESULTADO PROMEDIO	UNIDAD
PARÁMETROS FÍSICOS QUÍMICO				
TEMPERATURA	ELECTROMÉTRICO	AR-Chunap P1	10.7	°C
		AR-Chunap P2	10.9	°C
		AR-Chunap P3	11.46	°C
		AR-Chunap P4	11.33	°C
		AR-Chunap P5	11.21	°C
pH	ELECTROMÉTRICO	AR-Chunap P1	7.52	-
		AR-Chunap P2	7.61	-
		AR-Chunap P3	7.59	-
		AR-Chunap P4	7.63	-
		AR-Chunap P5	7.72	-
OD (mg/l)	ELECTROMÉTRICO	AR-Chunap P1	5.53	mg/L
		AR-Chunap P2	5.42	mg/L
		AR-Chunap P3	5.67	mg/L
		AR-Chunap P4	5.42	mg/L
		AR-Chunap P5	5.77	mg/L
TDS (Us/cm)	ELECTROMÉTRICO	AR-Chunap P1	265.3	Us/cm
		AR-Chunap P2	264	Us/cm
		AR-Chunap P3	266.4	Us/cm
		AR-Chunap P4	265	Us/cm
		AR-Chunap P5	264.6	Us/cm
Turbidez (NTU)	ELECTROMÉTRICO	AR-Chunap P1	7.94	NTU
		AR-Chunap P2	8.12	NTU
		AR-Chunap P3	8.25	NTU
		AR-Chunap P4	8.84	NTU
		AR-Chunap P5	8.66	NTU
Demanda bioquímica de oxígeno DBO5, 20 °C	DBO5, 20 °C	AR-Chunap P1	76	mg/L
		AR-Chunap P2	82	mg/L
		AR-Chunap P3	78	mg/L
		AR-Chunap P4	70	mg/L
		AR-Chunap P5	82	mg/L
	DQO	AR-Chunap P1	174	mg/L
		AR-Chunap P2	188	mg/L



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN - HUÁNUCO
UNIDAD CENTRAL DE LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN
CENTRO DE ANALISIS Y ENSAYOS

Demanda química de oxígeno -DQO, 20 °C		AR-Chunap P3	193	mg/L
		AR-Chunap P4	196	mg/L
		AR-Chunap P5	200	mg/L
PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS				
Coliformes Termo tolerantes	Filtración de membrana	AR-Chunap P1	< 1,000	NMP/100
Coliformes Termo tolerantes	Filtración de membrana	AR-Chunap P2	< 1,000	NMP/100
Coliformes Termo tolerantes	Filtración de membrana	AR-Chunap P3	< 1,000	NMP/100
Coliformes Termo tolerantes	Filtración de membrana	AR-Chunap P4	< 1,000	NMP/100
Coliformes Termo tolerantes	Filtración de membrana	AR-Chunap P5	< 1,000	NMP/100

OBSERVACIONES:

1. El centro de análisis y ensayos no se responsabiliza de la muestra, ya que el muestreo y los envases fueron elegidos por el cliente.
2. Este informe no debe ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del Centro de Análisis y Ensayos de la UNHEVAL.

Huánuco, 27 de setiembre del 2024



CUESTIONARIO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

FECHA: 22 de Agosto del 2024 LUGAR: Casa comunal chunapampa

Buen día Sr(a), este cuestionario pretende recopilar información acerca de la educación ambiental de la localidad, referente a la calidad del agua de riego. La sinceridad con que respondan a las afirmaciones será de gran utilidad con fines de investigación. Asimismo, se indica que las respuestas brindadas se conservarán de forma discreta y confidencial.

INSTRUMENTOS:

Por favor lea cada información y marque el número (1, 2, 3, y 5) que mejor describa su opinión. Es importante que solo marque una vez (en un número) por cada afirmación del cuestionario.

1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

N°	AFIRMACIONES	ESCALA
----	--------------	--------

A DIMENSIÓN COGNITIVA		1	2	3	4	5
1	El color, la turbidez, el olor y sabor del agua nos permiten determinar si el agua está contaminada.					X
2	El uso prolongado de aguas residuales para regar los cultivos genera cambios en las propiedades químicas del suelo.			X		
3	El uso prolongado de aguas residuales para regar los cultivos constituye un riesgo de contaminación para la población que consumen lo cultivado y para los animales que comen los pastos.				X	
4	Las aguas provenientes de los desagües no sirven para regar los cultivos, ya que afecta el sembrío.				X	
5	Los envases de los agroquímicos como: fertilizantes, fungicidas, insecticidas y otros no se deben arrojar al río o a los canales de riego.					X
6	La preparación de los agroquímicos para su uso no se debe realizar directamente en alguna fuente de agua.				X	
7	Considera que el agua es un recurso natural que si no cuidamos se agotará.					X
8	Considera que el cuidado del agua es una tarea de todos.					X
9	No se debe lavar en los ríos, riachuelos, lagunas y canales de riego, ya que esto perjudica la calidad del agua.					X
10	Considera que la temperatura del agua con la cual se riegan los cultivos si influyen en el crecimiento y desarrollo adecuado de las plantas.				X	



**UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

B DIMENSIÓN AFECTIVA		1	2	3	4	5
11	Es posible regar las plantas o hacer otras actividades con agua reciclada.				X	
12	Los ríos, lagunas, manantiales, riachuelos, nevados y zonas de aguas subterráneas siempre deben estar limpias.					X
13	Es incomodo ver que riegan los cultivos con aguas contaminadas.			X		
14	La comunidad se preocupa por el cuidado del agua.					X
15	Es molesto ver desechos contaminantes a la orilla de los ríos, lagunas, riachuelos, nevados y aguas subterráneas.				X	
16	No es adecuado preparar los agroquímicos para su uso cerca de una fuente de agua.				X	
17	Es molesto que las personas boten a los ríos cáscaras, papeles, bolsas, mascarillas, guantes y otros residuos.					X
18	La Municipalidad debe brindar charlas acerca de la educación ambiental.				X	
19	Considera que las personas que arrojan basura a los ríos, lagunas y canales de riego deben estar obligados a limpiar y se les debe sancionar con multas.					X
20	Es incomodo ver que queman chacras y cerros para provocar la lluvia.				X	

C DIMENSIÓN CONDUCTUAL		1	2	3	4	5
21	Si veo desechos en los ríos y lagunas los recojo.		X			
22	Cuando alguien bota basura en los ríos, lagunas, riachuelos, manantiales y nevados le digo que no contamine el agua.		X			
23	Cuando voy a otros lugares recojo la basura que hay en los ríos, lagunas, riachuelos, manantiales y nevados.	X				
24	Elaboro pancartas y avisos para el cuidado de los ríos, lagunas, riachuelos, manantiales y glaciares.		X			
25	Participa en las faenas de limpieza de su comunidad.				X	
26	No es cierto que con el uso de venenos contra plantas e insectos indeseables contaminen el agua.	X				
27	El cuidado del agua es responsabilidad de todos, por ello se debe actuar en forma organizada.				X	
28	Uso productos de limpieza ecológicos que no contaminan el agua.				X	
29	Cuando riego mis cultivos evito la pérdida del agua por escorrentía e infiltración.				X	
30	La cantidad de agua que utilizo para regar mis cultivos es la adecuada.				X	

HEMOS TERMINADO, GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN



CUESTIONARIO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

FECHA: 22 de Agosto del 2024 LUGAR: Casa Comunal chunapampa

Buen día Sr(a), este cuestionario pretende recopilar información acerca de la educación ambiental de la localidad, referente a la calidad del agua de riego. La sinceridad con que respondan a las afirmaciones será de gran utilidad con fines de investigación. Asimismo, se indica que las respuestas brindadas se conservarán de forma discreta y confidencial.

INSTRUMENTOS:

Por favor lea cada información y marque el número (1, 2, 3, y 5) que mejor describa su opinión. Es importante que solo marque una vez (en un número) por cada afirmación del cuestionario.

1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

N°	AFIRMACIONES	ESCALA
----	--------------	--------

A	DIMENSIÓN COGNITIVA	1	2	3	4	5
1	El color, la turbidez, el olor y sabor del agua nos permiten determinar si el agua está contaminada.				X	
2	El uso prolongado de aguas residuales para regar los cultivos genera cambios en las propiedades químicas del suelo.		X			
3	El uso prolongado de aguas residuales para regar los cultivos constituye un riesgo de contaminación para la población que consumen lo cultivado y para los animales que comen los pastos.				X	
4	Las aguas provenientes de los desagües no sirven para regar los cultivos, ya que afecta el sembrío.				X	
5	Los envases de los agroquímicos como: fertilizantes, fungicidas, insecticidas y otros no se deben arrojar al río o a los canales de riego.					X
6	La preparación de los agroquímicos para su uso no se debe realizar directamente en alguna fuente de agua.			X		
7	Considera que el agua es un recurso natural que si no cuidamos se agotará.		X			
8	Considera que el cuidado del agua es una tarea de todos.				X	
9	No se debe lavar en los ríos, riachuelos, lagunas y canales de riego, ya que esto perjudica la calidad del agua.				X	
10	Considera que la temperatura del agua con la cual se riegan los cultivos si influyen en el crecimiento y desarrollo adecuado de las plantas.		X			



**UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

B DIMENSIÓN AFECTIVA		1	2	3	4	5
11	Es posible regar las plantas o hacer otras actividades con agua reciclada.					X
12	Los ríos, lagunas, manantiales, riachuelos, nevados y zonas de aguas subterráneas siempre deben estar limpias.			X		
13	Es incomodo ver que riegan los cultivos con aguas contaminadas.				X	
14	La comunidad se preocupa por el cuidado del agua.					X
15	Es molesto ver desechos contaminantes a la orilla de los ríos, lagunas, riachuelos, nevados y aguas subterráneas.					X
16	No es adecuado preparar los agroquímicos para su uso cerca de una fuente de agua.			X		
17	Es molesto que las personas boten a los ríos cáscaras, papeles, bolsas, mascarillas, guantes y otros residuos.					X
18	La Municipalidad debe brindar charlas acerca de la educación ambiental.			X		
19	Considera que las personas que arrojan basura a los ríos, lagunas y canales de riego deben estar obligados a limpiar y se les debe sancionar con multas.				X	
20	Es incomodo ver que queman chacras y cerros para provocar la lluvia.			X		

C DIMENSIÓN CONDUCTUAL		1	2	3	4	5
21	Si veo desechos en los ríos y lagunas los recojo.	X				
22	Cuando alguien bota basura en los ríos, lagunas, riachuelos, manantiales y nevados le digo que no contamine el agua.	X				
23	Cuando voy a otros lugares recojo la basura que hay en los ríos, lagunas, riachuelos, manantiales y nevados.	X				
24	Elaboro pancartas y avisos para el cuidado de los ríos, lagunas, riachuelos, manantiales y glaciares.		X			
25	Participa en las faenas de limpieza de su comunidad.				X	
26	No es cierto que con el uso de venenos contra plantas e insectos indeseables contaminen el agua.	X				
27	El cuidado del agua es responsabilidad de todos, por ello se debe actuar en forma organizada.					X
28	Uso productos de limpieza ecológicos que no contaminan el agua.		X			
29	Cuando riego mis cultivos evito la pérdida del agua por escorrentía e infiltración.		X			
30	La cantidad de agua que utilizo para regar mis cultivos es la adecuada.				X	

HEMOS TERMINADO, GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN



CUESTIONARIO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

FECHA: *22 de Agosto del 2024* LUGAR: *Casa Comunal Chuyapampa*

Buen día Sr(a), este cuestionario pretende recopilar información acerca de la educación ambiental de la localidad, referente a la calidad del agua de riego. La sinceridad con que respondan a las afirmaciones será de gran utilidad con fines de investigación. Asimismo, se indica que las respuestas brindadas se conservarán de forma discreta y confidencial.

INSTRUMENTOS:

Por favor lea cada información y marque el número (1, 2, 3, y 5) que mejor describa su opinión. Es importante que solo marque una vez (en un número) por cada afirmación del cuestionario.

1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

N°	AFIRMACIONES	ESCALA
----	--------------	--------

A	DIMENSIÓN COGNITIVA	1	2	3	4	5
1	El color, la turbidez, el olor y sabor del agua nos permiten determinar si el agua está contaminada.					X
2	El uso prolongado de aguas residuales para regar los cultivos genera cambios en las propiedades químicas del suelo.				X	
3	El uso prolongado de aguas residuales para regar los cultivos constituye un riesgo de contaminación para la población que consumen lo cultivado y para los animales que comen los pastos.			X		
4	Las aguas provenientes de los desagües no sirven para regar los cultivos, ya que afecta el sembrío.				X	
5	Los envases de los agroquímicos como: fertilizantes, fungicidas, insecticidas y otros no se deben arrojar al río o a los canales de riego.					X
6	La preparación de los agroquímicos para su uso no se debe realizar directamente en alguna fuente de agua.			X		
7	Considera que el agua es un recurso natural que si no cuidamos se agotará.				X	
8	Considera que el cuidado del agua es una tarea de todos.					X
9	No se debe lavar en los ríos, riachuelos, lagunas y canales de riego, ya que esto perjudica la calidad del agua.					X
10	Considera que la temperatura del agua con la cual se riegan los cultivos si influyen en el crecimiento y desarrollo adecuado de las plantas.				X	



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA AMBIENTAL

B DIMENSIÓN AFECTIVA		1	2	3	4	5
11	Es posible regar las plantas o hacer otras actividades con agua reciclada.				X	
12	Los ríos, lagunas, manantiales, riachuelos, nevados y zonas de aguas subterráneas siempre deben estar limpias.			X		
13	Es incomodo ver que riegan los cultivos con aguas contaminadas.				X	
14	La comunidad se preocupa por el cuidado del agua.					X
15	Es molesto ver desechos contaminantes a la orilla de los ríos, lagunas, riachuelos, nevados y aguas subterráneas.				X	
16	No es adecuado preparar los agroquímicos para su uso cerca de una fuente de agua.			X		
17	Es molesto que las personas boten a los ríos cáscaras, papeles, bolsas, mascarillas, guantes y otros residuos.				X	
18	La Municipalidad debe brindar charlas acerca de la educación ambiental.			X		
19	Considera que las personas que arrojan basura a los ríos, lagunas y canales de riego deben estar obligados a limpiar y se les debe sancionar con multas.					
20	Es incomodo ver que queman chacras y cerros para provocar la lluvia.					

C DIMENSIÓN CONDUCTUAL		1	2	3	4	5
21	Si veo desechos en los ríos y lagunas los recojo.		X			
22	Cuando alguien bota basura en los ríos, lagunas, riachuelos, manantiales y nevados le digo que no contamine el agua.		X			
23	Cuando voy a otros lugares recojo la basura que hay en los ríos, lagunas, riachuelos, manantiales y nevados.		X			
24	Elaboro pancartas y avisos para el cuidado de los ríos, lagunas, riachuelos, manantiales y glaciares.			X		
25	Participa en las faenas de limpieza de su comunidad.				X	
26	No es cierto que con el uso de venenos contra plantas e insectos indeseables contaminen el agua.		X			
27	El cuidado del agua es responsabilidad de todos, por ello se debe actuar en forma organizada.				X	
28	Uso productos de limpieza ecológicos que no contaminan el agua.			X		
29	Cuando riego mis cultivos evito la pérdida del agua por escorrentía e infiltración.				X	
30	La cantidad de agua que utilizo para regar mis cultivos es la adecuada.				X	

HEMOS TERMINADO, GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN



CUESTIONARIO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

FECHA: *22 de Agosto del 2024* LUGAR: *Casa Comunal Chuypampa*

Buen día Sr(a), este cuestionario pretende recopilar información acerca de la educación ambiental de la localidad, referente a la calidad del agua de riego. La sinceridad con que respondan a las afirmaciones será de gran utilidad con fines de investigación. Asimismo, se indica que las respuestas brindadas se conservarán de forma discreta y confidencial.

INSTRUMENTOS:

Por favor lea cada información y marque el número (1, 2, 3, y 5) que mejor describa su opinión. Es importante que solo marque una vez (en un número) por cada afirmación del cuestionario.

1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

N°	AFIRMACIONES	ESCALA				
A	DIMENSIÓN COGNITIVA	1	2	3	4	5
1	El color, la turbidez, el olor y sabor del agua nos permiten determinar si el agua está contaminada.				X	
2	El uso prolongado de aguas residuales para regar los cultivos genera cambios en las propiedades químicas del suelo.		X			
3	El uso prolongado de aguas residuales para regar los cultivos constituye un riesgo de contaminación para la población que consumen lo cultivado y para los animales que comen los pastos.		X			
4	Las aguas provenientes de los desagües no sirven para regar los cultivos, ya que afecta el sembrío.			X		
5	Los envases de los agroquímicos como: fertilizantes, fungicidas, insecticidas y otros no se deben arrojar al río o a los canales de riego.				X	
6	La preparación de los agroquímicos para su uso no se debe realizar directamente en alguna fuente de agua.		X			
7	Considera que el agua es un recurso natural que si no cuidamos se agotará.				X	
8	Considera que el cuidado del agua es una tarea de todos.				X	
9	No se debe lavar en los ríos, riachuelos, lagunas y canales de riego, ya que esto perjudica la calidad del agua.			X		
10	Considera que la temperatura del agua con la cual se riegan los cultivos si influyen en el crecimiento y desarrollo adecuado de las plantas.		X			



B DIMENSIÓN AFECTIVA		1	2	3	4	5
11	Es posible regar las plantas o hacer otras actividades con agua reciclada.					X
12	Los ríos, lagunas, manantiales, riachuelos, nevados y zonas de aguas subterráneas siempre deben estar limpias.				X	
13	Es incomodo ver que riegan los cultivos con aguas contaminadas.			X		
14	La comunidad se preocupa por el cuidado del agua.					X
15	Es molesto ver desechos contaminantes a la orilla de los ríos, lagunas, riachuelos, nevados y aguas subterráneas.					X
16	No es adecuado preparar los agroquímicos para su uso cerca de una fuente de agua.		X			
17	Es molesto que las personas boten a los ríos cáscaras, papeles, bolsas, mascarillas, guantes y otros residuos.				X	
18	La Municipalidad debe brindar charlas acerca de la educación ambiental.				X	
19	Considera que las personas que arrojan basura a los ríos, lagunas y canales de riego deben estar obligados a limpiar y se les debe sancionar con multas.					X
20	Es incomodo ver que queman chacras y cerros para provocar la lluvia.			X		

C DIMENSIÓN CONDUCTUAL		1	2	3	4	5
21	Si veo desechos en los ríos y lagunas los recojo.		X			
22	Cuando alguien bota basura en los ríos, lagunas, riachuelos, manantiales y nevados le digo que no contamine el agua.				X	
23	Cuando voy a otros lugares recojo la basura que hay en los ríos, lagunas, riachuelos, manantiales y nevados.			X		
24	Elaboro pancartas y avisos para el cuidado de los ríos, lagunas, riachuelos, manantiales y glaciares.			X		
25	Participa en las faenas de limpieza de su comunidad.					X
26	No es cierto que con el uso de venenos contra plantas e insectos indeseables contaminen el agua.	X				
27	El cuidado del agua es responsabilidad de todos, por ello se debe actuar en forma organizada.					X
28	Uso productos de limpieza ecológicos que no contaminan el agua.		X			
29	Cuando riego mis cultivos evito la pérdida del agua por escorrentía e infiltración.				X	
30	La cantidad de agua que utilizo para regar mis cultivos es la adecuada.				X	

HEMOS TERMINADO, GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN



CUESTIONARIO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

FECHA: 22 de Agosto del 2024 LUGAR: Casa Comunal Chunaypampa

Buen día Sr(a), este cuestionario pretende recopilar información acerca de la educación ambiental de la localidad, referente a la calidad del agua de riego. La sinceridad con que respondan a las afirmaciones será de gran utilidad con fines de investigación. Asimismo, se indica que las respuestas brindadas se conservarán de forma discreta y confidencial.

INSTRUMENTOS:

Por favor lea cada información y marque el número (1, 2, 3, y 5) que mejor describa su opinión. Es importante que solo marque una vez (en un número) por cada afirmación del cuestionario.

1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

N°	AFIRMACIONES	ESCALA
----	--------------	--------

A DIMENSIÓN COGNITIVA		1	2	3	4	5
1	El color, la turbidez, el olor y sabor del agua nos permiten determinar si el agua está contaminada.					X
2	El uso prolongado de aguas residuales para regar los cultivos genera cambios en las propiedades químicas del suelo.			X		
3	El uso prolongado de aguas residuales para regar los cultivos constituye un riesgo de contaminación para la población que consumen lo cultivado y para los animales que comen los pastos.			X		
4	Las aguas provenientes de los desagües no sirven para regar los cultivos, ya que afecta el sembrío.				X	
5	Los envases de los agroquímicos como: fertilizantes, fungicidas, insecticidas y otros no se deben arrojar al río o a los canales de riego.				X	
6	La preparación de los agroquímicos para su uso no se debe realizar directamente en alguna fuente de agua.				X	
7	Considera que el agua es un recurso natural que si no cuidamos se agotará.		X			
8	Considera que el cuidado del agua es una tarea de todos.				X	
9	No se debe lavar en los ríos, riachuelos, lagunas y canales de riego, ya que esto perjudica la calidad del agua.				X	
10	Considera que la temperatura del agua con la cual se riegan los cultivos si influyen en el crecimiento y desarrollo adecuado de las plantas.			X		



**UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

B DIMENSIÓN AFECTIVA		1	2	3	4	5
11	Es posible regar las plantas o hacer otras actividades con agua reciclada.			X		
12	Los ríos, lagunas, manantiales, riachuelos, nevados y zonas de aguas subterráneas siempre deben estar limpias.				X	
13	Es incomodo ver que riegan los cultivos con aguas contaminadas.		X			
14	La comunidad se preocupa por el cuidado del agua.				X	
15	Es molesto ver desechos contaminantes a la orilla de los ríos, lagunas, riachuelos, nevados y aguas subterráneas.				X	
16	No es adecuado preparar los agroquímicos para su uso cerca de una fuente de agua.		X			
17	Es molesto que las personas boten a los ríos cáscaras, papeles, bolsas, mascarillas, guantes y otros residuos.				X	
18	La Municipalidad debe brindar charlas acerca de la educación ambiental.				X	
19	Considera que las personas que arrojan basura a los ríos, lagunas y canales de riego deben estar obligados a limpiar y se les debe sancionar con multas.				X	
20	Es incomodo ver que queman chacras y cerros para provocar la lluvia.			X		

C DIMENSIÓN CONDUCTUAL		1	2	3	4	5
21	Si veo desechos en los ríos y lagunas los recojo.		X			
22	Cuando alguien bota basura en los ríos, lagunas, riachuelos, manantiales y nevados le digo que no contamine el agua.		X			
23	Cuando voy a otros lugares recojo la basura que hay en los ríos, lagunas, riachuelos, manantiales y nevados.		X			
24	Elaboro pancartas y avisos para el cuidado de los ríos, lagunas, riachuelos, manantiales y glaciares.		X			
25	Participa en las faenas de limpieza de su comunidad.					X
26	No es cierto que con el uso de venenos contra plantas e insectos indeseables contaminen el agua.			X		
27	El cuidado del agua es responsabilidad de todos, por ello se debe actuar en forma organizada.				X	
28	Uso productos de limpieza ecológicos que no contaminan el agua.		X			
29	Cuando riego mis cultivos evito la pérdida del agua por escorrentía e infiltración.			X		
30	La cantidad de agua que utilizo para regar mis cultivos es la adecuada.				X	

HEMOS TERMINADO, GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN