

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE EDUCACIÓN SECUNDARIA
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



TESIS

**SISTEMAS HIDROPÓNICOS Y LOGRO DE LA
COMPETENCIA DISEÑA EN LOS ESTUDIANTES DEL
NIVEL SECUNDARIO DE LA I.E LOS INCAS, CUSCO - 2024**

PRESENTADO POR:

Br. JUAN HEBER HUAMAN MENDOZA
Br. CARMEN ROSA CUSIHUAMAN
CONDORCAHUANA

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL
DE LICENCIADO(A) EN EDUCACIÓN
SECUNDARIA: ESPECIALIDAD CIENCIAS
NATURALES**

ASESOR:

Dr. HUMBERTO ALZAMORA FLORES

CUSCO – PERÚ
2025



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el Asesor HUBERTO ALZAMORA FLORES.....
..... quien aplica el software de detección de similitud al
trabajo de investigación/tesis titulada: SISTEMAS HIDROPONICOS Y LOGRO DE LA
COMPETENCIA DISEÑA EN LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIO DE
LA I.E. LOS INCAS, CUSCO - 2024.....

Presentado por: JUAN HERCER HUAMAN MENDOZA DNI N° 73585994.....;
presentado por: CARMEN ROSA COSIHUAMAN CONDORELOHUANA DNI N°: 77044290.....
Para optar el título Profesional/Grado Académico de LICENCIADO(A) EN EDUCACION
SECUNDARIA * ESPECIALIDAD CIENCIAS NATURALES.....

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 02 veces, mediante el
Software de Similitud, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso del Sistema Detección de**
Similitud en la UNSAAC y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 9.....%.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	☒
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las subsanaciones.	☐
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	☐

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 16 de ENERO..... de 2026.....

Firma

Post firma

Nro. de DNI..... 23827158

ORCID del Asesor..... 0000-0002-4425-1215

Se adjunta:

- Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
- Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: oid: 27259:546753935.....

JUAN HEBER HUAMAN MENDOZA CARMEN ROSA C...

SISTEMAS HIDROPÓNICOS Y LOGRO DE LA COMPETENCIA DISEÑA EN LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIO DE ...

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:546753935

146 páginas

Fecha de entrega

16 ene 2026, 10:40 a.m. GMT-5

25.309 palabras

143.431 caracteres

Fecha de descarga

16 ene 2026, 11:05 a.m. GMT-5

Nombre del archivo

TESIS REPOSITORIO EDITABL.docx

Tamaño del archivo

26.4 MB

9% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Exclusiones

- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 8%  Fuentes de Internet
- 5%  Publicaciones
- 7%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

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

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

Dedicatorias

Dedico esta investigación a la educación científica, como camino para fomentar en nuestros estudiantes la capacidad de diseñar soluciones sostenibles que trasciendan el aula.

Carmen Rosa

A mi persona, por este complicado camino, por demostrar perseverancia. A mi hermano Cesar, por brindarme palabras de aliento para continuar y no desesperar durante el desarrollo del presente trabajo investigación.

Juan Heber

Agradecimientos

A nuestra casa de estudios, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO, por habernos permitido crecer profesionalmente en sus aulas a lo largo de nuestra carrera.

A nuestro asesor Dr. Humberto Alzamora Flores, por el apoyo brindado en la elaboración de la tesis y guiarnos siempre en la mejora de fortalecer nuestros conocimientos.

También agradecemos a nuestra docente del Área de Ciencia y Tecnología; Edith Callasi Quispe. de la Institución Educativa “Los Incas” del primer grado de secundaria, que sin ellos no hubiera sido posible la aplicación de este trabajo de investigación y finalmente un especial reconocimiento a los especialistas y técnicos de la UNSAAC, sede K’ayra; Valerio y Jhon.

Carmen Rosa y Juan Heber

Presentación

Decano de la Facultad de Educación.

En concordancia a lo establecido en el Reglamento de Grados y Títulos vigente, de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, presento el siguiente trabajo de investigación intitulado: «SISTEMAS HIDROPÓNICOS Y LOGRO DE LA COMPETENCIA DISEÑA EN LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIO DE LA I.E LOS INCAS, CUSCO - 2024», el mismo que es presentado, para optar al título profesional de Licenciados en Educación, Especialidad: Ciencias Naturales.

El objetivo de este trabajo de investigación está enfocado en evaluar hasta qué punto la adopción de Sistemas Hidropónicos impacta en el desarrollo de la competencia de diseña en el área de Ciencia y Tecnología entre los estudiantes de primer grado de secundaria de la I.E N°50048 Los Incas - Cusco, en el año 2024.

Índice general

DEDICATORIAS.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
PRESENTACIÓN.....	IV
ÍNDICE GENERAL.....	V
ÍNDICE DE TABLAS.....	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	X
RESUMEN.....	XII
ABSTRACT.....	XIII
INTRODUCCIÓN.....	XIV
CAPITULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1. ÁMBITO DE ESTUDIO: LOCALIZACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA.....	1
1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.3.1. Problema General.....	3
1.3.2. Problemas específicos.....	4
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
1.4.1. Justificación teórica.....	5
1.4.2. Justificación pedagógica.....	5
1.4.3. Justificación metodológica.....	5
1.4.4. Justificación social.....	6
1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
1.5.1. Objetivo general.....	6
1.5.2. Objetivos específicos.....	6
1.6. DELIMITACIÓN Y LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	7
CAPITULO II MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	9
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	9
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	9
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	12
2.1.3. Antecedentes locales.....	16

2.2. BASES TEÓRICAS	19
2.2.1. Sistemas Hidropónicos	19
2.2.2. Tipos de sistemas hidropónicos.....	20
2.2.3. Hortalizas cultivables en hidroponía.	21
2.2.4. Hidroponía en el ámbito educativo.....	26
2.2.5. Beneficios de los sistemas hidropónicos en la educación secundaria.	26
2.2.6. El contexto local en la I.E. N°50048 Los Incas.....	27
2.2.7. Logro académico	28
2.2.8. La competencia Diseña y construye soluciones tecnológicas en los estudiantes.	29
2.2.9. Capacidades	30
2.2.10. Desempeños	33
2.3. BASES CONCEPTUALES	36
CAPÍTULO III HIPÓTESIS Y VARIABLES	37
3.1. HIPÓTESIS GENERAL	37
3.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	37
3.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES E INDICADORES	38
3.4. CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	39
CAPITULO IV METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	41
4.1. TIPO, ENFOQUE Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	41
4.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	42
4.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	43
4.3.1. Población de estudio	43
4.3.2. Tamaño de muestra.....	44
4.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	44
4.5. TÉCNICAS DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN	46
4.6. TÉCNICAS PARA DEMOSTRAR LA VERDAD O FALSEDAD DE LAS HIPÓTESIS PLANTEADAS	46
4.6.1. Validación de la instrumentación	46
4.6.2. Confiabilidad del instrumento	47
4.6.3. Prueba de hipótesis	52
CAPITULO V	53
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	53

5.1. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	53
5.1.1. Procesamiento de resultados.....	53
5.2. DATA DESCRIPTIVA	54
5.3. DATA INFERENCIAL	61
5.3.1. Pruebas de normalidad.....	61
5.3.2. Pruebas de hipótesis mediante la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon.	64
5.3.3. Comparación de promedios en la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas (Pre Test - Post Test) mediante la prueba estadística de Rangos de Wilcoxon	65
CAPÍTULO VI DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	77
CONCLUSIONES.....	80
RECOMENDACIONES	82
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84
ANEXOS	90
ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA	91
ANEXO 2: INFORME DE ORIGINALIDAD	93
ANEXO 3: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS	94
ANEXO 4: INSTRUMENTO DE RECOJO DE DATOS.....	97
ANEXO 5: CONSTANCIA DE APLICACIÓN	101
ANEXO 6: EVIDENCIAS PRE TEST Y POST TEST RESPECTIVAMENTE.....	102
ANEXO 7: BASE DA DATOS DE LA COMPETENCIA DISEÑA.....	110
ANEXO 8: PRUEBA DE CONFIABILIDAD	111
ANEXO 9: SESIONES DE APRENDIZAJE.....	112
ANEXO 10: PANEL FOTOGRÁFICO	125

Índice de tablas

Tabla 1 Desempeños de la competencia: Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno.....	34
Tabla 2 Matriz de operacionalización	39
Tabla 3 Población de estudiantes de la Institución Educativa N°50048 Los Incas.....	43
Tabla 4 Muestra poblacional de estudiantes seleccionados.	44
Tabla 5 Validación de Instrumentos por Jurados expertos	47
Tabla 6 Fiabilidad del coeficiente de alfa de Cronbach.....	49
Tabla 7 Valoración de fiabilidad en el Pre test	50
Tabla 8 Estadísticas de fiabilidad en el Pre test	50
Tabla 9 Valoración de fiabilidad en el Post test.....	51
Tabla 10 Estadísticas de fiabilidad en el Post test.....	51
Tabla 11 Valoración de calificaciones Pre test – Post test – en la competencia Diseña	54
Tabla 12 Valoración de calificaciones Pre test – Post test – en la capacidad determina una alternativa de solución tecnológica.....	56
Tabla 13 Valoración de calificaciones Pre test – Post test – en la capacidad diseña la alternativa de solución tecnológica	57
Tabla 14 Valoración de calificaciones Pre test – Post test – en la capacidad implementa y valida la alternativa de solución tecnológica.....	58
Tabla 15 Valoración de calificaciones Pre test – Post test – en la capacidad evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa.....	60
Tabla 16 Pruebas de normalidad.....	62
Tabla 17 Resumen de procesamiento de casos	65
Tabla 18 Rangos: Diseña y construye soluciones tecnológicas.....	66
Tabla 19 Estadísticos de prueba ^a	66
Tabla 20 Resumen de procesamiento de casos	68
Tabla 20 Rangos: Capacidad determina una alternativa de solución tecnológica	68
Tabla 22 Estadísticos de prueba ^a	68
Tabla 23 Resumen de procesamiento de casos	70
Tabla 24 Rangos: Capacidad diseña la alternativa de solución tecnológica.....	70

Tabla 25 Estadísticos de prueba ^a	71
Tabla 26 Resumen de procesamiento de casos	72
Tabla 27 Rangos: Capacidad implementa y valida la alternativa de solución tecnológica.....	73
Tabla 28 Estadísticos de prueba ^a	73
Tabla 29 Resumen de procesamiento de caso	75
Tabla 30 Rangos: Capacidad evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica	75
Tabla 31 Estadísticos de prueba ^a	75

Índice de figuras

Figura 1 Ubicación geográfica _____	1
Figura 2 Ecuación del coeficiente de alfa de Cronbach _____	48
Figura 3 Valoración de calificaciones Pre test – Post test – en la competencia Diseña _____	55
Figura 4 Valoración de calificaciones Pre test – Post test – en la capacidad determina una alternativa de solución tecnológica _____	56
Figura 5 Valoración de calificaciones Pre test – Post test – en la capacidad diseña la alternativa de solución tecnológica _____	57
Figura 6 Valoración de calificaciones Pre test – Post test – en la capacidad implementa y valida la alternativa de solución tecnológica _____	59
Figura 7 Valoración de calificaciones Pre test – Post test – en la capacidad evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa _____	60
Figura 8 Visita guiada al Centro Hidropónico de Kayra, Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco. _____	125
Figura 9 Visita guiada al Centro Hidropónico de Kayra, Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco. _____	125
Figura 10 Primeros cimientos para la construcción del Invernadero Hidropónico _____	126
Figura 11 Estudiantes recibiendo indicaciones para presentar el Proyecto hidropónico a nivel institucional. _____	126
Figura 12 Preparación de sistemas hidropónicos caseros _____	127
Figura 13 Trabajo en equipo diseñando el prototipo hidropónico raiz flotante _____	127
Figura 14 Trabajo en equipo diseñando el prototipo hidropónico recirculante _____	128
Figura 15 Trabajo en equipo diseñando el prototipo hidropónico NFT _____	128
Figura 16 Control y monitoreo de los sistemas hidropónicos _____	129
Figura 17 Vista panorámica del invernadero hidropónico _____	129
Figura 18 Presentación y exposición final de los sistemas hidropónicos _____	130
Figura 19 Taller de capacitación para docentes sobre la enseñanza e implementación de sistemas hidropónicos en la I.E N°-50048 Los Incas _____	130
Figura 20 Taller de capacitación para estudiantes sobre la enseñanza e implementación de sistemas hidropónicos en la I.E N°-50048 Los Incas _____	131

Figura 21 *Presentación de prototipos hidropónicos en la feria de Ciencia y Tecnología a nivel institucional* _____ 131

Resumen

La presente investigación se desarrolla en la Institución Educativa N°50048 Los Incas, Cusco, en respuesta a la problemática del deficiente nivel académico en la competencia “Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno” del área de Ciencia y tecnología entre los estudiantes del nivel secundario, atribuida al uso limitado de metodologías activas e innovadoras. El contexto nacional revela que solo el 9.7% de estudiantes alcanza niveles adecuados en estas áreas, lo que evidencia la urgencia de estrategias que promuevan el desarrollo de habilidades técnicas. El objetivo principal fue determinar en qué medida la implementación de sistemas hidropónicos influye en el logro de la competencia “Diseña” en estudiantes de primer grado de secundaria durante el año 2024. Metodológicamente, el estudio es de enfoque cuantitativo, nivel explicativo y diseño pre experimental, con aplicación de pre test y post test para un solo grupo. La muestra estuvo conformada por un total de 35 estudiantes. Se emplearon como técnica de recolección de datos la encuesta y como instrumento de recolección de datos; la prueba de desempeño, validado a través de juicio de expertos. Los resultados muestran una mejora significativa en el desarrollo de la competencia “Diseña”. Los estudiantes demostraron mayor capacidad para identificar problemas, diseñar prototipos hidropónicos y comunicar los impactos tecnológicos y ambientales de sus sistemas hidropónicos. En conclusión, la integración de la hidroponía como estrategia didáctica favorece el aprendizaje activo, fortalece competencias tecnológicas y promueve la conciencia ambiental, contribuyendo a una educación pertinente y alineada con los retos contemporáneos.

Palabras Clave: Competencia, Hidroponía, Innovación, Tecnología.

Abstract

This research was conducted at the Los Incas Educational Institution No. 50048 in Cusco, in response to the problem of deficient academic performance in the competency "Designs and builds technological solutions to solve problems in their environment" within the Science and Technology area among secondary school students. This deficiency is attributed to the limited use of active and innovative methodologies. The national context reveals that only 9.7% of students reach adequate levels in these areas, highlighting the urgent need for strategies that promote the development of technical skills. The main objective was to determine the extent to which the implementation of hydroponic systems influences the achievement of the "Designs" competency in first-year secondary school students during 2024. Methodologically, the study employs a quantitative approach, an explanatory level, and a pre-experimental design, with the application of pre-tests and post-tests to a single group. The sample consisted of 35 students. Data was collected through a survey using a performance test, validated through expert review. The results show a significant improvement in the development of the "Design" competency. Students demonstrated a greater ability to identify problems, design hydroponic prototypes, and communicate the technological and environmental impacts of their hydroponic systems. In conclusion, integrating hydroponics as a teaching strategy fosters active learning, strengthens technological skills, and promotes environmental awareness, contributing to a relevant education aligned with contemporary challenges.

Keywords: Competition, Hydroponics, Innovation, Technology.

Introducción

En la actualidad, la educación enfrenta el desafío de preparar a los estudiantes para un mundo en constante cambio, donde la innovación y la sostenibilidad son cruciales. En este contexto, los sistemas hidropónicos se presentan como una herramienta eficaz y atractiva para el aprendizaje, especialmente en el área de Ciencia y Tecnología. Este trabajo de investigación se enfoca en el impacto de los sistemas hidropónicos en el desarrollo de la competencia Diseña y construye soluciones tecnológicas en los estudiantes del nivel secundario de la I.E N°50048 Los Incas, Cusco, durante el año 2024.

La competencia Diseña y construye soluciones tecnológicas implica un proceso integral que abarca la identificación de problemas, la generación de ideas innovadoras, la selección de materiales adecuados y la construcción de prototipos funcionales. A través de la práctica con sistemas hidropónicos, los estudiantes tienen la oportunidad de aplicar estos principios, promoviendo no solo el aprendizaje teórico, sino también la adquisición de habilidades prácticas y el desarrollo del pensamiento crítico.

La hidroponía, como método de cultivo que prescinde del suelo, ofrece un campo fértil para la exploración y la experimentación. Los estudiantes podrán diseñar sus propios sistemas, experimentar con diferentes variables y aprender sobre la interrelación entre tecnología y medio ambiente. Este enfoque práctico no solo enriquece su experiencia educativa, sino que también fomenta una mayor conciencia sobre la importancia de la sostenibilidad y la innovación tecnológica en la agricultura moderna.

La siguiente investigación que lleva por título “Sistemas Hidropónicos y logro de la Competencia diseña en los estudiantes del nivel Secundario de la I.E Los Incas, Cusco - 2024”,

cuya finalidad es Determinar en qué medida la implementación de Sistemas Hidropónicos influye en el logro de la competencia diseñar en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N° 50048 Los Incas - Cusco, 2024.

El presente trabajo de investigación está distribuido en seis capítulos y anexos, donde el capítulo uno desarrolla la línea de investigación, el ámbito de estudio: localización política y geográfica, el planteamiento del problema, el cual a su vez está conformado por la situación problemática, formulación del problema, justificación de la investigación, objetivos y limitaciones de la investigación. El capítulo dos desarrolla las bases teóricas, el marco conceptual (palabras clave) y los antecedentes empíricos de la investigación (estado del arte). El capítulo tres a su vez, desarrolla la hipótesis general y las hipótesis específicas, identificación de variables e indicadores y la operacionalización de variables. El capítulo cuatro, donde se desarrolla la metodología de la investigación, conformada por el tipo, nivel y diseño de investigación, la unidad de análisis, la población de estudio, el tamaño de muestra, las técnicas de selección de muestra, las técnicas de recolección de información, las técnicas de análisis e interpretación de la información y las técnicas para demostrar la verdad o falsedad de las hipótesis planteadas, finalmente se tiene el capítulo cinco y seis, tratándose sobre los resultados de la investigación y la discusión de los resultados respectivamente, las conclusiones y recomendaciones, fuentes bibliográficas y los anexos que se han utilizado en el presente trabajo de investigación.

CAPITULO I

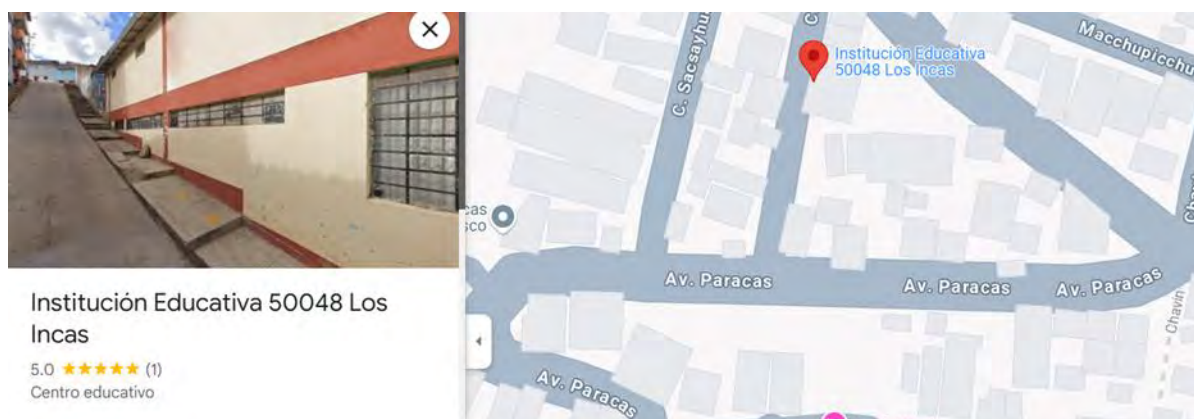
Planteamiento del problema

1.1. Ámbito de estudio: localización política y geográfica

El ámbito de esta tesis de investigación es la Institución Educativa N°50048 Los Incas, ubicada geográficamente en la Calle Sara Sara s/n del Distrito, provincia y región del Cusco, ubicada en un área urbana, con un número aproximado de 162 estudiantes. Esta Institución Educativa compete a la UGEL Cusco, quien supervisa el servicio educativo de la misma.

Figura 1

Ubicación geográfica



Nota: Obtenido de Google Earth

1.2. Descripción del problema

En los últimos años, el porcentaje de población estudiantil ha crecido en un 7% más que en el 2011, actualmente el 63% de los adolescentes pertenecen al porcentaje de escolares que cursan el nivel secundario a nivel nacional (Consejo Nacional de Educación, 2022).

Actualmente, la educación secundaria presenta retos que impiden un cambio sustentable, es así que Oliveras et al. (2018) explican la necesidad de verificar que, y como deberían aprender los estudiantes, pero, lamentablemente hoy en día no existen modificaciones trascendentales que

permitan una mejora, debido al limitado uso de métodos didácticos, estrategias educativas o nuevas herramientas. Reconociendo que el desarrollo de la ciencia educativa conlleva a la sociedad a un crecimiento sostenible, se debe considerar importante el uso de dichos medios para fortalecer las necesidades básicas en educación (Tapia, 2019), sobre todo en competencias como tecnología y ciencias en la población escolar (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2024).

En el Perú, estos últimos 50 años la aplicación de estrategias, modelos y metodologías de estudio han demostrado la existencia de una crisis educativa que ha crecido con la aparición del COVID-19, siendo el último país en volver a la presencialidad, sumando un factor más en la presente problemática (Fondo de las Naciones Unidas para la infancia [UNICEF], 2022).

Actualmente, la cifra de alumnos que no comprenden los cursos de Ciencia y tecnología es del 90%, siendo una cifra alarmante y donde solo el 9.7% ha demostrado situarse en un nivel adecuado en estas materias. Frente a esta problemática, la necesidad de reforzar estas competencias en los escolares es crucial, es necesario promover una mejora estudiantil enfocada a su vida universitaria, técnica y/o profesional que puedan desempeñar a futuro (Perú 21, 2022).

Ante la necesidad de mejorar el aprendizaje, se propone la integración de cultivos hidropónicos como estrategia innovadora, dado que permiten enriquecer, así como reforzar los conocimientos en diferentes áreas académicas; sumado a la integración de tecnología y sostenibilidad, referido a métodos y recursos modernos que se utilizan para los cultivos como los hidropónicos (Tiche et al., 2024), asignándose como una alternativa moderna de aprender haciendo, el cual consiste en el uso de disoluciones minerales que reemplazan los suelos, permitiendo obtener alimentos de manera práctica, mostrando ventajas como el utilizar menos espacio y tiempo, así como una reducción del uso en fertilizantes o agua, requiriendo una mayor luz y temperatura que puede variar según la fase en la cual se encuentre el sembrío (Vaibhav, 2020). El enfoque práctico

de "aprender haciendo", además de otorgar beneficios clave como el ahorro de espacio, tiempo, agua y fertilizantes señala la necesidad de controlar cuidadosamente factores como la luz y la temperatura, que varían según la etapa de crecimiento del cultivo para lograr la sostenibilidad en la producción de hortalizas en áreas reducidas pero aprovechables.

Los sistemas hidropónicos tienen un gran potencial como estrategia académica, debido a que promueve diversos modelos de enseñanza, donde el estudiante mantiene un contacto con el entorno, promoviendo la conciencia ambiental, el pensamiento constructivo frente a la resolución de problemas o aprender a implementar estrategias desde sus capacidades propias (Marques & Cuéllar, 2021).

En el contexto escolar, se menciona a la I.E. N°50048 Los Incas - Cusco, 2024 perteneciente al distrito, provincia y región de Cusco, donde se ha visto la necesidad de implementar nuevas estrategias para mejorar los conocimientos en Ciencia y Tecnología, así como optimizar el aprovechamiento de los espacios no utilizados para generar áreas verdes. Ante este análisis, se pretende estudiar cómo los sistemas hidropónicos ayudan a fortalecer la competencia Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno en los estudiantes del primer grado del nivel secundario.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema General

¿En qué medida la implementación de Sistemas Hidropónicos influye en el logro de la competencia diseña y construye alternativas de solución tecnológica en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N° 50048 Los Incas - Cusco, 2024?

1.3.2. Problemas específicos

- a) ¿De qué manera la implementación de Sistemas Hidropónicos influye en el logro de la capacidad determina una alternativa de solución tecnológica en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N° 50048 Los Incas - Cusco, 2024?
- b) ¿De qué manera la implementación de Sistemas Hidropónicos influye en el logro de la capacidad diseña la alternativa de solución tecnológica en los estudiantes del primer grado de secundaria del área de ciencia y tecnología de la I.E N° 50048 Los Incas - Cusco, 2024?
- c) ¿De qué manera la implementación de Sistemas Hidropónicos influye en el logro de la capacidad de implementar y validar la alternativa de solución tecnológica en el área de ciencia y tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N° 50048 Los Incas - Cusco, 2024.
- d) ¿De qué manera la implementación de Sistemas Hidropónicos influye en el logro de la capacidad evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica en el área de ciencia y tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N°50048 Los Incas - Cusco, 2024?

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Justificación teórica.

En cuanto al valor de este apartado, esta investigación fundamenta el aporte teórico mediante la revisión y recopilación de conocimientos sobre los constructos de investigación encontrada en bases, antecedentes, y enfoques; mediante ello se crea debate académico referente a los fenómenos de estudio en el campo de la educación, aportando en esta rama de la ciencia, buscando de igual manera, mejorar la calidad en cuanto a la formación académica, las estrategias de enseñanza y rendimiento de la población educativa.

1.4.2. Justificación pedagógica

Se justifica de manera pedagógica debido a la relevancia que se logrará, concientizando a los futuros investigadores para que puedan ampliar esta línea de estudio, conllevando a los docentes y estudiantes a crear proyectos de hidroponía, así como de seguir investigando en contextos similares al actual, permitiendo lograr la intervención a favor de poblaciones vulnerables, brindándoles herramientas y medios estratégicos que le permitan afrontar estas problemáticas de manera educativa y vivencial.

1.4.3. Justificación metodológica

Con respecto al valor metodológico, el estudio se considera así debido al uso de un diseño y enfoque adecuado según los objetivos de investigación; así mismo también por el uso de estrategias e instrumentos acorde al tipo de estudio, según la muestra, con lo cual se pretende recopilar los datos de la evaluación en la muestra representativa, mencionando además de que dichos instrumentos deben tener confiabilidad y estar validados, para su uso y aplicación.

1.4.4. Justificación social

El estudio resalta en cuanto al aporte social, debido a la gran implicancia frente a la idea de mejorar las habilidades en el manejo técnico de la hidroponía, sumado a las capacidades y conocimientos académicos de la población estudiantil, referentes a la competencia Diseña en el área de Ciencia y Tecnología; así mismo aporta en la mejora del entorno del estudiante y de sus docentes, los cuales podrían aplicar la hidroponía como estrategia en el campo de la enseñanza.

1.5. Objetivos de la investigación

1.5.1. Objetivo general

Determinar en qué medida la implementación de Sistemas Hidropónicos influye en el logro de la competencia diseña en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N°50048 Los Incas - Cusco, 2024.

1.5.2. Objetivos específicos

- a. Establecer de qué manera la implementación de Sistemas Hidropónicos influye en el logro de la capacidad determina una alternativa de solución tecnológica en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N° 50048 Los Incas - Cusco, 2024.
- b. Determinar de qué manera la implementación de Sistemas Hidropónicos influye en el logro de la capacidad diseña la alternativa de solución tecnológica en el área de ciencia y tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N° 50048 Los Incas - Cusco, 2024.

- c. Demostrar de qué manera la implementación de Sistemas Hidropónicos influye en el logro de la capacidad implementa y valida la alternativa de solución tecnológica en el área de ciencia y tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N° 50048 Los Incas - Cusco, 2024.
- d. Explicar de qué manera la implementación de Sistemas Hidropónicos influye en el logro de la capacidad evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica en el área de ciencia y tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N° 50048 Los Incas - Cusco, 2024.

1.6. Delimitación y limitaciones de la investigación

Delimitación

Para comprender en cuanto a la delimitación geográfica de aplicación de nuestro trabajo de investigación, esta se desarrolló en la I.E N°50048 Los Incas - Cusco, 2024.

En cuanto a la delimitación temporal se llevó a cabo desde el mes de febrero hasta septiembre del 2024 con estudiantes del 1° de secundaria, cuyas edades oscilan entre 11 y 12 años en promedio.

Limitaciones

Uno de los principales obstáculos en el desarrollo de este trabajo ha sido la escasa disponibilidad de antecedentes relacionados con la implementación de sistemas hidropónicos en el ámbito escolar, especialmente en el nivel de educación secundaria a nivel nacional. La revisión de literatura reveló que la mayoría de las investigaciones disponibles superan los cinco años de

antigüedad, lo cual podría ser considerado una debilidad en cuanto a la actualidad de las fuentes. Sin embargo, debido a la relevancia y pertinencia de dichos trabajos, se decidió incorporarlos en la investigación, asumiendo esta limitación de manera explícita.

Si bien existen múltiples investigaciones vinculadas al desarrollo de sistemas hidropónicos en el país, en especial en universidades como la Universidad Nacional Agraria La Molina, estas se centran en los aspectos técnicos, productivos y científicos de la hidroponía. No obstante, tales estudios no abordan el ámbito educativo ni la formación de competencias en estudiantes de educación básica regular. Esta diferencia de enfoque, limitó la posibilidad de contar con referentes directos y actualizados en la línea de la presente investigación.

Otra limitación radica en la ausencia de estudios previos que vinculen de manera explícita el uso de sistemas hidropónicos con el logro de la competencia “Diseña soluciones tecnológicas” del Currículo Nacional de Educación Básica. Esto generó la necesidad de adaptar y reinterpretar aportes de investigaciones con enfoques más agronómicos o productivos, a fin de adecuarlos a la realidad y necesidades pedagógicas de estudiantes del primer grado de secundaria.

Es necesario precisar que, para la implementación del trabajo de investigación, la institución educativa no contaba con el espacio adecuado ni las condiciones necesarias evidenciando un clima frígido, suelo carente en nutrientes, perímetro irregular, deficiencia de áreas verdes, falta de especialistas, herramientas y recursos para aplicar el proyecto. Otras limitantes guardaron relación con los estudiantes que, en su mayoría presentaban un nivel de aprendizaje de inicio en la competencia diseñar del área de Ciencia y Tecnología demostrando un desinterés elevado en los estudiantes y en el personal administrativo-jerárquico.

CAPITULO II

Marco teórico y conceptual

2.1. Antecedentes de la investigación

En el presente trabajo de investigación, se hizo la revisión correspondiente de los antecedentes relacionados al propósito de la investigación; así como la consideración de las referencias bibliográficas que dan sustento y fundamento teórico de las variables en investigación que a continuación se menciona:

2.1.1. Antecedentes internacionales

Pillajo (2018-2019) en su tesis de grado titulada “Los recursos didácticos en el aprendizaje de las Ciencias Naturales de los estudiantes del cuarto año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “San Rafael”, de la parroquia San Rafael, cantón Rumiñahui, provincia de Pichincha” cuyo propósito fue examinar la utilización de herramientas pedagógicas en el ámbito educativo, teniendo como población a 60 estudiantes. La enseñanza de las Ciencias Naturales por parte de los alumnos del Cuarto año de educación académica. básica, derivada del progreso de la investigación, alcanza las siguientes conclusiones:

- Tras la investigación efectuada en diversas fuentes de datos, y una vez realizadas las encuestas, se deduce que los recursos pedagógicos más utilizados son los más efectivos.
- Los materiales que los profesores emplean son: diapositivas, afiches, revistas, láminas didácticas, vídeos, internet. Estos elementos posibilitan asegurar la transmisión de los saberes, de esta forma se hace evidente la influencia entre los elementos que poseen los materiales educativos para el estudio de las Ciencias Naturales en los pupilos del Cuarto año de educación básica de la Unidad Educativa "San Rafael".
- De acuerdo con los hallazgos de los sondeos realizados, el 70% indica que los métodos de aprendizaje más eficaces para asegurar la construcción del conocimiento en los alumnos

son a través del trabajo práctico, donde los alumnos aplican la parte teórica. No obstante, no es eficaz dado que en ciertas ocasiones las clases resultan teóricas y monótonas.

- Los hallazgos revelan que el 52% de los alumnos muestran un rendimiento académico positivo, evidenciando un nivel de aprendizaje medio, que no asegura la eficacia en el aprendizaje de las Ciencias Naturales por parte de los alumnos (Pillajo Chumaña, 2018-2019, pág. 96).

Los recursos pedagógicos más utilizados como diapositivas, vídeos e internet facilitan la transmisión del conocimiento en Ciencias Naturales; sin embargo, su efectividad depende de combinar teoría y práctica, ya que los métodos exclusivamente teóricos generan monotonía y limitan un aprendizaje integral, reflejado en un rendimiento académico mayormente medio.

Fernandez y Simbaqueva (2018) en su tesis de grado denominada “Un programa guía de actividades sobre cultivos hidropónicos y aeropónicos como estrategia didáctica para el desarrollo y fortalecimiento de habilidades investigativas en estudiantes de educación media integral” de la Universidad Pedagógica Nacional de Bogotá. Se trata de una investigación combinada con un enfoque metodológico descriptivo-interpretativo, orientada al desarrollo de cinco habilidades de investigación a través de la aplicación de un PGA en los cultivos alternativos, hidropónicos y aeropónicos, y dentro del marco del modelo de enseñanza y aprendizaje por investigación. La muestra con la que se llevó a cabo este estudio se compone de 25 alumnos, 16 mujeres y 9 hombres, que en el momento de la implementación del PGA estaban cursando el décimo grado en el colegio de educación distrital Ramón de Zubiría y formaban parte del grupo tres del enfoque de "Biotecnología y Tecnología de la Salud".

En cambio, es notable que la aplicación del PGA, basado en los cultivos alternativos, aeropónicos e hidropónico, promueve el desarrollo de las cinco habilidades investigativas ubicando

en la primera posición la capacidad de formular hipótesis, donde se logró que el 92% de la población-muestra, que corresponde a 23 estudiantes, alcanzara 1, 2 o 3 niveles de desarrollo.

Álvarez (2020) en su trabajo de investigación “Proyecto de aula en ciencias naturales: una estrategia didáctica para la enseñanza del concepto elemento químico en la escuela mediante cultivos hidropónicos” cuya finalidad fue elaborar una propuesta para impartir la noción de elemento químico, basándose en el proyecto de aula en ciencias naturales llamado “biblioteca viva”, que utiliza los cultivos hidropónicos como recurso didáctico. Este proyecto se centra en una estrategia educativa que satisface las demandas sociales de los alumnos desde una perspectiva científica. Las tareas de estudio implican la plantación, cuidado y uso de especies vegetales llevadas a cabo con los alumnos de noveno grado del colegio Externado Nacional Camilo Torres. Con ellos se elabora y verifica una secuencia pedagógica compuesta por siete actividades para la enseñanza de las ciencias naturales. Llegando a las siguientes conclusiones:

- La estrategia pedagógica propuesta en este estudio, facilita la implementación de la estrategia didáctica propuesta al tratar la aplicación del concepto de elemento químico, empleando el uso de técnicas químicas como herramienta educativa a los cultivos hidropónicos como proyecto de investigación de clase y dirigido a alumnos de noveno grado. Consiguiendo ser un instrumento más eficaz para crear la conceptualización de temas incluidos en el currículo de ciencia y tecnología, además de fomentar un ambiente de aprendizaje óptimo en la huerta para crear entornos de aprendizaje relacionados con nutrición, agricultura y protección del entorno natural en sus diversos niveles de escala microscópicos y macroscópicos.

- La implementación de proyectos de aula orientados en los cultivos hidropónicos representa una alternativa didáctica para abordar diferentes ejes temáticos de las ciencias naturales, tales como el concepto de elemento químico, nutrición vegetal, seguridad alimentaria, procesos bioquímicos en la planta, agricultura urbana y cuidado del medio ambiente.

- Es recomendable seguir con la aplicación de los cultivos hidropónicos como recurso educativo abordando temas de interés científico como los ya antes mencionados, para vincularlas con estrategias y recursos didácticos.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Olaya Sánchez y Quispe Pizarro (2020), en su trabajo de investigación titulado “Biohuertos hidropónicos usando el sistema NFT (Nutrient Film Technique) tipo piramidal para abastecer la demanda de consumo de hortalizas en estiaje y heladas en la sierra peruana”, desarrollado en la Universidad Peruana Unión, presentaron una propuesta técnico-aplicativa orientada a mitigar la escasez de hortalizas frescas durante las épocas de estiaje y heladas en zonas altoandinas. El objetivo principal de este estudio fue describir la importancia, diseño y aplicabilidad del sistema hidropónico NFT organizado en estructura piramidal, enfatizando su viabilidad como alternativa productiva en espacios reducidos y con recursos hídricos limitados. La metodología utilizada fue de tipo técnico-descriptiva, no experimental, basada en la recopilación de fundamentos teóricos sobre el sistema NFT, especificaciones constructivas del módulo piramidal, y lineamientos de manejo de la solución nutritiva y del cultivo.

Entre los hallazgos, los autores destacan que el sistema NFT tipo piramidal permite optimizar el uso vertical del espacio, aumentar la densidad de plantas por metro cuadrado, recircular eficientemente la solución nutritiva y reducir el consumo de agua, lo que lo convierte en una alternativa idónea para comunidades afectadas por condiciones climáticas extremas. Asimismo, ofrecen parámetros técnicos concretos, como dimensiones recomendadas del módulo, caudal óptimo de flujo de la solución, elección de sustratos y especies hortícolas adaptadas, información que puede ser replicada en proyectos escolares o comunitarios.

El aporte de esta tesis como antecedente radica en su aplicabilidad directa al ámbito educativo, ya que su diseño modular y el aprovechamiento del espacio lo hacen factible para implementaciones en instituciones educativas de nivel secundario, donde puede servir tanto para la enseñanza de ciencias naturales como para el fomento de habilidades prácticas en los estudiantes. Sin embargo, los autores señalan como limitación la ausencia de datos experimentales cuantitativos sobre rendimiento (kg/m^2), consumo real de agua o impacto educativo, por lo que se recomienda complementarlo con investigaciones de tipo experimental o con evaluaciones del aprendizaje en entornos escolares.

Gomez y Medrano (2003) en su tesis titulada “El modelo didáctico aula-laboratorio en la enseñanza-aprendizaje de hidroponía para mejorar el rendimiento académico de los alumnos de primer grado “C” del C.E.A.I. Victor Andrés Belaunde - Tarma”, cuyo objetivo principal fue demostrar cómo influye la aplicación del modelo didáctico aula-laboratorio en el rendimiento académico de los estudiantes durante la enseñanza-aprendizaje de hidroponía. El diseño fue pre-experimental, aplicando pre test y post test con un solo grupo para el Primer grado “C” como muestra.

Entre los resultados obtuvo que las bases estadísticas son suficientes para afirmar que existe una influencia de la aplicación del modelo didáctico aula-laboratorio en la enseñanza-aprendizaje en hidroponía para mejorar el rendimiento académico por la diferencia de la prueba de entrada de 10.53 en relación con la prueba de salida de 13.79 siendo 3.26 puntos de diferencia. Se validó la hipótesis del modelo estadístico con la “t” de Student con un nivel de significancia de 95%. Se concluye que la aplicación del modelo didáctico aula-laboratorio en la enseñanza-aprendizaje en hidroponía mejora el rendimiento académico significativamente en la asignatura de Formación Tecnológica de los estudiantes del primer grado “C” del Centro Educativo Agropecuario Industrial “Victor Andres Belaunde” San Pedro de Cajas-Tarma.

Con respecto a este trabajo de investigación y nuestra tesis es posible indicar que el uso de modelos didácticos tiene un impacto significativo en la enseñanza-aprendizaje del área de ciencia y tecnología.

Ortega (2018) en su tesis de grado titulada “Programa de cultivo hidropónico basado en el enfoque de aprendizaje significativo utilizando materiales reciclados en la mejora de la educación ambiental en los estudiantes del sexto grado de la Institución Educativa primaria Glorioso 895 del Distrito de Ilave, provincia de Collao, región Puno, año 2018” cuyo objetivo general fue establecer la influencia del programa de cultivo hidropónico en la educación ambiental. El diseño de investigación fue pre experimental con una prueba de entrada y salida en una muestra de 15 estudiantes. Se obtuvo como resultados que un 91%, siendo 14 estudiantes, se encuentran en el nivel de logro previsto, teniendo un grado adquisitivo de aprendizaje bueno. Un 9.0% siendo 1 estudiante, con un nivel de logro en proceso.

Se concluye que el programa de cultivo hidropónico basado en el enfoque de aprendizaje significativo con materiales reciclados, mejora la educación ambiental en los estudiantes del sexto grado de la Institución Educativa Primaria Glorioso 895 del distrito de Ilave, provincia el Collao, departamento de Puno, año 2018.

De acuerdo con los resultados de la investigación se puede afirmar que el enfoque de aprendizaje basado en cultivos hidropónicos influye positivamente en el logro de la adquisición de aprendizajes significativos.

Moscoso (2020) en su tesis titulada “El Aprendizaje Experiencial como favorecedor de comportamientos pro ambientales en niños de 3 años de una institución pública del distrito de San Miguel”, cuyo objetivo general fue demostrar como el desarrollo de comportamientos proambientales favorece el aprendizaje experiencial en un aula. El enfoque de la investigación es cualitativo, de carácter naturalista, debido al contexto habitual donde suscitan fenómenos

relacionados al tema de investigación, de tipo empírico y nivel descriptivo. El método de investigación es el estudio de caso, donde se vivencian experiencias como la hidroponía, lumbricultura y biohuerto en niños de 3 años de una institución pública del distrito de San Miguel. De los resultados obtenidos, se puede afirmar que los niños han logrado desarrollar comportamientos pro ambientales. Se concluye que las prácticas vivenciales basadas en el aprendizaje experiencial como la hidroponía, mejora el comportamiento proambiental en niños de 3 años de una institución pública del distrito de San Miguel.

En comparación con nuestro trabajo de investigación podemos mencionar que las estrategias basadas en el aprendizaje experiencial como los sistemas hidropónicos influyen en el cuidado medioambiental, ecoeficiencia y ahorro del agua.

Chavez (2024) en su trabajo de investigación titulada “Estrategias de enseñanza y educación ambiental en el segundo grado de la I.E. 3052-Independencia, año 2024” cuya finalidad fue promover el logro de los aprendizajes a través de didácticas de enseñanza dinámica elaboradas para el logro de las capacidades relacionadas al cuidado medioambiental. La metodología fue de enfoque cuantitativo, de tipo básico con un diseño no experimental teniendo como muestra no aleatoria a 54 alumnos de segundo grado del nivel primario. Mediante el uso de dos cuestionarios de escala de Likert se obtuvieron los resultados donde se encuentra suficiente evidencia científica para sustentar la relación que existe entre las estrategias de enseñanza y la educación ambiental en la I.E. 3052-Independencia. Tras analizar los datos se muestra un coeficiente de alto grado de correlación de 0.798 significativo y directo entre las variables en los estudiantes del segundo grado de primaria.

Estas conclusiones defienden el uso de las estrategias de enseñanza didáctica y su influencia en la educación ambiental.

Fernandez, Mayon y Yupanqui (2014) en su trabajo de tesis titulada “La hidroponía y su influencia en el aprendizaje significativo de educación ambiental en los niños y niñas del cuarto

grado de Educación Primaria de la I.E. Daniel Alcides Carrión- Chosica en el año 2014” cuyo propósito de este estudio fue valorar el impacto de la hidroponía en el aprendizaje significativo de la educación ambiental en los alumnos del cuarto grado de educación primaria en la Institución Educativa Daniel Alcides Carrión, ubicada en el distrito de Lurigancho–Chosica. La investigación llevada a cabo es educativo-tecnológica, empleando el método experimental, con un diseño pre experimental. Para ello, se llevó a cabo el pre test y el post test en una muestra no aleatoria de quince alumnos. Los hallazgos demuestran que el método experimental de hidroponía tiene un impacto considerable en el aprendizaje conceptual, procedimental y actitudinal de los alumnos. En conclusión, los niños exhibieron logros sobresalientes en un 93,3%, con una confiabilidad de 0,939, y una relación positiva de 0,939.

En términos conceptuales, los niños exhibieron un nivel de logro destacado en un 93,3%, con una confiabilidad de 0,939, mostrando un alto grado de relación de conceptos, formación de esquemas mentales, reorganización e internalización del saber. En el ámbito procedimental, los logros sobresalientes se presentan en un 100% de niños, con 0.842 de fiabilidad, evidenciando un alto grado de interacción con los materiales laborales, creatividad y diseño operacional. Además, poseen una excelente habilidad para vincular la teoría con la práctica y emplear eficazmente las herramientas, procedimientos y técnicas. En términos de actitud, el 80% con 0,697 de fiabilidad, mostrando una interacción emocional, social y ambiental positiva, haciendo uso de los recursos naturales y reutilizando materiales reciclables.

2.1.3. Antecedentes locales.

Paucar y Lloclle (2023) en su trabajo de investigación titulada “Estilos de aprendizaje y el rendimiento académico en ciencia y tecnología de los estudiantes de la institución N° 56105 Yanaoca Canas – 2023”. Aunque hay un extenso avance teórico en torno a los estilos de

aprendizaje, recogido por el Ministerio de Educación en el "Marco de Buen Desempeño Docente", la realidad educativa demuestra que este avance teórico no se materializa en los procesos de organización y ejecución del proceso de aprendizaje en las diferentes áreas del currículo. Se trata de la Institución Educativa N°56105 de Yanaoca, provincia de Canas, donde las sesiones de clase y las unidades de aprendizaje se organizan e implementan para todos los alumnos, sin tener en cuenta necesariamente los diferentes métodos de evaluación. Frente a esta situación, el estudio se propuso investigar si los estilos de aprendizaje tienen o no una relación con el desempeño académico en el ámbito de Ciencia y Tecnología.

Se ha tomado de muestra a alumnos del sexto grado de primaria de la I.E. N°56105 de Yanaoca, provincia de Canas-2023. El diseño del estudio fue transeccional y correlacional. Tras examinar los resultados obtenidos a través de los instrumentos de investigación, se descubrió que de los 42 alumnos a los que se les implementaron estos instrumentos, 23, 22, 22 y 21 estudiantes, exhibieron un alto nivel en los estilos activo, reflexivo, teórico y pragmático, respectivamente. Además, se determinó que, con un nivel de confianza del 95%, hay pruebas estadísticas que demuestran que los estilos de aprendizaje activo, reflexivo, teórico y pragmático de los alumnos del sexto grado de primaria de la I.E. N°56105 de Yanaoca, provincia Canas-2023, están vinculados con el desempeño académico en el campo de la ciencia y la tecnología..

Challco y Lazo (2024) en su trabajo de investigación titulada “Ecoeficiencia y conciencia ambiental en estudiantes de educación secundaria de la institución educativa 50048 Los Incas-Cusco-2023” cuyo fin fue determinar el nivel de correlación entre las variables. Siendo este trabajo investigativo de tipo cuantitativo con un nivel descriptivo-correlacional y de diseño no experimental. Donde se hizo uso de dos cuestionarios de ecoeficiencia de conciencia ambiental con escala de Likert para una muestra de 126 estudiantes, tuvieron como conclusiones de que existe una

correlación significativa entre ambas variables según las estadísticas resultantes de Spearman de 0.290, con un nivel medio de ambas variables, lo cual quiere decir que al tratar sobre la conciencia ambiental relacionada al uso eficiente del suelo y agua como es el caso de los sistemas hidropónicos, podría ser un enfoque efectivo para incrementar la ecoeficiencia en la población analizada.

Ccahuana Condori (2019) presentó en la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC, sede K'ayra) la tesis titulada “Soluciones nutritivas y biol en producción de fresa (*Fragaria × ananassa* Duch.) mediante sistema hidropónico recirculante NFT en K'ayra – Cusco”. El objetivo general fue evaluar las soluciones nutritivas y el biol en la producción de fresa mediante sistema hidropónico recirculante NFT; específicamente, determinar el rendimiento (peso fresco del fruto, número de frutos por planta, peso fresco y seco de residuos de cosecha, diámetro del fruto, altura de planta, longitud de raíz), establecer las dosis adecuadas de solución nutritiva y biol, y determinar los costos de producción. La población objeto consistió en plantas de fresa cultivadas en NFT en condiciones controladas del centro experimental, con una muestra conformada por 48 unidades experimentales, distribuidas en un diseño de bloques completamente al azar factorial (3 niveles de solución nutritiva × 4 niveles de biol), con cuatro repeticiones. El estudio correspondió a una investigación experimental cuasi-experimental con análisis estadístico riguroso (DBCA – Diseño de Bloques Completamente al Azar con arreglo factorial). En cuanto a resultados, el tratamiento que combinó 5 ml de Solución A + 2 ml de Solución B por litro de agua más 20 ml de biol por litro alcanzó el mayor peso fresco de fruto (19,75 g/planta), número de frutos por planta (59,75), peso fresco de residuos de cosecha (55,75 g), peso seco de residuos (11,10 g), diámetro ecuatorial (4,00 cm) y altura de planta (30,00 cm), mientras que la longitud de raíz fue superior en el tratamiento con mayor concentración de solución nutritiva (9 ml A + 6 ml B + biol 20 ml, con 22,00 cm). En conclusión, este antecedente demuestra que la combinación específica de dosis de

solución nutritiva y biol incide significativamente en indicadores cuantitativos de rendimiento agronómico en fresas cultivadas por NFT en condiciones altoandinas. Se utiliza como antecedente técnico para esta tesis, ya que aporta información valiosa para el diseño, selección de dosis, y variables de evaluación agronómica, aunque no aborda aspectos pedagógicos ni educativos — por lo que no se emplea aquí como fundamento para discusión educativa, sino como recurso técnico que fundamenta y amplía la viabilidad agronómica del huerto hidropónico escolar en este trabajo de investigación.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Sistemas Hidropónicos

Según Beltrano y Gimenez (2015) “La palabra hidroponía deriva del griego HIDRO (agua) y PONOS (labor o trabajo) lo cual significa literalmente trabajo en agua (p. 9).” Esta técnica es una rama de la ciencia que se enfoca en el cultivo de plantas sin necesidad de suelo. La hidroponía, o cultivo sin tierra, representa una opción práctica, limpia y económica para cultivar vegetales que crecen rápidamente y que proporcionan una cantidad significativa de nutrientes esenciales para la alimentación diaria”.

Según Resh (2012), la hidroponía se refiere a cualquier técnica de cultivo que use una solución líquida de nutrientes en lugar de suelo. Este autor destaca que la hidroponía es, particularmente útil en áreas urbanas o en regiones con suelos pobres, ya que maximiza el uso del espacio y reduce el consumo de agua, comparado con la agricultura tradicional.

Es de este modo que, la hidroponía se presenta como una estrategia agrícola moderna que sustituye el suelo por soluciones minerales, favoreciendo un cultivo más eficiente y sostenible, capaz de generar alto rendimiento en diferentes tipos de plantas.

Martha Álvarez (2011) en su libro “Hidroponía. Guía esencial para el cultivo en agua de frutas, hortalizas y plantas florales” presenta la hidroponía como una herramienta integral para el cultivo sin suelo, que abarca desde técnicas y requerimientos básicos hasta opciones de escala diversa (pequeña y grande), incluyendo el cultivo de hortalizas de hojas y frutos, aromáticas, ornamentales, forrajes y cereales. Su guía visual e ilustrada detalla estructuras, materiales y esquemas aplicables para implementar sistemas hidropónicos con eficacia.

Los sistemas hidropónicos han revolucionado la forma en que se cultivan las plantas, permitiendo que se desarrollen sin necesidad de suelo, a través del uso de una solución nutritiva que proporciona los nutrientes esenciales directamente a las raíces. La hidroponía se basa en principios científicos como la biología, la química, y la física, aplicados al proceso de crecimiento de las plantas en condiciones controladas.

2.2.2. Tipos de sistemas hidropónicos.

Existen diversas técnicas y sistemas utilizados en la hidroponía, que permiten a los agricultores e investigadores adaptar los cultivos según el tipo de planta y las condiciones del entorno. Entre los sistemas más populares se encuentran:

- Sistema de Flujo y Reflujo (Ebb and Flow): Según Jones (2005), este sistema permite la circulación periódica de la solución nutritiva a través de las raíces de las plantas, lo que asegura tanto la absorción de nutrientes como la oxigenación adecuada de las raíces.
- Sistema NFT (Nutrient Film Technique): Resh (2012) también señala que el NFT es muy eficiente en el uso de nutrientes y agua, ya que la solución fluye constantemente sobre las raíces de las plantas, creando una película delgada que permite un óptimo intercambio de nutrientes a través de una bomba que permite la circulación de la solución nutritiva por los canales de cultivo.

- Sistema de Aeroponía: Desde principios del siglo XX, Dr. William F. Gericke, pionero de la hidroponía, también hizo contribuciones importantes al desarrollo de la aeroponía en la década de 1940. En este sistema, las raíces de las plantas están suspendidas en el aire y se rocían con una fina neblina de solución nutritiva. Es altamente eficiente en términos de uso de agua y nutrientes.

2.2.3. Hortalizas cultivables en hidroponía.

De acuerdo con la Guía técnica de cultivos hidropónicos del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA, 2023): plantas como “la acelga, lechuga, espinaca, albahaca y la cebolla china” son las hortalizas recomendadas para cultivo hidropónico debido a su adaptación, manejo y facilidad de producción sin suelo.” (p. 116).

Lechuga - Lactuca sativa L.: La lechuga (*Lactuca sativa* L.) es una hortaliza de hoja anual ampliamente cultivada en sistemas hidropónicos por su rápido crecimiento, elevada tasa de respuesta vegetativa y su adaptabilidad a distintos sistemas (NFT, canaletas, sustratos y sistemas de torre) y a densidades de plantación altas, lo que la hace ideal para proyectos escolares y producción urbana (Arregui, 2023; INIA, 2023). Botánicamente es una herbácea con gran variabilidad de morfologías (cabezas compactas, mantecosa, White Boston, romana, crespa, americana, morada, etc). Su desarrollo comprende etapas bien definidas: germinación y plántula (3–10 días en condiciones óptimas), etapa vegetativa de formación de hojas (2–6 semanas según variedad y manejo) y cosecha que suele realizarse entre 30 y 60 días desde el trasplante/siembra según la variedad, densidad y condiciones ambientales (Arregui, 2023; Herrera, 2023). La hidroponía es especialmente adecuada para lechuga porque permite un control preciso de la solución nutritiva (pH, conductividad eléctrica, aporte de N, K, Ca, Mg, Fe), reduce problemas de fitopatógenos del

suelo, mejora la uniformidad del cultivo y acorta ciclos productivos mediante sistemas cerrados que reutilizan la solución, incrementando eficiencia hídrica y rendimiento por metro cuadrado (INIA, 2023; CONICET/Arregui, 2023). Desde el punto de vista nutricional, la lechuga aporta principalmente vitaminas (provitamina A/ β -caroteno, vitamina C y vitamina K), folatos y minerales en cantidades útiles para la dieta fresca, con bajo aporte calórico y alto contenido de agua; además, estudios recientes señalan que lechugas cultivadas en condiciones controladas conservan o incluso concentran compuestos antioxidantes relevantes para la salud (Shi et al., 2022; UF/IFAS; Arregui, 2023). En el contexto del trabajo de investigación con estudiantes, la lechuga permite observar en un solo ciclo escolar (o en pocas semanas) todas las fases del diseño-implementación-evaluación que demanda la competencia Diseña, aportando además, evidencia tangible de mejoras en manejo de nutrientes y en producción sostenible (INIA, 2023; Pilco Quispe, 2022).

Acelga - Beta vulgaris L. var. Cicla: La acelga (*Beta vulgaris* var. *cicla*) es una hortaliza de hoja y penca con ciclo vegetativo que puede manejarse para cosechas sucesivas (sistema de corte por hojas) y que, aunque botánicamente es bianual, se cultiva como anual para aprovechar la producción foliar; su sistema radicular es robusto y las hojas y pencas son la parte comercial. En hidroponía, la acelga responde muy bien a sistemas de raíz flotante (raíz flotante o raíz suspendida) y a soluciones nutritivas balanceadas, mostrando buenos rendimientos y calidad de hoja cuando se gestionan parámetros como N, K, Ca y micronutrientes; investigaciones recientes comparan positivamente la producción hidropónica en comparación con los sistemas acuapónicos para acelga, destacando su adaptación a cultivo protegido y a manejo escalonado de cosechas (Ruiz-Velazco et al., 2024; Holguín-Peña, 2023). El ciclo para cosecha de hojas jóvenes y cortes sucesivos suele situarse en 40–60 días para primeros cortes (varía según densidad y variedad), y el cultivo permite recolecciones continuas si se maneja por cortes selectivos (UMSA, estudios recientes; Floralia).

Nutricionalmente, la acelga es rica en vitaminas A (retinoides/ β -caroteno), vitamina K y vitamina C, y aporta minerales importantes (magnesio, potasio, hierro), por lo que su inclusión en dietas escolares mejora la densidad de micronutrientes por porción (estudios de calidad nutricional y análisis foliar). Para un proyecto educativo, la acelga es valiosa porque enseña manejo de cortes sucesivos, control de densidad y manejo de solución nutritiva para mantener calidad y productividad a lo largo del tiempo.

Espinaca - Spinacia oleracea L.: La espinaca (*Spinacia oleracea* L.) es una hortaliza de hoja fresca adaptada al clima templado-frío y de ciclo relativamente corto, por lo que es muy empleada en sistemas hidropónicos de hoja (especialmente para producción de “baby-leaf” o hojas tiernas). Su desarrollo comprende germinación (que puede tardar varios días, sensible a la temperatura), establecimiento y fase de acumulación foliar; en una producción hidropónica protegida (invernadero, NFT o sustrato) los ciclos para cosecha de hojas baby oscilan entre 25 y 60 días dependiendo del objetivo (baby leaf u hoja adulta), la variedad y la densidad de siembra (guías técnicas de espinaca en hidroponía; Riaño-Castillo et al., 2019). La espinaca es idónea para hidroponía porque responde rápidamente a un manejo preciso de nutrientes (alto requerimiento de nitrógeno para hojas) y a condiciones de temperatura y radiación controladas que evitan espigamiento o estrés térmico; además, la hidroponía facilita la producción continua y uniforme de hojas con mejor control sanitario que en suelo (Riaño-Castillo, 2019; Rikolto, guía técnica). Nutricionalmente, la espinaca destaca por su alto contenido de folato (ácido fólico), vitaminas A y C, hierro y otros minerales, lo que la convierte en un cultivo estratégico para programas de nutrición escolar y campañas contra deficiencias de micronutrientes; su densidad de nutrientes por 100g la hace especialmente valiosa en ensaladas y preparaciones frescas (datos de análisis nutricional y fichas técnicas). En términos didácticos y para la competencia Diseña, la espinaca permite a los

estudiantes experimentar ajustes finos en solución nutritiva y densidad para lograr la calidad de hoja deseada, además de observar cómo la temperatura y el fotoperíodo influyen en el ciclo de producción.

Albahaca - Ocimum basilicum L.: La albahaca (*Ocimum basilicum L.*) es una especie herbácea aromática de rápido crecimiento, con ciclo corto-mediano orientado a producción de follaje y aceites esenciales; en hidroponía se cultiva con éxito tanto en sistemas NFT como en sustratos y torres verticales, demostrando rendimientos competitivos y la ventaja de permitir cortes sucesivos para cosecha de hojas (estudios de producción en sistemas hidropónicos y acuapónicos; Centeno, 2024; Ronzón-Ortega et al., 2012). El desarrollo de la albahaca incluye germinación, crecimiento vegetativo rápido y producción sostenida de hojas si se realiza una poda y cosecha sucesiva; los intervalos entre cortes y la densidad óptima varían según la variedad, pero en muchos ensayos productivos, las cosechas significativas pueden iniciarse entre 40 y 60 días desde la germinación o trasplante. La hidroponía favorece la uniformidad del producto, la concentración y consistencia de los compuestos aromáticos (aceites esenciales) y reduce riesgos de suelo que afectarían la calidad de los aromas, además de facilitar cosechas frecuentes y manejo compacto en espacios escolares o urbanos. Nutricional y funcionalmente, la albahaca aporta compuestos bioactivos y aceites esenciales (linalool, eugenol, etc.) que, más allá de vitaminas (A, K) y minerales, le confieren propiedades antioxidantes y aromáticas valoradas en gastronomía y en proyectos educativos que integran ciencia, alimentación y emprendimiento. En términos de proyecto de aula, la albahaca es excelente porque permite cosechas rápidas, ensayo de variedades y observación de efectos del manejo nutritivo sobre sabor y rendimiento, elementos útiles para evidenciar logro en la competencia Diseña (Centeno, 2024; Ronzón-Ortega et al., 2012).

Cebolla china - Allium fistulosum L.: La cebolla china (*Allium fistulosum*), también conocida como cebolleta o cebolla de verdeo, es una hortaliza de tallo alargado y uso culinario predominantemente en fresco; botánicamente puede comportarse como perenne en climas favorables, pero en producción comercial y escolar suele manejarse como cultivo con recolección de seudotallos. En condiciones controladas (invernadero o sistema hidropónico protegido) presenta un buen comportamiento productivo cuando se ajustan fertilización y densidad, y puede alcanzar producciones comerciales de seudotallos en periodos que varían (con cortes o recolección entre 50 y 90 días según el sistema y manejo) (Coronel, 2015; boletines técnicos sobre cebolla de rama). La hidroponía facilita controlar la fertilización rica en N y la disponibilidad de agua, factores críticos para obtener tallos largos, uniformes y libres de estrés; además, reduce el riesgo de enfermedades de suelo y mejora la calidad sanitaria del producto (INIA, 2023; modelos tecnológicos y estudios regionales). Nutricionalmente, la cebolla china aporta vitamina K, vitamina C, folatos, compuestos azufrados y minerales (K, Ca, Fe), y sus compuestos sulfurados le confieren propiedades antioxidantes y funcionales beneficiosas para la salud; por su ciclo y facilidad de manejo en bandejas o canales, es frecuente en sistemas escolares para demostrar principios de diseño, montaje y evaluación de prototipos hidropónicos (Coronel, 2015).

Estas especies se destacan por su ciclo corto de producción, rápido crecimiento y bajo requerimiento de espacio, lo que las hace idóneas para proyectos de investigación escolar y para el fomento de la seguridad alimentaria en zonas urbanas y rurales. Según el INIA (2023), su elección responde tanto a la facilidad de adaptación en sistemas hidropónicos como a su aporte nutricional: vitaminas, minerales, antioxidantes y fibra, elementos esenciales para una dieta equilibrada. En el contexto del presente trabajo de investigación, estas recomendaciones resultan fundamentales, ya que proporcionan una base científica y técnica para la selección de hortalizas en la implementación

de sistemas hidropónicos con estudiantes de primer grado de secundaria, garantizando pertinencia pedagógica, viabilidad técnica y beneficios nutricionales (INIA, 2023).

2.2.4. Hidroponía en el ámbito educativo.

Sobre la hidroponía en el ámbito educativo, Mejía et al. (2018) afirma lo siguiente:

Los cultivos hidropónicos como estrategia pedagógica que fomenta la investigación en los estudiantes orientan hacia la búsqueda de opciones viables para generar nuevos conocimientos y al mismo tiempo brindar herramientas a los estudiantes para su sustento, ofreciendo a las familias una forma práctica de ser productivos sin tener extensiones de terreno, con la misión de mejorar las condiciones de vida de los niños, niñas, jóvenes y adultos y de la comunidad en general. (p.378)

Rodríguez (2009), en su trabajo de investigación: “Los Huertos Escolares como experiencia educativa en la Educación Básica, enriquecen la vida tanto de los niños y niñas”. Esto resalta la importancia de que los niños tengan un contacto directo con el entorno, ya que permite un aprendizaje significativo. A través de la interacción con las plantas, el cultivo implementado contribuye a que los estudiantes se conecten de manera práctica con la naturaleza y aprendan sobre el cuidado del medio ambiente. Los conocimientos obtenidos pueden ser utilizados como una base para desarrollar programas educativos orientados a mejorar la educación ambiental, especialmente en el trabajo con niños.

2.2.5. Beneficios de los sistemas hidropónicos en la educación secundaria.

El uso de sistemas hidropónicos en el ámbito educativo, presenta múltiples beneficios para los estudiantes del nivel secundario, permitiendo el desarrollo de habilidades científicas y técnicas. Según Suárez & Medina (2018), la integración de tecnologías innovadoras como la hidroponía en el

aula facilita el aprendizaje activo, fomentando la participación de los estudiantes en la resolución de problemas reales y el desarrollo de competencias en áreas como la biotecnología y la sostenibilidad.

Los sistemas hidropónicos también promueven la conciencia ambiental. Kumar & Singh (2020) destacan que la hidroponía es una práctica que utiliza menos agua en comparación con la agricultura tradicional, lo que permite a los estudiantes reflexionar sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales.

2.2.6. El contexto local en la I.E. N°50048 Los Incas.

La Institución Educativa N°50048 Los Incas – Cusco, es una escuela secundaria que busca incorporar tecnologías innovadoras dentro de su currículo, promoviendo una educación orientada hacia la sostenibilidad y el desarrollo de competencias tecnológicas en sus estudiantes. En 2024, el uso de sistemas hidropónicos representa una estrategia pedagógica clave para involucrar a los estudiantes en la resolución de problemas reales, lo que puede contribuir a su formación en áreas científicas, tecnológicas y ambientales.

Según Chavez & Rodríguez (2022), las prácticas educativas que combinan la ciencia con el trabajo práctico, como la implementación de sistemas hidropónicos, favorecen un aprendizaje significativo, ya que los estudiantes no solo adquieren conocimientos, sino que también desarrollan habilidades para aplicar esos conocimientos en proyectos concretos y en la vida real. Cabe mencionar que, esta institución educativa contaba con kits de hidroponía que el estado ha brindado en el año 2014 para uso del nivel primario, donde cada kit estaba conformado por elementos básicos para realizar hidroponía, así con una guía experimental para su aplicación. A pesar de ello, los docentes y estudiantes desconocían la accesibilidad e implementación de estos materiales debido a la falta de capacitación y desinformación en el centro educativo.

2.2.7. Logro académico

Ricarda Steinmayr, Anja Meißner, Anne F. Weidinger y Linda Wirthwein (2014), definen el logro académico como los resultados del desempeño que indican hasta qué punto una persona ha cumplido los objetivos específicos planteados en entornos instruccionales, como la escuela o la universidad. Esta definición destaca que el logro es multi-dimensional depende de los indicadores utilizados para medirlo.

En educación, el logro representa la consecución efectiva de metas formativas específicas, permitiendo verificar el aprendizaje alcanzado por los estudiantes. En la competencia Diseña, el logro se manifiesta cuando el estudiante efectivamente desarrolla y alcanza cada etapa del proceso de diseño tecnológico.

La “European Agency for Special Needs and Inclusive Education” (2015), amplía la noción de logro más allá del académico, incluyendo desarrollo personal, participación activa, uso diversificado de estrategias de aprendizaje y mejoras en la auto-confianza.

El logro educativo no solo involucra resultados medibles, sino también el desarrollo integral del estudiante como persona activa y autónoma. Al trabajar sistemas hidropónicos, el logro se refleja no solo en el prototipo funcionando, sino en la confianza del estudiante, su creatividad y su capacidad de comunicar el proyecto. El logro de la competencia “Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas en su entorno” a través de la hidroponía, implica que los estudiantes no solo comprendan cómo funciona un sistema hidropónico, sino que sean capaces de planificar, diseñar y construir su propio diseño tecnológico.

2.2.8. La competencia Diseña y construye soluciones tecnológicas en los estudiantes.

La **competencia** se define como la facultad que tiene una persona de combinar un conjunto de capacidades a fin de lograr un propósito específico en una situación determinada, actuando de manera pertinente y con sentido ético [...] esto significa identificar los conocimientos y habilidades que uno posee o que están disponibles en el entorno, analizar las combinaciones más pertinentes a la situación y al propósito, para luego tomar decisiones; y ejecutar o poner en acción la combinación seleccionada (CNEB, 2016, p.29).

En el área de Ciencia y Tecnología, esta concepción de competencia se traduce en el desarrollo de tres competencias fundamentales: Indaga, Explica y Diseña. Para el presente trabajo de investigación se ha priorizado la competencia Diseña, que implica la capacidad de construir soluciones tecnológicas a partir de la identificación de problemas y necesidades en el entorno. En este caso, se aplica dicha competencia en el diseño y planteamiento de sistemas hidropónicos como estrategia didáctica experimental. De esta manera, el trabajo no solo articula conocimientos científicos y habilidades técnicas, sino que también evidencia la toma de decisiones pertinentes y éticas orientadas a proponer soluciones innovadoras que respondan a una necesidad real, alcanzando así el logro de la competencia Diseña.

La competencia “Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas en su entorno” hace referencia a la habilidad de aplicar conocimientos y habilidades en el diseño de soluciones innovadoras a problemas concretos. En el contexto de la educación secundaria, según Hernández & Díaz (2019), esta competencia en el área de ciencia y tecnología implica que los estudiantes sean capaces de conceptualizar, desarrollar y ajustar soluciones tecnológicas a partir de sus conocimientos previos y del análisis crítico de una situación.

El Ministerio de Educación (2016), afirma que “el estudiante es capaz de construir objetos, procesos o sistemas tecnológicos, basándose en conocimientos científicos, tecnológicos y de diversas prácticas locales, para dar respuesta a problemas del contexto, ligados a las necesidades sociales, poniendo en juego la creatividad y perseverancia”.

Ambos aportes resaltan que la competencia Diseña en el área de Ciencia y Tecnología, constituye una vía fundamental para vincular el conocimiento escolar con la resolución de problemas concretos en el contexto social y ambiental de los estudiantes. De esta manera, se fomenta un aprendizaje significativo que trasciende el aula y se orienta a la transformación del entorno a través de soluciones tecnológicas contextualizadas.

Un aspecto clave que puede resaltarse en la defensa del trabajo es que esta competencia no solo desarrolla destrezas técnicas, sino que también forma en los estudiantes una postura crítica, creativa y ética frente a los problemas de su realidad. Esto refuerza la pertinencia del tema de investigación, ya que el estudio de los sistemas hidropónicos se enmarca justamente en la búsqueda de soluciones innovadoras y sostenibles para necesidades actuales, como la producción de alimentos en espacios reducidos.

2.2.9. Capacidades

Las **capacidades** constituyen los recursos que permiten a los estudiantes actuar de manera competente, integrando conocimientos, habilidades y actitudes frente a una situación determinada. Dichas capacidades están conformadas por operaciones específicas que sostienen el desarrollo de las competencias, las cuales son más complejas. En este sentido, los conocimientos abarcan teorías, conceptos y procedimientos elaborados por la humanidad, que en la escuela se trabajan desde lo validado socialmente, pero también desde lo que los estudiantes construyen en su propio proceso de aprendizaje, entendido como una experiencia dinámica y no como repetición mecánica. Por su parte, las habilidades se relacionan con la aptitud o destreza para ejecutar con éxito determinadas

tareas, ya sean cognitivas, sociales o motoras. Finalmente, las actitudes representan la disposición a actuar de determinada manera frente a diversas situaciones, constituyéndose como formas de pensar, sentir y comportarse, configuradas a lo largo de la vida a partir de la experiencia y la educación recibida (CNEB, 2016, p. 30).

La competencia diseñar implica la combinación e integración de las siguientes capacidades:

- *Determina una alternativa de solución tecnológica:* al detectar un problema y proponer alternativas de solución creativas basadas en conocimientos científico, tecnológico y prácticas locales, evaluando su pertinencia para seleccionar una de ellas.
- *Diseña la alternativa de solución tecnológica:* es representar de manera gráfica o esquemática la estructura y funcionamiento de la solución tecnológica (especificaciones de diseño), usando conocimiento científico, tecnológico y prácticas locales, teniendo en cuenta los requerimientos del problema y los recursos disponibles.
- *Implementa la alternativa de solución tecnológica:* es llevar a cabo la alternativa de solución, verificando y poniendo a prueba el cumplimiento de las especificaciones de diseño y el funcionamiento de sus partes o etapas.
- *Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica:* es determinar qué tan bien la solución tecnológica logró responder a los requerimientos del problema, comunicar su funcionamiento y analizar sus posibles impactos, en el ambiente y la sociedad, tanto en su proceso de elaboración como de uso.

En el marco del área de Ciencia y Tecnología, el CNEB (2016), sostiene que las capacidades constituyen los recursos que permiten a los estudiantes desenvolverse de manera competente, integrando conocimientos, habilidades y actitudes en la resolución de problemas de su entorno. En

el caso de la competencia “Diseña y construye soluciones tecnológicas”, estas capacidades se concretan en operaciones específicas: identificar y proponer alternativas de solución tecnológica, representarlas mediante esquemas o modelos, implementarlas de forma práctica y, finalmente, evaluar sus resultados y comunicar sus impactos. Cada una de estas capacidades puede entenderse como dimensiones de la competencia Diseña, lo que permite analizarlas de manera más precisa en el contexto de un trabajo de investigación.

En este estudio, tales capacidades se proyectan en la implementación de sistemas hidropónicos como solución tecnológica innovadora frente a la necesidad de optimizar el cultivo de hortalizas en espacios reducidos. Así, la capacidad de determinar una alternativa de solución tecnológica se manifiesta en la identificación de la hidroponía como respuesta pertinente y sostenible. La capacidad de diseñar la alternativa se plasma en la elaboración de planos, esquemas y modelos que representan el funcionamiento del sistema hidropónico. La capacidad de implementar la solución se materializa en la construcción y puesta en marcha del prototipo hidropónico en el aula. Finalmente, la capacidad de evaluar y comunicar se evidencia en el análisis de la eficiencia del sistema, su impacto en el aprendizaje de los estudiantes y su posible contribución al cuidado ambiental y la seguridad alimentaria.

En este sentido, las capacidades mencionadas actúan como dimensiones de la variable dependiente, que en este caso es la competencia Diseña, y permiten medir el nivel de logro alcanzado por los estudiantes de primer grado de secundaria de la institución educativa en estudio. Un aspecto clave a rescatar para la investigación es que estas capacidades no solo promueven el desarrollo técnico, sino que también fomentan en los estudiantes el pensamiento crítico, la

creatividad y la conciencia ambiental, habilidades esenciales para afrontar problemáticas contemporáneas mediante soluciones tecnológicas contextualizadas.

2.2.10. Desempeños

“Son descripciones específicas de lo que hacen los estudiantes respecto a los niveles de desarrollo de las competencias [...] son observables en una diversidad de situaciones o contextos. No tienen carácter exhaustivo, más bien ilustran actuaciones que los estudiantes demuestran cuando están en proceso de alcanzar el nivel esperado de la competencia o cuando han logrado este nivel” (CNEB, 2016, p. 38).

De acuerdo al Ministerio de Educación del Perú (2016), en el Programa Curricular de Educación Secundaria, el estudiante diseña y construye soluciones tecnológicas al delimitar el alcance del problema tecnológico y las causas que lo generan, y propone alternativas de solución basado en conocimientos científicos. Representa la alternativa de solución, a través de esquemas o dibujos incluyendo sus partes o etapas. Establece características de forma, estructura, función y explica el procedimiento, los recursos para implementarlas, así como las herramientas y materiales seleccionados; verifica el funcionamiento de la solución tecnológica, considerando los requerimientos, detecta errores en la selección de materiales, imprecisiones en las dimensiones, procedimientos y realiza ajustes. Explica el procedimiento, conocimiento científico aplicado, así como las dificultades en el diseño e implementación, Evalúa el alcance de su funcionamiento a través de pruebas considerando los requerimientos establecidos y propone mejoras. Infiere impactos de la solución tecnológica.

Tabla 1

Desempeños de la competencia: Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno

Competencia	Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno.				
Capacidad	Primer Grado	Segundo Grado	Tercer Grado	Cuarto Grado	Quinto Grado
Determina una alternativa de solución tecnológica.	Describe el problema tecnológico y las causas que lo generan. Explica su alternativa de solución tecnológica sobre la base de conocimientos científicos o prácticas locales. Da a conocer los requerimientos que debe cumplir esa alternativa de solución y los recursos disponibles para construirla.	Describe el problema tecnológico y las causas que lo generan. Explica su alternativa de solución tecnológica sobre la base de conocimientos científicos o prácticas locales. Da a conocer los requerimientos que debe cumplir esa alternativa de solución, los recursos disponibles para construirla, y sus beneficios directos e indirectos.	Describe el problema tecnológico y las causas que lo generan. Explica su alternativa de solución tecnológica sobre la base de conocimientos científicos o prácticas locales. Da a conocer los requerimientos que debe cumplir esa alternativa de solución, los recursos disponibles para construirla, y sus beneficios directos e indirectos.	Describe el problema tecnológico y las causas que lo generan. Explica su alternativa de solución tecnológica sobre la base de conocimientos científicos o prácticas locales. Da a conocer los requerimientos que debe cumplir esa alternativa de solución, los recursos disponibles para construirla, y sus beneficios directos e indirectos.	Describe el problema tecnológico y las causas que lo generan. Explica su alternativa de solución tecnológica sobre la base de conocimientos científicos o prácticas locales. Da a conocer los requerimientos que debe cumplir esa alternativa de solución, los recursos disponibles para construirla, y sus beneficios directos e indirectos en comparación con soluciones tecnológicas similares.
Diseña la alternativa de solución tecnológica.	Representa su alternativa de solución con dibujos estructurados. Describe sus partes o etapas, la secuencia de pasos, sus características de forma y estructura, y su función. Selecciona instrumentos, herramientas, recursos y materiales considerando su impacto ambiental y seguridad. Prevé posibles costos y tiempo de ejecución.	Representa su alternativa de solución con dibujos estructurados. Describe sus partes o etapas, la secuencia de pasos, sus características de forma y estructura, y su función. Selecciona instrumentos, herramientas, recursos y materiales considerando su impacto ambiental y seguridad. Prevé posibles costos y tiempo de ejecución.	Representa su alternativa de solución con dibujos estructurados a escala. Describe sus partes o etapas, la secuencia de pasos, sus características de forma y estructura, y su función. Selecciona instrumentos, herramientas, recursos y materiales considerando su impacto ambiental y seguridad. Prevé posibles costos y tiempo de ejecución. Propone maneras de probar el	Representa su alternativa de solución con dibujos a escala incluyendo vistas y perspectivas, o diagramas de flujo. Describe sus partes o etapas, la secuencia de pasos, sus características de forma y estructura, y su función. Selecciona instrumentos según su margen de error, herramientas, recursos y materiales considerando su impacto ambiental y seguridad. Prevé posibles costos y tiempo de	Representa su alternativa de solución con dibujos a escala, incluyendo vistas y perspectivas o diagramas de flujo. Describe sus partes o etapas, la secuencia de pasos, sus características de forma y estructura, y su función. Selecciona materiales, herramientas e instrumentos considerando su margen de error, recursos, posibles costos y tiempo de ejecución. Propone maneras de probar el funcionamiento de la solución

			funcionamiento de la solución tecnológica.	ejecución. Propone maneras de probar el funcionamiento de la solución tecnológica tomando en cuenta su eficiencia y confiabilidad.	tecnológica considerando su eficiencia y confiabilidad.
Implementa y valida la alternativa de solución tecnológica.	Ejecuta la secuencia de pasos de su alternativa de solución manipulando materiales, herramientas e instrumentos, considerando normas de seguridad. Verifica el funcionamiento de cada parte o etapa de la solución tecnológica, detecta errores en los procedimientos o en la selección de materiales, y realiza ajustes o cambios según los requerimientos establecidos.	Ejecuta la secuencia de pasos de su alternativa de solución manipulando materiales, herramientas e instrumentos, considerando normas de seguridad. Verifica el funcionamiento de cada parte o etapa de la solución tecnológica, detecta errores en los procedimientos o en la selección de materiales, y realiza ajustes o cambios según los requerimientos establecidos.	Ejecuta la secuencia de pasos de su alternativa de solución manipulando materiales, herramientas e instrumentos considerando su grado de precisión y normas de seguridad. Verifica el funcionamiento de cada parte o etapa de la solución tecnológica, detecta errores en los procedimientos o en la selección de materiales, y realiza ajustes o cambios según los requerimientos establecidos.	Ejecuta la secuencia de pasos de su alternativa de solución manipulando materiales, herramientas e instrumentos considerando su grado de precisión y normas de seguridad. Verifica el rango de funcionamiento de cada parte o etapa de la solución tecnológica, detecta errores en los procedimientos o en la selección de materiales, y realiza ajustes o cambios según los requerimientos establecidos.	Ejecuta la secuencia de pasos de su alternativa de solución manipulando materiales, herramientas e instrumentos considerando su grado de precisión y normas de seguridad. Verifica el rango de funcionamiento de cada parte o etapa de la solución tecnológica. Detecta errores en los procedimientos o en la selección de materiales, y realiza ajustes o cambios según los requerimientos establecidos.
Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica.	Comprueba el funcionamiento de su solución tecnológica según los requerimientos establecidos. Explica su construcción, y los cambios o ajustes realizados sobre la base de conocimientos científicos o en prácticas locales, y determina el impacto ambiental durante su implementación y uso.	Comprueba el funcionamiento de su solución tecnológica según los requerimientos establecidos y propone mejoras. Explica su construcción y los cambios o ajustes realizados sobre la base de conocimientos científicos o en prácticas locales, y determina el impacto ambiental durante su implementación y uso.	Realiza pruebas repetitivas para verificar el funcionamiento de la solución tecnológica según los requerimientos establecidos y fundamenta su propuesta de mejora. Explica su construcción, y los cambios o ajustes realizados sobre la base de conocimientos científicos o en prácticas locales, y determina el impacto ambiental y social.	Realiza pruebas repetitiva para verificar el funcionamiento de la solución tecnológica según los requerimientos establecidos para incrementar la eficiencia y reducir el impacto ambiental. Explica su construcción, y los ajustes realizados sobre la base de conocimientos científicos o en prácticas locales.	Realiza pruebas repetitivas para verificar el funcionamiento de la solución tecnológica según los requerimientos establecidos y fundamenta su propuesta de mejora para incrementar la eficiencia y reducir el impacto ambiental. Explica su construcción, y los cambios o ajustes realizados sobre la base de conocimientos científicos o en prácticas locales.

2.3. Bases conceptuales

Competencia

Las competencias son combinaciones de conocimientos, capacidades, actitudes y valores que se movilizan de manera integrada para resolver situaciones en contextos diversos (Tobón, 2013).

Innovación Tecnológica

La innovación tecnológica es la introducción de nuevos productos, procesos o mejoras significativas en los sistemas existentes, con el objetivo de aumentar la eficiencia o resolver problemas de manera novedosa (Freeman, 1987).

Logro

El logro es el resultado alcanzado por un estudiante en función de los objetivos de aprendizaje previstos, reflejando el nivel de desarrollo de competencias (Bloom, 1976).

Sistemas Hidropónicos

Los sistemas hidropónicos son métodos de cultivo que no utilizan suelo, sino soluciones nutritivas minerales en un medio inerte para proporcionar nutrientes directamente a las raíces de las plantas (Resh, 2013).

CAPÍTULO III

Hipótesis y Variables

3.1. Hipótesis general

La implementación de Sistemas Hidropónicos influye significativamente en el logro de la competencia diseñar en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N°50048 Los Incas - Cusco, 2024.

3.2. Hipótesis específicas

- a) La implementación de Sistemas Hidropónicos influye significativamente en el logro de la capacidad determina una alternativa de solución tecnológica en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N° 50048 Los Incas - Cusco, 2024.
- b) La implementación de Sistemas Hidropónicos influye significativamente en el logro de la capacidad diseñar la alternativa de solución tecnológica en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N° 50048 Los Incas - Cusco, 2024.
- c) La implementación de Sistemas Hidropónicos influye significativamente en el logro de la capacidad implementar y validar la alternativa de solución tecnológica en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N° 50048 Los Incas - Cusco, 2024.
- d) La implementación de Sistemas Hidropónicos Influye significativamente en el logro de la capacidad evaluar y comunicar el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica en el área de Ciencia y Tecnología en los

estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N° 50048 Los Incas - Cusco, 2024.

3.3. Identificación de las variables e indicadores

Variable 1: Sistemas hidropónicos

Dimensiones:

- ✓ Previo a la aplicación
- ✓ Después de la aplicación

Variable 2: Logro de la competencia diseña

Dimensiones:

- ✓ Determina una alternativa de solución tecnológica
- ✓ Diseña la alternativa de solución tecnológica
- ✓ Implementa y valida la alternativa de solución tecnológica
- ✓ Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica.

3.4. Cuadro de operacionalización de variables

Tabla 2
Matriz de operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA Y RANGO
SISTEMAS HIDROPONICOS	Se concibe a la hidroponía como una serie de sistemas de producción en donde los nutrientes llegan a la planta a través del agua, ya que en estos sistemas de producción el agua está circulando constantemente por todo el sistema. (Gilsanz, 2017).	Los tipos de sistemas estrictamente hidropónicos son aquellos que sólo utilizan un medio líquido que provee de agua y nutrientes. Al respecto se considera que el sistema Nutrient Film Technique o Sistema de Película Nutritiva (por sus siglas en inglés NFT), permite circular un mínimo volumen de solución nutritiva para bañar las raíces de la planta con regularidad. Por otra parte, el sistema de Floating Root o Raíz Flotante sumerge las raíces en la solución nutritiva, desde su siembra hasta su trasplante. Otro tipo es el sistema aeropónico, el cual suspende la planta en un contenedor cerrado y sin sustrato y, utiliza riego por micro goteo, éste riego también es conocido como niebla enriquecida de nutrientes para bañar las raíces. Por último, el conjunto de sistemas semi hidropónicos utiliza un sustrato o medio de cultivo sólido, que por lo regular es derivado de rocas.(Samperio, 2008).	-Previo a la aplicación	Identifica una problemática específica que afecte a su institución educativa. Determina de que formas se puede solucionar el problema o la necesidad. Plantea una solución tecnológica en base a los saberes de su comunidad y otras fuentes de información.	En Inicio En Proceso Logrado Destacado
			-Posterior a la aplicación	Identifica el tipo de sistema hidropónico como técnica de producción de cultivos sin suelo. Determina el impacto de la implementación de un sistema hidropónico en su institución educativa. Explica si el funcionamiento de su solución tecnológica es amigable con el medioambiente.	

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA Y RANGO
LOGRO DE LA COMPETENCIA DISEÑA Y CONSTRUYE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS PARA RESOLVER PROBLEMAS DE SU ENTORNO.	El estudiante es capaz de construir objetos, procesos o sistemas tecnológicos, basándose en conocimientos científicos, tecnológicos y de diversas prácticas locales, para dar respuesta a problemas del contexto, ligados a las necesidades sociales, poniendo en juego la creatividad y perseverancia. (MINEDU,2016).	Los estudiantes desarrollan la competencia de diseño, cuando determinan una alternativa de solución tecnológica; diseñan la alternativa de solución tecnológica; implementan y validan la alternativa de solución tecnológica; evalúan y comunican el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica. (MINEDU,2016).	Determina una alternativa de solución tecnológica	-Describe el problema tecnológico y las causas que lo generan. -Explica su alternativa de solución tecnológica sobre la base de conocimientos científicos o prácticas locales.	En Inicio En Proceso Logrado Destacado
			Diseña la alternativa de solución tecnológica	-Da a conocer los requerimientos que debe cumplir esa alternativa de solución y los recursos disponibles para construirla. -Representa su alternativa de solución con dibujos estructurados. -Describe sus partes o etapas, la secuencia de pasos, sus características de forma y estructura, y su función. -Selecciona instrumentos, herramientas, recursos y materiales considerando su impacto ambiental y seguridad. -Prevee posibles costos y tiempo de ejecución.	
			Implementa y valida la alternativa de solución tecnológica	-Ejecuta la secuencia de pasos de su alternativa de solución manipulando materiales, herramientas e instrumentos, considerando normas de seguridad. -Verifica el funcionamiento de cada parte o etapa de la solución tecnológica y realiza ajustes o cambios según los requerimientos establecidos.	
			Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica.	-Comprueba el funcionamiento de su solución tecnológica según los requerimientos establecidos. -Explica su construcción, y los cambios o ajustes realizados sobre la base de conocimientos científicos o en prácticas locales, y determina el impacto ambiental durante su implementación y uso.	

CAPITULO IV

Metodología de la investigación

4.1. Tipo, enfoque y nivel de investigación

De acuerdo, a la línea de investigación, el presente trabajo tiene como orientación cuantitativa, y de tipo aplicada, como puntualiza Carrasco (2019), reconoce como cuantitativo a una investigación donde sus características muestran las formas de ver o interpretar la realidad social. Su finalidad principal es resolver situaciones de manera eficaz y cabe señalar que propone prioridades a la hora de resolver problemas. En este trabajo de investigación, se pretende determinar en qué medida la implementación de Sistemas Hidropónicos influye en el logro de la competencia diseñar en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N° 50048 Los Incas - Cusco, 2024.

Hernández et al. (2014) Indica que el interés del nivel explicativo se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables.

Por lo tanto, el nivel de investigación pertenece al nivel explicativo, por que la intención del estudio es encontrar la relación existente entre la causa y el efecto de un proyecto para ver los resultados obtenidos, donde se ha determinado la importancia de utilizar un diseño investigativo que compense y sistematice la manipulación de las variables.

4.2. Diseño de investigación

Según Huizar (2015) el “Diseño pre experimental”, ha permitido administrar un estímulo o tratamiento a un solo grupo y después aplicar una medición en una o más variables para observar cual es el nivel del grupo en estas variables en el pre test y en el post test.

Otros autores han afirmado lo siguiente:

El diseño pre experimental consiste en administrar un tratamiento a un grupo y después aplicar una medición de una o más variables para observar cual es el nivel del grupo en ellas. No hay manipulación de la variable independiente (niveles o modalidades) o grupos de contraste. (Hernández, 2019, p 163)

Para el diseño pre experimental el esquema es el siguiente:

Figura 1

Esquema del diseño experimental.

G:	M_1	X	M_2
-----------	-------------------------	----------	-------------------------

Dónde:

G: Grupo experimental

X: Tratamiento experimental (Hidroponía)

M_1 : Pre-test del grupo (Prueba que mide la variable dependiente antes de la investigación).

M_2 : Post-test (Prueba que mide la variable dependiente después de la intervención).

4.3. Población y muestra

4.3.1. Población de estudio

Según (Carrasco Díaz, 2019, pág. 236) es el conjunto de todos los elementos (unidades de análisis) que pertenecen al ámbito espacial donde se desarrolla el trabajo de investigación.

El presente proyecto de investigación está conformado por los estudiantes del nivel secundario de la Institución Educativa N°50048 Los Incas – Cusco como población de estudio. La Institución Educativa cuenta con los niveles de primaria y secundaria de las cuales, nuestro grado de aplicación es 1° grado de secundaria, siendo la única sección. El total de estudiantes matriculados en los cinco grados de secundaria del turno mañana son 162 estudiantes de acuerdo con la información recabada en la dirección de la Institución Educativa.

Tabla 3

Población de estudiantes de la Institución Educativa N°50048 Los Incas

Grado	Mujeres	Varones
Primero	15	20
Segundo	18	16
Tercero	14	15
Cuarto	18	15
Quinto	15	16
TOTAL		162

Elaborado en base a la nómina de matriculados 2024.

4.3.2. Tamaño de muestra

Para realizar la presente investigación, se seleccionará la muestra de forma no probabilística, es decir que no todas las partes que conforman la población pueden ser elegidos (Carrasco Díaz, 2005, pág. 243), motivo por el que el investigador deberá seleccionar una muestra de acuerdo con ciertas técnicas y/o criterios.

El presente trabajo de investigación tiene como muestra a los estudiantes del 1° grado de secundaria, como única sección y grupo experimental. Dicho salón cuenta con 35 estudiantes matriculados que han sido parte de la investigación en su totalidad.

Tabla 4

Muestra poblacional de estudiantes seleccionados.

Grado	Mujeres	Varones
Estudiantes del 1° grado de secundaria	15	20
TOTAL	35	

Elaborado en base a la nómina de matriculados de la I.E Los Incas 2024

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), una técnica de recolección de datos es "el procedimiento o estrategia empleada para obtener información de una muestra o población, con el fin de responder a las preguntas de investigación o contrastar las hipótesis" (p. 204).

En este contexto es posible afirmar que, la encuesta es una técnica que permite recolectar información sobre diversas características y opiniones de las personas,

complementando otras formas de recolección de datos en investigaciones cuantitativas.

(Hernández, Fernandez y Baptista, 2014)

En cuanto a los instrumentos de recolección; una prueba de desempeño es una situación evaluativa que exige al estudiante demostrar lo que sabe y sabe hacer mediante la realización de una tarea concreta, generalmente contextualizada y significativa (Zabala & Arnau, 2007).

Este tipo de prueba permite observar directamente el proceso y el producto del aprendizaje, en condiciones reales o simuladas, donde el estudiante evidencia su competencia (Tobón, 2010).

En el contexto de esta investigación, la prueba de desempeño se estructura como un instrumento auténtico que desafía a los estudiantes a identificar un problema del entorno, formular una solución tecnológica, bocetar un diseño, y evaluar su funcionalidad mediante la creación de un sistema hidropónico, lo que permite medir el desarrollo real de la competencia.

Por consiguiente, indicamos que para la recolección de datos sobre el logro de la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno, se utilizó la técnica de la encuesta aplicada en la prueba de desempeño como instrumento de aplicación en la prueba de entrada y prueba de salida en un solo grupo. Teniendo en cuenta que la encuesta mide los ítems de las cuatro capacidades de la competencia, los cuales se evaluaron antes y después de la implementación de los sistemas hidropónicos.

4.5. Técnicas de análisis e interpretación de la información

En el marco metodológico de esta investigación, se implementó un diseño de muestreo no probabilístico para la selección de los participantes. La recolección de datos se llevó a cabo mediante la aplicación sistemática de la prueba de desempeño con una prueba de entrada y una prueba de salida.

Para optimizar el análisis y la interpretación de los resultados obtenidos, se procedió a la sistematización de la información mediante la elaboración de tablas de datos estructurados. El procesamiento de estos datos se realizó utilizando herramientas informáticas especializadas como Microsoft Excel y SPSS para la sistematización de las respuestas de las pruebas de desempeño mediante las dimensiones de la variable dependiente. Estas herramientas facilitaron el cálculo de la prueba de confiabilidad utilizada y permitieron establecer un análisis comparativo riguroso entre los resultados iniciales y finales en el grupo de estudio.

4.6. Técnicas para demostrar la verdad o falsedad de las hipótesis planteadas

4.6.1. Validación de la instrumentación

Para garantizar la validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación, se procedió a la validación mediante juicio de expertos, contando con la participación de un panel de docentes especialistas de la Facultad de Educación y Agronomía.

Tabla 5
Validación de Instrumentos por Jurados expertos

Expertos	Especialidad	Resultados
Mg.Rosa María Montes Pedraza	Educación Ciencias Naturales	Aplicable
Mg.Percy Paredes Puente de la Vega	Educación Ciencias Naturales	Aplicable
Ing. Federico Huallpa Lima	Agronomía (Especialista en Hidroponía)	Aplicable

4.6.2. Confiabilidad del instrumento

El proceso de fiabilidad de una medición muestra hasta qué punto carece de sesgos (está libre de errores) y, por lo tanto, avala una estimación coherente a lo largo del tiempo y de los diferentes ítems del instrumento, dicho de otra forma, la fiabilidad de una medida, es una indicación de la estabilidad y coherencia con la que el instrumento tantea el concepto y ayuda a evaluar la “bondad” de una medición (Sekaran & Bougie, 2010, p. 161). La confiabilidad se refiere a la consistencia de las apreciaciones obtenidas por los mismos individuos, cuando se las examina en distintas ocasiones con semejantes instrumentos (Bernal, 2016, p. 246).

La consistencia indica la coherencia de los ítems que miden un concepto, por ello una medida estadística que se suele utilizar es el alfa de Cronbach, el cual es un coeficiente de fiabilidad que indica cuán bien se correlacionan positivamente entre sí los ítems de un conjunto, asimismo, el alfa de Cronbach se deduce en función de las intercorrelaciones que existen entre los ítems que miden el concepto, ya que, cuanto más se acerque el valor de alfa de Cronbach a 1, mayor será la fiabilidad de la consistencia interna (Sekaran & Bougie, 2010, p. 324). Cabe mencionar que, otra medida de la fiabilidad de la consistencia utilizada en situaciones específicas es el coeficiente de fiabilidad por mitades, dado que refleja las

correlaciones entre dos mitades de un conjunto de ítems, los coeficientes obtenidos variarán en función de cómo se divida la escala, en ocasiones, la fiabilidad por mitades se obtiene para comprobar la coherencia cuando se evalúa más de una escala, dimensión o factor, sin embargo, en casi todos los casos, el alfa de Cronbach es una prueba adecuada de la fiabilidad de la consistencia interna (Sekaran & Bougie, 2010, p. 324).

Se debe tener en cuenta que, todos los ítems de un instrumento redactados de forma negativa deben invertirse antes de someterlos a las pruebas de fiabilidad, a menos que todos los ítems que miden una variable estén en la misma dirección, las fiabilidades obtenidas serán erróneas (Sekaran & Bougie, 2010, p. 325). En ese entender, denominando “*i*” a un componente cualquiera de la escala ($i=1, 2, \dots, k$), la ecuación del coeficiente de alfa de Cronbach vendría a ser del siguiente modo:

Figura 2
Ecuación del coeficiente de alfa de Cronbach

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left(\frac{\sum_{i=1}^K \sigma_{Y_i}^2}{\sigma_X^2} \right)$$

Donde:

K = Número de ítems en la escala.

$\sigma_{Y_i}^2$ = Varianza del ítem i .

σ_X^2 = Varianza de las puntuaciones observadas de los miembros del estudio.

Sekaran & Bougie (2010) mencionan que, en general, las fiabilidades inferiores a 0,60 se consideran deficientes, las situadas en el intervalo de 0,70, aceptables, y las superiores a 0,80 buenas. En ese entender, la fiabilidad de la consistencia interna de las medidas utilizadas en este estudio puede considerarse aceptable para la medida de enriquecimiento laboral y buena para las demás medidas (Sekaran & Bougie, 2010, p. 325). Por ello, un criterio general que se aplica a la mayoría de situaciones es:

Tabla 6
Fiabilidad del coeficiente de alfa de Cronbach

Rangos	Interpretación
0.81 – 1.00	Buena
0.61 – 0.80	Aceptable
< 0.60	Deficiente

Fuente: Sekaran & Bougie (2010, p. 325).

Para ello, primero se seleccionaron 10 estudiantes aleatoriamente, del primer grado de nivel secundaria, todos ellos fueron evaluados a partir de una prueba piloto, previo al Pre test, asimismo, mediante el manejo de Sistemas Hidropónicos, se realizó otra evaluación piloto en el Post test, después de ello, se realizó el vaciado de los resultados, en el software SPSS V-25 (IBM Corp, 2017), el cual, concorde a los valores obtenidos en las tablas, permitieron aportar los datos necesarios para realizar una correcta interpretación, respecto al valor de consistencia interna de los instrumentos, la cual se dio de la siguiente manera:

Fiabilidad del instrumento para valorar la influencia del manejo de Sistemas Hidropónicos en el pre test

Tabla 7*Valoración de fiabilidad en el Pre test*

		N	%
CASOS	Valido	10	100.00
	Excluido	0	.0
	Total	10	100.00

*Fuente: Resultados obtenidos del software estadístico SPSS V-25 (IBM Corp, 2017).***Tabla 8***Estadísticas de fiabilidad en el Pre test*

Alfa de Cronbach	Nº de elementos
.739	4

*Fuente: Resultados obtenidos del software estadístico SPSS V-25 (IBM Corp, 2017).***Valor Calculado: $\alpha = 0.739$**

Interpretación: El valor de alfa calculado se encuentra en el intervalo de confianza $\alpha = "0.739"$, por tanto, el instrumento aplicado presenta **Aceptable confiabilidad**, en ese entender, el instrumento (Pre test) recogerá en su totalidad datos confiables.

Fiabilidad del instrumento para valorar la influencia del manejo de Sistemas Hidropónicos en el post test

Tabla 9

Valoración de fiabilidad en el Post test

		N	%
CASOS	Valido	10	100.00
	Excluido	0	.0
	Total	10	100.00

Fuente: Resultados obtenidos del software estadístico SPSS V-25 (IBM Corp, 2017).

Tabla 10

Estadísticas de fiabilidad en el Post test

Alfa de Cronbach	Nro. de elementos
.876	4

Fuente: Resultados obtenidos del software estadístico SPSS V-25 (IBM Corp, 2017)

Valor Calculado: $\alpha = 0.876$

Interpretación: El valor de alfa calculado se encuentra en el intervalo de confianza $\alpha = "0.876"$, por tanto, el instrumento aplicado presenta **Buena confiabilidad**, en ese entender, el instrumento (Post test) recogerá en su totalidad datos confiables.

Los resultados del análisis de confiabilidad demuestran que el instrumento alcanzó un nivel de confiabilidad bueno tanto en el pre test ($\alpha = 0,739$) como en el post test ($\alpha = 0,876$), la mejora significativa entre pre test y post test valida los ajustes realizados y además indica que el valor final supera los estándares mínimos recomendados en la

investigación académica. Esta evolución positiva en el coeficiente de confiabilidad respalda la solidez metodológica del instrumento para su aplicación en la investigación, garantizando la calidad de los datos recolectados.

4.6.3. Prueba de hipótesis

La prueba de rangos con signo de Wilcoxon (también conocida como Wilcoxon Signed-Rank Test) es una prueba estadística no paramétrica utilizada para comparar dos muestras relacionadas o pareadas, como por ejemplo, los resultados de una prueba de entrada y una prueba de salida aplicadas a un mismo grupo de estudiantes.

CAPITULO V

Resultados de la investigación

5.1.Técnicas de procesamiento y análisis de datos

5.1.1. Procesamiento de resultados

El presente estudio titulado “Sistemas hidropónicos y logro de la competencia diseña en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del nivel secundario de la I.E. N° 50048 Los Incas – Cusco, 2024” tuvo como objetivo determinar el efecto del uso de sistemas hidropónicos como estrategia didáctica en el desarrollo de la competencia “Diseña soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno” del Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB, 2016).

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con un diseño preexperimental, previa prueba con un solo grupo de tipo pre test - post test. La muestra estuvo conformada por 35 estudiantes del primer grado del nivel secundario. Para la recolección de datos, se empleó la técnica de la encuesta, utilizando como instrumento una prueba de desempeño antes y después del tratamiento experimental, el cual fue estructurado en base a las cuatro capacidades de la competencia "Diseña", a saber:

- Determina una alternativa de solución tecnológica.
- Diseña la alternativa de solución tecnológica.
- Implementa y valida la alternativa de solución tecnológica.
- Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa.

Los resultados evidenciaron una mejora significativa en el logro de la competencia tras la aplicación del proyecto hidropónico. En el pre test, los estudiantes presentaban niveles mayoritariamente básicos y en algunos casos incipientes en las capacidades

mencionadas. Sin embargo, en el post test, se observó un aumento considerable en los niveles satisfactorios y destacados, lo que refleja una apropiación más sólida de los procesos del diseño tecnológico.

Cabe resaltar que el mayor avance se evidenció en la capacidad "Diseña una solución tecnológica", lo cual se explica por la naturaleza activa del proyecto, que incentivó a los estudiantes a experimentar, construir y observar directamente el funcionamiento de los sistemas hidropónicos. También se observaron mejoras relevantes en la capacidad de "Evalúa y comunica", ya que los estudiantes compartieron sus resultados a través de exposiciones y foros de dialogo.

En conclusión, los resultados permiten afirmar que, el uso de sistemas hidropónicos como estrategia didáctica, contribuyó positivamente al logro de la competencia “Diseña” en el área de Ciencia y Tecnología, consolidando el aprendizaje significativo mediante un enfoque práctico, contextualizado y alineado con los enfoques del CNEB.

5.2.Data descriptiva

A. Nivel de logro de la competencia diseña a partir de sistemas hidropónicos

Tabla 11

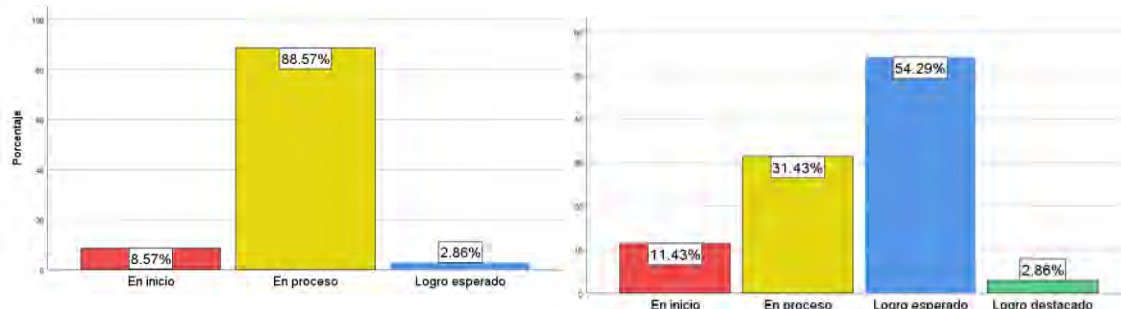
Valoración de calificaciones Pre test – Post test – en la competencia Diseña

PROMEDIO – PRE TEST			PROMEDIO – POST TEST		
Valido	F	%	Valido	F	%
En inicio	3	8.6	En inicio	4	11.4
En proceso	31	88.6	En proceso	11	31.4
Logro esperado	1	2.9	Logro esperado	19	54.3
Logro destacado	0	0,00	Logro destacado	1	2.9
Total	35	100,00	Total	35	100,00

Fuente: Resultados obtenidos mediante la hoja de cálculo Excel – 2021 (Microsoft Corporation, 2021).

Figura 3

Valoración de calificaciones Pre test – Post test – en la competencia Diseña



Fuente: Resultados obtenidos del software estadístico SPSS V-25 (IBM Corp, 2017).

Interpretación:

De la tabla y figura, respecto al nivel de logro de la competencia diseña, en el área de Ciencia y Tecnología (Ministerio de Educación, 2016) tanto en el Pre test como en el Post test, se observa que, las calificaciones que más predomina se encuentran en el nivel denominado En proceso, con un 88.57%, en el Pre test, mientras que en el Post test, el nivel de calificación que más predomina es; Logro esperado, con un 54,29%, lo cual, si bien se obtuvieron bajos promedios previamente, luego, se obtuvieron calificaciones estables, por lo tanto, se puede observar un leve incremento en los promedios de la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas, a partir del uso de sistemas hidropónicos. Este efecto es, debido a la implementación de estrategias de trabajo en equipo, visitas guiadas a centros experimentales de sistemas hidropónicos, talleres prácticos de capacitación con especialistas en la I.E. y sesiones de aprendizaje de enfoque constructivista, donde los estudiantes adquirieron saberes procedimentales y pragmáticos, mediante el aprendizaje experimental reforzado con dinámicas de pausa activa y aprendizaje basado en el juego.

B. Nivel de logro de la capacidad Determina una alternativa de solución tecnológica a partir de sistemas hidropónicos.

Tabla 12

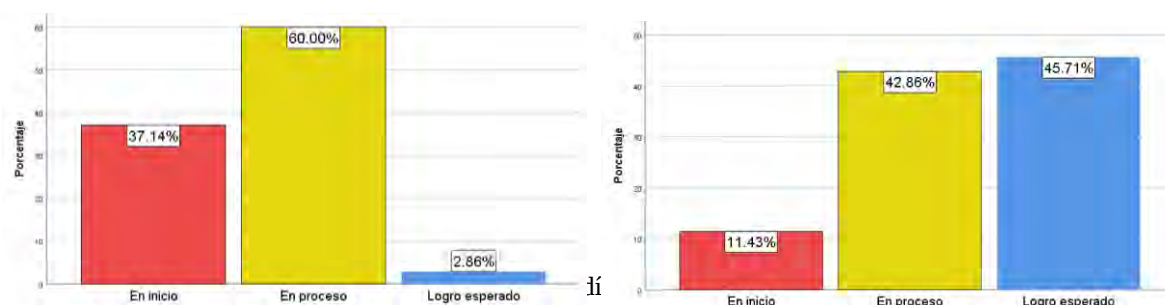
Valoración de calificaciones Pre test – Post test – en la capacidad determina una alternativa de solución tecnológica

PROMEDIO – PRE TEST			PROMEDIO – POST TEST		
Valido	F	%	Valido	F	%
En inicio	13	37.1	En inicio	4	11.4
En proceso	21	60.0	En proceso	15	42.9
Logro esperado	1	2.9	Logro esperado	16	45.7
Logro destacado	0	0,00	Logro destacado	0	0,00
Total	35	100,00	Total	35	100,00

Fuente: Resultados obtenidos mediante la hoja de cálculo Excel – 2021 (Microsoft Corporation, 2021).

Figura 4

Valoración de calificaciones Pre test – Post test – en la capacidad determina una alternativa de solución tecnológica.



Interpretación:

De la tabla y figura, respecto a las calificaciones obtenidas en el área de Ciencia y Tecnología (Ministerio de Educación, 2016), tanto en el Pre test como en el Post test, de la capacidad determina una alternativa de solución tecnológica, se observa que, el nivel de calificaciones que más predomina es; En proceso, con un 60.00%, en el Pre test, mientras que en el Post test, el nivel de calificación que más predomina es; Logro esperado, con un 45.71%, lo cual, si bien se obtuvieron bajos promedios previamente, luego, se evidenciaron

calificaciones estables, por lo tanto, se puede observar un incremento favorable en los promedios de la capacidad determina una alternativa de solución tecnológica, a partir de la implementación de sistemas hidropónicos, mediante salidas a campo para determinar una realidad problemática, mediante la técnica de contraste y análisis, con el fin de implementar la hidroponía como una alternativa de solución tecnológica en la institución educativa. En base a ello, se desarrolló la elaboración de un árbol de problemas y un árbol de soluciones de forma personal y posteriormente, grupal, con la técnica de resolución de conflictos.

C. Nivel de logro de la capacidad diseña la alternativa de solución tecnológica a partir de sistemas hidropónicos

Tabla 13

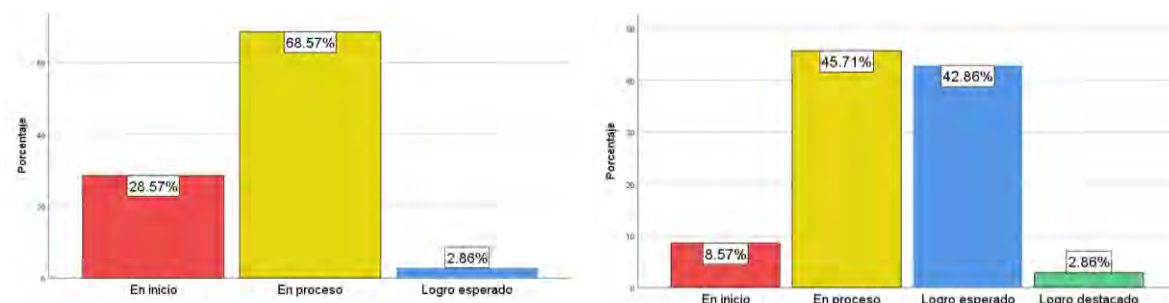
Valoración de calificaciones Pre test – Post test – en la capacidad diseña la alternativa de solución tecnológica

PROMEDIO – PRE TEST			PROMEDIO – POST TEST		
Valido	F	%	Valido	F	%
En inicio	10	28.6	En inicio	3	8.6
En proceso	24	68.6	En proceso	16	45.7
Logro esperado	1	2.9	Logro esperado	15	42.9
Logro destacado	0	0,00	Logro destacado	1	2.9
Total	35	100,00	Total	35	100,00

Fuente: Resultados obtenidos del software estadístico SPSS V-25 (IBM Corp, 2017).

Figura 5

Valoración de calificaciones Pre test – Post test – en la capacidad diseña la alternativa de solución tecnológica



Fuente: Resultados obtenidos del software estadístico SPSS V-26.

Interpretación:

De la tabla y figura, respecto a las calificaciones obtenidas en el área de Ciencia y Tecnología (Ministerio de Educación, 2016), tanto en el Pre test como en el Post test, de la capacidad diseña la alternativa de solución tecnológica, se observa que, el nivel de calificaciones que más predomina es; En proceso, con un 68.57%, en el Pre test, mientras que en el Post test, el nivel de logro predominante es; En proceso, con un 45,71%, lo cual, si bien se obtuvieron bajos promedios inicialmente, luego, se obtuvieron calificaciones estables, por lo tanto, se puede observar un incremento considerable en los promedios de esta capacidad a partir de la elaboración de un invernadero hidropónico, prototipos a escala real, bocetos de sistemas hidropónicos, cultivo de almácigos con el acompañamiento y monitoreo de los padres de familia, aprendizaje cooperativo y asimilador, pensamiento crítico, enseñanza-aprendizaje activo con actividades experimentales y herramientas digitales.

D. Nivel de logro de la capacidad implementa y valida la alternativa a partir de sistemas hidropónicos

Tabla 14

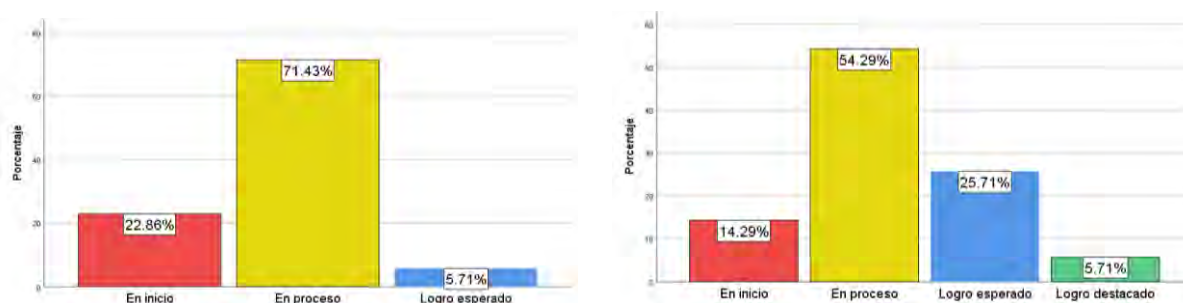
Valoración de calificaciones Pre test – Post test – en la capacidad implementa y valida la alternativa de solución tecnológica.

PROMEDIO – PRE TEST			PROMEDIO – POST TEST		
Valido	F	%	Valido	F	%
En inicio	8	22.9	En inicio	5	14.3
En proceso	25	71.4	En proceso	19	54.3
Logro esperado	2	5.7	Logro esperado	9	25.7
Logro destacado	0	0,00	Logro destacado	2	5.7
Total	35	100,00	Total	35	100,00

Fuente: Resultados obtenidos mediante la hoja de cálculo Excel – 2021 (Microsoft Corporation, 2021).

Figura 6

Valoración de calificaciones Pre test – Post test – en la capacidad implementa y valida la alternativa de solución tecnológica



Fuente: Resultados obtenidos del software estadístico SPSS V-25 (IBM Corp, 2017).

Interpretación:

De la tabla y figura, respecto a las calificaciones obtenidas en el área de Ciencia y Tecnología (Ministerio de Educación, 2016) – tanto en el Pre test como en el Post test, de la capacidad implementa y valida la alternativa de solución tecnológica, se observa que las calificaciones que más predomina es; En proceso, con un 71.43%, en el Pre Test, mientras que en el Post test, el nivel de logro que más predomina es también; En proceso, con un 54.29%, lo cual, si bien se obtuvieron bajos promedios previamente, luego, se obtuvieron calificaciones estables, por lo tanto se puede observar un leve incremento en los promedios de la capacidad implementa y valida la alternativa de solución tecnológica, esto, debido a la construcción, manipulación y reajuste en las falencias del armado e instalación de los modelos hidropónicos caseros, hasta la optimización y logro de sistemas hidropónicos automatizados.

E. Nivel de logro de la capacidad evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa a partir de sistemas hidropónicos.

Tabla 15

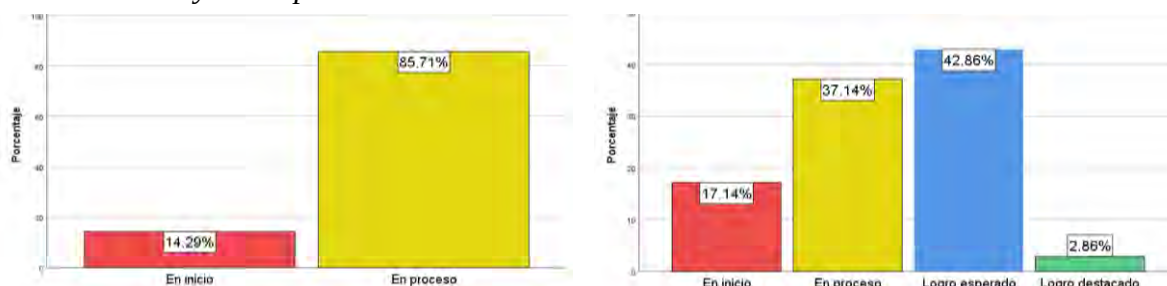
Valoración de calificaciones Pre test – Post test – en la capacidad evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa.

PROMEDIO – PRE TEST			PROMEDIO – POST TEST		
Valido	F	%	Valido	F	%
En inicio	5	14.3	En inicio	6	17.1
En proceso	30	85.7	En proceso	13	37.1
Logro esperado	0	0,00	Logro esperado	15	42.9
Logro destacado	0	0,00	Logro destacado	1	2.9
Total	35	100,00	Total	35	100,00

Fuente: Resultados obtenidos mediante la hoja de cálculo Excel – 2021 (Microsoft Corporation, 2021).

Figura 7

Valoración de calificaciones Pre test – Post test – en la capacidad evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa.



Fuente: Resultados obtenidos del software estadístico SPSS V-25 (IBM Corp, 2017).

Interpretación:

De la tabla y figura, respecto a las calificaciones obtenidas en el área de Ciencia y Tecnología (Ministerio de Educación, 2016) – tanto en el Pre test como en el Post test, de la capacidad evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa, se observa que el nivel de logro que más predomina es; En proceso, con un 85.71%, en el Pre test, mientras que en el Post test, el nivel con mayor logro es; Logro esperado, con un 42.86%,

lo cual, si bien se obtuvieron bajos promedios previamente, luego, incrementaron el nivel de logro, donde cada equipo determinó las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas (FODA), de su evidencia durante la aplicación y producto final. Otro factor que permitió el logro de esta capacidad, está relacionado con la presentación de los prototipos hidropónicos en la I.E, durante el día del logro, y en el aniversario de la I.E. Para finalizar, los estudiantes compartieron su experiencia, sus dificultades y sus aprendizajes adquiridos durante el desarrollo del trabajo de investigación, con un pleno desenvolvimiento al expresarse frente a la clase en cuestión.

5.3.Data inferencial

5.3.1. Pruebas de normalidad

Para Mishra et al. (2019), hay varios métodos para probar la normalidad de los datos continuos, de los cuales, los métodos más comunes son la prueba de Shapiro-Wilk, la prueba de Kolmogorov-Smirnov, la asimetría, la curtosis, el histograma, el gráfico de caja, el gráfico P-P, el gráfico Q-Q, entre otros (Mishra et al., 2019). Las dos pruebas de normalidad de mayor uso, son la prueba de Kolmogorov-Smirnov y la prueba de Shapiro-Wilk, en ese entender, la prueba de Shapiro-Wilk es el método más apropiado para tamaños de muestra pequeños (< 50 muestras), mientras que la prueba de Kolmogorov-Smirnov se utiliza cuando $n > 50$ (Mishra et al., 2019, p. 70).

Criterio para determinar la normalidad:

$P\text{-valor} > \alpha \rightarrow$ La H_0 se Acepta $\Rightarrow$ Datos provienen de una distribución normal

$P\text{-valor} \leq \alpha \rightarrow$ La H_0 se Rechaza $\Rightarrow$ Datos No provienen de una distribución normal.

Tabla 16
Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Diseña y construye soluciones tecnológicas Pre	.481	35	.000 [*]	.454	35	.000 [*]
Diseña y construye soluciones tecnológicas Post	.327	35	.000 [*]	.798	35	.000 [*]
Determina una alternativa de solución tecnológica Pre	.366	35	.000 [*]	.702	35	.000 [*]
Determina una alternativa de solución tecnológica Post	.289	35	.000 [*]	.769	35	.000 [*]
Diseña la alternativa de solución tecnológica Pre	.409	35	.000 [*]	.668	35	.000 [*]
Diseña la alternativa de solución tecnológica Post	.263	35	.000 [*]	.824	35	.000 [*]
Implementa y valida la alternativa de solución tecnológica Pre	.402	35	.000 [*]	.685	35	.000 [*]
Implementa y valida la alternativa de solución tecnológica Post	.302	35	.000 [*]	.844	35	.000 [*]
Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa Pre	.513	35	.000 [*]	.418	35	.000 [*]
Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa Post	.263	35	.000 [*]	.839	35	.000 [*]

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Resultados obtenidos del software estadístico SPSS V-25 (IBM Corp, 2017).

Interpretación:

De acuerdo con los resultados obtenidos en la prueba de Shapiro-Wilk (para muestras menores a 50 datos) se puede observar:

En la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas, el valor de $p=0,000$, en el Pre test, mientras que para el Post test, el valor de $p=0,000$.

De la misma manera en relación con la capacidad determina una alternativa de solución tecnológica, el valor de $p = 0,000$, en el Pre test, mientras que para el Post test, el valor de $p = 0,000$.

En cuanto a la capacidad diseña la alternativa de solución tecnológica, el valor de $p = 0,000$, en el Pre test, mientras que para el Post test, el valor de $p = 0,000$.

Por otro lado, respecto a la capacidad Implementa y valida la alternativa de solución tecnológica, el valor de $p = 0,000$, en el Pre test, mientras que para el Post test, el valor de $p = 0,000$.

Finalmente, en torno a la capacidad evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa, el valor de $p = 0,000$, en el Pre test, mientras que para el Post test, el valor de $p = 0,000$.

Se puede observar que, en la competencia, diseña y construye soluciones tecnológicas al igual que en el resto de las capacidades, las cuales fueron desarrolladas junto a los sistemas hidropónicos, durante el año curricular 2024, no cumplen con la distribución normal; entonces como todos los datos son menores al 0.050, por lo que podemos mencionar que; los datos No provienen de una distribución normal.

En base a dichos resultados, la decisión fue utilizar un estadístico de prueba No Paramétrico que cumpla con el objetivo de contrastar la hipótesis, ante ello, se procedió a utilizar la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon.

5.3.2. Pruebas de hipótesis mediante la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon.

Sahngun (2016) menciona que la prueba de rango con signo de Wilcoxon se realiza sumando el número de signos +, como en la prueba de una muestra, si la hipótesis nula es verdadera, el número de signos + y el número de signos - debería ser casi igual (p. 11).

La prueba de signos tiene la limitación de no poder reflejar el grado de cambio entre puntuaciones pareadas, del mismo modo, el test de rangos con signos de Wilcoxon tiene más poder estadístico, porque no solo considera la dirección del cambio, sino que también ordena el grado de variabilidad entre las puntuaciones pareadas (Sahngun, 2016), la cual se hallara a partir de la siguiente formula:

$$Z = \frac{\sum R_i - \mu_w}{\sigma_w}$$

Donde: μ_w y σ_w se obtienen aplicando:

$$\sigma_w = \sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}, \quad \mu_w = \frac{n(n+1)}{4} \quad \text{y} \quad Z = \frac{\sum R_{i\min} - \mu_w}{\sigma_w}$$

$\sum R_i$ = suma del rango + o -

μ_w = media aritmética de los rangos

σ_w = desviación estándar de los rangos

Fuente: Elaboración propia, basada en (Pérez-Tejada, 2008, p. 522)

Del mismo modo, (Flores-Ruiz et al., 2017) menciona que:

“... Cuando la distribución de datos cuantitativos no sigue una distribución normal también hay diferentes pruebas estadísticas con las que se comparan las medianas, la

prueba de Wilcoxon se utiliza para comparar un grupo antes y después, es decir, muestras relacionadas” (p. 368).

5.3.3. Comparación de promedios en la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas (Pre Test - Post Test) mediante la prueba estadística de Rangos de Wilcoxon

a) Hipótesis general:

H_0 : La implementación de Sistemas Hidropónicos no influye significativamente en el logro de la competencia diseña en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N° 50048 Los Incas - Cusco, 2024.

H_1 : La implementación de Sistemas Hidropónicos influye significativamente en el logro de la competencia diseña en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N° 50048 Los Incas - Cusco, 2024.

Tabla 17
Resumen de procesamiento de casos

Resumen de procesamiento de casos					
Casos					
		Válido		Perdidos	
		Porcentaje		Porcentaje	
				Total	
				Porcentaje	
Promedios alcanzados en la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas – Pre - Post test		5	100,0%	0,0%	5
					100,0%

Fuente: Resultados obtenidos del software estadístico SPSS V-25 (IBM Corp, 2017).

Tabla 18*Rangos: Diseña y construye soluciones tecnológicas*

	N	Rango promedio	Suma de rangos
Diseña y construye soluciones tecnológicas – PRE – POST	Rangos negativos 2 ^a	12.00	24.00
	Rangos positivos 21 ^b	12.00	252.00
	Empates 12 ^c		
	Total 35		

a. Diseña y construye soluciones tecnológicas - POST < Diseña y construye soluciones tecnológicas - PRE

b. Diseña y construye soluciones tecnológicas - POST > Diseña y construye soluciones tecnológicas - PRE

c. Diseña y construye soluciones tecnológicas - POST = Diseña y construye soluciones tecnológicas - PRE

Fuente: Resultados obtenidos del software estadístico SPSS V-25 (IBM Corp, 2017).

Tabla 19*Estadísticos de prueba^a*

	Diseña y construye soluciones tecnológicas (PRE – POST)
Z	-3.962 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	.000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Resultados obtenidos del software estadístico SPSS V-25 (IBM Corp, 2017).

Interpretación:

Se puede apreciar en los cuadros lo siguiente: se muestra la asignación de rangos positivos, negativos y empates, así como la suma de rangos positivos y negativos.

Se puede observar diferencias entre los promedios de Post Test y el Pre Test, que obtuvieron los estudiantes del primer grado de secundaria, a quienes se les evaluó en cuanto a la competencia Diseña y construye soluciones tecnológicas. Se concurren que, si hay una diferencia significativa entre ambos promedios, con un nivel de significación del 5% y un intervalo de confianza de 95%. Por último, se presenta la prueba estadística en este caso el valor de la razón Z, con -3.962, así como la significación del contraste (Sig. Asintótica bilateral) es de 0,000; menor al 0.050. Se puede declarar que las diferencias si son significativas, por lo tanto, la implementación de Sistemas Hidropónicos influye

significativamente en el logro de la competencia diseña en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N° 50048 Los Incas - Cusco, 2024.

De esta manera, en este trabajo de investigación, se pudo demostrar que la implementación adecuada y pertinente de los sistemas hidropónicos en la competencia, Diseña y construye soluciones tecnológicas, durante las sesiones de clase con los estudiantes, visitas guiadas, talleres de capacitación, dinámicas de pausa activa, salidas de campo a I.E. permitirá que la competencia se optimice y con ello los estudiantes puedan comprender mejor el área de Ciencia y Tecnología.

b) Hipótesis específica 1:

H0: La implementación de Sistemas Hidropónicos no influye significativamente en el logro de la capacidad determina una alternativa de solución tecnológica en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N° 50048 Los Incas - Cusco, 2024.

H1: La implementación de Sistemas Hidropónicos influye significativamente en el logro de la capacidad determina una alternativa de solución tecnológica en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N° 50048 Los Incas – Cusco, 2024.

Tabla 20
Resumen de procesamiento de casos

	Casos		
	Válido	Perdidos	Total
	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje
Promedios alcanzados en la capacidad determina una alternativa de solución tecnológica – Pre - Post test	5 100,0%	0,0%	5 100,0%

Fuente: Resultados obtenidos del software estadístico SPSS V-25 (IBM Corp, 2017).

Tabla 21
Rangos: Capacidad determina una alternativa de solución tecnológica

	N	Rango promedio	Suma de rangos
Determina una alternativa de solución tecnológica – PRE– POST			
Rangos negativos 2 ^a		12.50	25.00
Rangos positivos 24 ^b		13.58	326.00
Empates 9 ^c			
Total 35			

a. Determina una alternativa de solución tecnológica – POST < Determina una alternativa de solución tecnológica – PRE

b. Determina una alternativa de solución tecnológica – POST > Determina una alternativa de solución tecnológica – PRE

c. Determina una alternativa de solución tecnológica – POST = Determina una alternativa de solución tecnológica – PRE

Fuente: Resultados obtenidos del software estadístico SPSS V-25 (IBM Corp, 2017).

Tabla 22
Estadísticos de prueba^a

Determina una alternativa de solución tecnológica (PRE – POST)	
Z	-4.235 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Resultados obtenidos del software estadístico SPSS V-25 (IBM Corp, 2017).

Interpretación:

Se puede apreciar en los cuadros lo siguiente: se muestra la asignación de rangos positivos, negativos y empates, así como la suma de rangos positivos y negativos.

Se puede observar diferencias entre los promedios de Post Test y el Pre Test, que obtuvieron los estudiantes del primer grado de secundaria, a quienes se les evaluó en cuanto a su capacidad Determina una alternativa de solución tecnológica. Se concurren que, si hay una diferencia significativa entre ambos promedios, con un nivel de significación del 5% y un intervalo de confianza de 95%. Por último, se presenta la prueba estadística en este caso el valor de la razón Z, con -4.235, así como la significación del contraste (Sig. Asintótica bilateral) es de 0,000; menor al 0.050. Se puede declarar que las diferencias si son significativas, por lo tanto, la implementación de Sistemas Hidropónicos influye significativamente en el logro de la capacidad determina una alternativa de solución tecnológica en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N°50048 Los Incas - Cusco, 2024.

De esta manera, en este trabajo de investigación, se pudo demostrar que el uso adecuado y pertinente de los sistemas hidropónicos en la capacidad, Determina una alternativa de solución tecnológica, en las sesiones de clase con los estudiantes donde se realizaron técnicas de identificación de problemáticas en la I.E para luego determinar actividades de solución. Por otro lado, las salidas de campo viabilizaron el cambio de perspectiva de los estudiantes para asumir una posición consciente. Estas acciones permitirán que la competencia se optimice y con ello los estudiantes puedan comprender mejor el área de Ciencia y Tecnología al aplicar la hidroponía en sus actividades académicas.

c) Hipótesis específica 2:

H₀: La implementación de Sistemas Hidropónicos no influye significativamente en el logro de la capacidad diseñar la alternativa de solución tecnológica en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N° 50048 Los Incas - Cusco, 2024.

H₁: La implementación de Sistemas Hidropónicos influye significativamente en el logro de la capacidad diseñar la alternativa de solución tecnológica en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N°50048 Los Incas - Cusco, 2024.

Tabla 23

Resumen de procesamiento de casos

		Casos			
		Válido	Perdidos	Total	
		Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje	
Promedios alcanzados en la capacidad diseñar la alternativa de solución tecnológica – Pre - Post test		5	100,0%	0,0%	5 100,0%

Fuente: Resultados obtenidos del software estadístico SPSS V-25 (IBM Corp, 2017).

Tabla 24

Rangos: Capacidad diseñar la alternativa de solución tecnológica

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Diseñar la alternativa de solución tecnológica – PRE – POST	Rangos negativos	1 ^a	13.00	13.00
	Rangos positivos	24 ^b	13.00	312.00
	Empates	10 ^c		
	Total	35		

a. Diseñar la alternativa de solución tecnológica -POST < Diseñar la alternativa de solución tecnológica -PRE

b. Diseñar la alternativa de solución tecnológica -POST > Diseñar la alternativa de solución tecnológica -PRE

c. Diseñar la alternativa de solución tecnológica -POST = Diseñar la alternativa de solución tecnológica -PRE

Fuente: Resultados obtenidos del software estadístico SPSS V-25 (IBM Corp, 2017).

Tabla 25*Estadísticos de prueba^a*

Diseña la alternativa de solución tecnológica (PRE – POST)	
Z	-4.600 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Resultados obtenidos del software estadístico SPSS V-25 (IBM Corp, 2017).

Interpretación:

Se puede apreciar en los cuadros lo siguiente: se muestra la asignación de rangos positivos, negativos y empates, así como la suma de rangos positivos y negativos.

Se puede observar diferencias entre los promedios de Post Test y el Pre Test, que obtuvieron los estudiantes del primer grado de secundaria, a quienes se les evaluó en cuanto a su capacidad Diseña la alternativa de solución tecnológica. Se concurren que, si hay una diferencia significativa entre ambos promedios, con un nivel de significación del 5% y un intervalo de confianza de 95%. Por último, se presenta la prueba estadística en este caso el valor de la razón Z, con -4.600, así como la significación del contraste (Sig. Asintótica bilateral) es de 0,000; menor al 0.050. Se puede declarar que las diferencias si son significativas, por lo tanto, la implementación de Sistemas Hidropónicos influye significativamente en el logro de la capacidad diseña la alternativa de solución tecnológica en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N°50048 Los Incas - Cusco, 2024.

De esta manera, en este trabajo de investigación, se pudo demostrar que el uso adecuado y pertinente de los sistemas hidropónicos en la capacidad Diseña la alternativa de

solución tecnológica a través de la elaboración de los sistemas hidropónicos en los talleres prácticos y capacitaciones con especialistas sobre el tema. El trabajo en equipo basado en el aprendizaje activo tuvo significancia al construir los prototipos hidropónicos en las sesiones de clase, logrando de esta manera que la competencia se optimice y con ello los estudiantes puedan comprender mejor el área de Ciencia y Tecnología.

d) Hipótesis específica 3:

H0: La implementación de Sistemas Hidropónicos no influye significativamente en el logro de la capacidad implementa y valida la alternativa de solución tecnológica en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N° 50048 Los Incas - Cusco, 2024.

H1: La implementación de Sistemas Hidropónicos influye significativamente en el logro de la capacidad implementa y valida la alternativa de solución tecnológica en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N° 50048 Los Incas - Cusco, 2024.

Tabla 26
Resumen de procesamiento de casos

		Casos			
		Válido	Perdidos	Total	
		Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje	
Promedios alcanzados en la capacidad implementa y valida la alternativa de solución tecnológica – Pre - Post test		5	0,0%	5	100,0%

Fuente: Resultados obtenidos del software estadístico SPSS V-25 (IBM Corp, 2017).

Tabla 27*Rangos: Capacidad implementa y valida la alternativa de solución tecnológica*

	N	Rango promedio	Suma de rangos
Implementa y valida la alternativa de solución tecnológica – PRE – POST	Rangos negativos 3 ^a	8.50	25.50
	Rangos positivos 15 ^b	9.70	145.50
	Empates 17 ^c		
	Total 35		

a. Implementa y valida la alternativa de solución tecnológica - Post < Implementa y valida la alternativa de solución tecnológica - Pre

b. Implementa y valida la alternativa de solución tecnológica - Post > Implementa y valida la alternativa de solución tecnológica - Pre

c. Implementa y valida la alternativa de solución tecnológica - Post = Implementa y valida la alternativa de solución tecnológica - Pre

Fuente: Resultados obtenidos del software estadístico SPSS V-25 (IBM Corp, 2017).

Tabla 28*Estadísticos de prueba^a*

Implementa y valida la alternativa de solución tecnológica (PRE – POST)	
Z	-2.854 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,004

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Resultados obtenidos del software estadístico SPSS V-25 (IBM Corp, 2017).

Interpretación:

Se puede apreciar en los cuadros lo siguiente: se muestra la asignación de rangos positivos, negativos y empates, así como la suma de rangos positivos y negativos.

Se puede observar diferencias entre los promedios de Post Test y el Pre Test, que obtuvieron los estudiantes del primer grado de secundaria, a quienes se les evaluó en cuanto a su capacidad Implementa y valida la alternativa de solución tecnológica. Se concurren que, no hay una diferencia significativa entre ambos promedios, con un nivel de significación del 5% y un intervalo de confianza de 95%. Por último, se presenta la prueba

estadística en este caso el valor de la razón Z, con -2.854, así como la significación del contraste (Sig. Asintótica bilateral) es de 0,004; menor al 0.050. Se puede declarar que las diferencias son significativas, por lo tanto, la aplicación de Sistemas Hidropónicos influye significativamente en el logro de la capacidad implementa y valida la alternativa de solución tecnológica en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N°50048 Los Incas - Cusco, 2024.

De esta manera, en este trabajo de investigación, se pudo demostrar que a pesar del uso adecuado y pertinente de los sistemas hidropónicos en la capacidad Implementa y valida la alternativa de solución tecnológica, en las sesiones de clase con los estudiantes, no permitió que la competencia se optimice en comparación con las otras capacidades, sin embargo las actividades realizadas como el reajuste en la construcción del prototipo hidropónico de cada equipo, la instalación de los equipos eléctricos, las conexiones hídricas y la manipulación al corregir los desperfectos en el desarrollo de cada actividad han favorecido al incremento en los niveles de logro de esta capacidad.

e) Hipótesis específica 4:

H0: La implementación de Sistemas Hidropónicos no influye significativamente en el logro de la capacidad evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N° 50048 Los Incas - Cusco, 2024.

H1: La implementación de Sistemas Hidropónicos influye significativamente en el logro de la capacidad evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa

de solución tecnológica en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N° 50048 Los Incas - Cusco, 2024.

Tabla 29

Resumen de procesamiento de caso

	Casos		
	Válido Porcentaje	Perdidos Porcentaje	Total Porcentaje
Promedios alcanzados en la capacidad evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica	5 100,0%	0,0%	5 100,0%

Fuente: Resultados obtenidos del software estadístico SPSS V-25 (IBM Corp, 2017).

Tabla 30

Rangos: Capacidad evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica

	N	Rango promedio	Suma de rangos
Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica – PRE– POST			
Rangos negativos	3 ^a	10.50	31.50
Rangos positivos	18 ^b	11.08	199.50
Empates	14 ^c		
Total	35		

a. Evalúa y comunica el funcionamiento e impactos - Post < Evalúa y comunica el funcionamiento e impactos - Pre

b. Evalúa y comunica el funcionamiento e impactos - Post > Evalúa y comunica el funcionamiento e impactos - Pre

c. Evalúa y comunica el funcionamiento e impactos - Post = Evalúa y comunica el funcionamiento e impactos - Pre

Fuente: Resultados obtenidos del software estadístico SPSS V-25 (IBM Corp, 2017).

Tabla 31

Estadísticos de prueba^a

Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos (PRE – POST)	
Z	-3.266 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,001

Fuente: Resultados obtenidos del software estadístico SPSS V-25 (IBM Corp, 2017).

Interpretación:

Se puede apreciar en los cuadros lo siguiente: se muestra la asignación de rangos positivos, negativos y empates, así como la suma de rangos positivos y negativos.

Se puede observar diferencias entre los promedios de Post Test y el Pre Test, que obtuvieron los estudiantes del primer grado de secundaria, a quienes se les evaluó en cuanto a su capacidad Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos. Se concurren que, si hay una diferencia significativa entre ambos promedios, con un nivel de significación del 5% y un intervalo de confianza de 95%. Por último, se presenta la prueba estadística en este caso el valor de la razón Z, con -3.266, así como la significación del contraste (Sig. Asintótica bilateral) es de 0,001; menor al 0.050. Se puede declarar que las diferencias si son significativas, por lo tanto, la implementación de Sistemas Hidropónicos influye significativamente en el logro de la capacidad evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N°50048 Los Incas - Cusco, 2024.

De esta manera, en este trabajo de investigación, se pudo demostrar que el uso adecuado y pertinente de los sistemas hidropónicos en la capacidad evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos mediante el foro de experiencias durante el desarrollo del trabajo de investigación, donde se hizo un análisis colectivo de las dificultades y destrezas en los estudiantes, la presentación de los prototipos hidropónicos en el Día del Logro en la I.E, y las actividades de diálogo y desenvolvimiento al expresarse permitirán que la competencia se optimice y con ello los estudiantes puedan fortalecer la competencia Diseña del área de Ciencia y Tecnología.

CAPÍTULO VI

Discusión de los resultados

El avance tecnológico continuo, presenta a los educadores la necesidad de integrar nuevas herramientas en su metodología de enseñanza, con el fin de mejorar el aprendizaje de sus estudiantes. En este contexto, el presente trabajo de investigación se enfoca en cómo la implementación de los sistemas hidropónicos influye en el logro de la competencia Diseña en el área de Ciencia y Tecnología, entre los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. N°50048 Los Incas, durante el año 2024. Para llevar a cabo esta investigación, se seleccionaron de forma no aleatoria un único grupo experimental de 35 estudiantes: que diseñaron prototipos hidropónicos. En la fase inicial, se aplicó una prueba de entrada, lo que nos permitió recopilar datos relevantes sobre el nivel de logro de la competencia Diseña, en función de sus capacidades, como se muestra en la tabla 11. Posteriormente, se realizó una prueba de salida, cuyos resultados se presentan en la tabla 11. Los hallazgos sugieren que, la aplicación de los sistemas hidropónicos causó un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes, en relación con la competencia diseña. Los resultados de la prueba de salida indican que el 2.9% de los estudiantes se encontró en un nivel de logro destacado, el 54.3% de los estudiantes alcanzaron un nivel de logro esperado, mientras que el 31.4% se encontró en un logro en proceso y el 11.4 % en inicio.

La presente investigación demostró que, la implementación de sistemas hidropónicos influye significativamente en el logro de la competencia “Diseña” en el área de Ciencia y Tecnología, en estudiantes del primer grado de secundaria, evidenciado por el aumento del 88.57% de estudiantes, ubicados en nivel “En proceso” en el Pre test, al

54.29% en “Logro esperado”, y un 2.9% en “Logro destacado” en el Post test, lo cual, también fue corroborado por la prueba estadística de Wilcoxon ($Z = -3.962$; $p = 0.000$). Este hallazgo, coincide parcialmente con los resultados obtenidos por Gómez y Medrano (2003), quienes demostraron que el uso de metodologías activas, como proyectos tecnológicos en contextos rurales, favorece la comprensión y aplicación del conocimiento científico-técnico, aunque su estudio no incluyó tecnología aplicada a sistemas de cultivo. A diferencia del presente estudio, que integra prácticas agronómicas con enfoque experimental, Gómez y Medrano centraron su análisis en estrategias tradicionales de enseñanza tecnológica. En tanto, Fernández y Simbaqueva (2018) en su estudio en instituciones colombianas, resaltaron la importancia de la enseñanza contextualizada y el trabajo colaborativo para la adquisición de competencias científicas, lo cual guarda similitud metodológica con la estrategia utilizada en la presente investigación basada en aprendizaje activo, trabajo en equipo y elaboración de prototipos. Sin embargo, su investigación no mostró un respaldo estadístico tan robusto como el presente estudio, ni una intervención con variables controladas mediante pruebas de pre y post test. En cuanto a las capacidades específicas, el análisis mostró que en “Determina una alternativa de solución tecnológica”, el porcentaje de estudiantes en “Logro esperado” se incrementó del 2.9% al 45.7%, mientras que en “Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos”, el nivel de “Logro esperado” ascendió del 0% al 42.9%, siendo este último resultado estadísticamente significativo ($Z = -3.266$; $p = 0.001$). Estos datos evidencian una mejora no solo en el diseño, sino también en la capacidad de análisis y comunicación de resultados tecnológicos, algo que en los estudios de antecedentes se aborda de forma parcial, ya que se enfocan mayormente en el diseño y ejecución, sin una evaluación formal de la competencia comunicativa. Una implicancia destacada del estudio radica en que, al implementar

estrategias didácticas basadas en prototipos funcionales como los sistemas hidropónicos, no solo se promueve la comprensión teórica, sino que se optimiza el aprendizaje significativo mediante la construcción activa del conocimiento, lo cual, implica una transformación en las prácticas pedagógicas tradicionales. Además, se fortalece la evaluación formativa a través del foro de experiencias y actividades como la exposición en el Día del Logro, permitiendo a los estudiantes reflexionar sobre el impacto de sus soluciones tecnológicas, aspecto que constituye un avance respecto a los estudios previos, los cuales no incluyeron fases de socialización de resultados, ni análisis FODA del producto final. Finalmente, al haber obtenido un alfa de Cronbach de 0.739 en el Pre test y de 0.876 en el Post test, se asegura la fiabilidad de los instrumentos de evaluación aplicados. Esto respalda la validez del estudio, frente a los antecedentes citados, los cuales carecen en su mayoría de pruebas de confiabilidad o presentan tratamientos estadísticos limitados. Por tanto, los hallazgos obtenidos, no solo confirman la hipótesis de que el uso de sistemas hidropónicos mejora significativamente la competencia diseñar, sino que también posicionan esta propuesta metodológica como una alternativa eficaz, sostenible y replicable en otros contextos educativos para fomentar competencias científicas, tecnológicas y comunicativas desde edades tempranas.

Conclusiones

La implementación de sistemas hidropónicos demostró ser una estrategia pedagógica altamente efectiva, con mejoras significativas en todas las capacidades evaluadas y un incremento notable en el logro de la competencia "Diseña".

Primera: La implementación de sistemas hidropónicos en la I.E N° 50048 Los Incas – Cusco, tuvo un impacto altamente significativo en el logro de la competencia "Diseña" del área de Ciencia y Tecnología, evidenciado por un incremento sustancial del 51.4% en el nivel de "logro esperado", pasando de 2.9% en el pre-test a 54.3% en el post-test. Este resultado, demuestra la efectividad de la metodología para desarrollar competencias científico-tecnológicas en estudiantes de nivel secundario.

Segunda: En la capacidad "Determina una alternativa de solución tecnológica", se logró una mejora significativa de 45.7% en el nivel de "logro esperado", evidenciando que, las actividades de identificación de problemas y salidas de campo permitieron a los estudiantes desarrollar habilidades efectivas para el reconocimiento y planteamiento de soluciones tecnológicas viables.

Tercera: Respecto a la capacidad "Diseña la alternativa de solución tecnológica", se alcanzó un incremento de 40% en el nivel de "logro esperado", pasando de 2.9% a 42.9%. Este avance significativo demuestra que, los talleres prácticos y el trabajo colaborativo en la construcción de prototipos hidropónicos, fortalecieron las habilidades de diseño y planificación de los estudiantes.

Cuarta: La capacidad "Implementa y valida la alternativa", mostró una mejora estadísticamente significativa ($p=0.004$), con un incremento de 40% en el nivel de "logro

esperado". Aunque este avance fue más moderado en comparación con otras capacidades, demuestra que los aspectos técnicos de implementación requieren un enfoque pedagógico más específico y sostenido.

Quinta: En la capacidad "Evalúa y comunica el funcionamiento", se observó un progreso notable de 42.9%, evidenciando que las estrategias de presentación de prototipos y foros de experiencias fueron efectivas para desarrollar habilidades de evaluación y comunicación científica en los estudiantes.

Sexta: La validez metodológica del estudio quedó demostrada por el incremento significativo en el coeficiente Alfa de Cronbach, que pasó de 0.558 a 0.857, respaldando la confiabilidad de los instrumentos utilizados y la solidez de los resultados obtenidos.

Recomendaciones

Primera: Desarrollar habilidades STEAM con participación activa en la creación de prototipos hidropónicos para fortalecer la creatividad, el pensamiento crítico y la solución de problemas reales. Usar plataformas digitales como YouTube, TikTok educativo, Canva, y Genially para documentar el proceso y socializar el aprendizaje. Fomentar la cultura del aprendizaje activo (learning by doing) para mejorar la motivación y superar el desinterés inicial en el área de Ciencia y Tecnología.

Segunda: Adaptar las sesiones a las condiciones climáticas de Cusco, desarrollando cultivos en invernaderos improvisados o espacios interiores con iluminación de paneles solares. Se recomienda fortalecer el componente técnico de la implementación de sistemas hidropónicos mediante el empleo de guías más detalladas adaptadas de acuerdo al nivel educativo. Así mismo, es imprescindible asistir a las capacitaciones técnicas continuas con aliados como el INIA, UNSAAC, UNALM y otras instituciones que brinden capacitaciones y talleres de estilos de aprendizaje aplicados en la hidroponía donde se establezca un programa de monitoreo continuo del progreso de los estudiantes.

Tercera: Motivar a los estudiantes a participar en proyectos hidropónicos desde casa, incluso con pequeños cultivos como cebolla china o lechuga en botellas. Fomentar valores de respeto al medio ambiente, uso eficiente del agua y seguridad alimentaria. Apoyar con materiales reciclables o de bajo costo para la implementación de proyectos en el hogar o en la escuela.

Cuarta: Diseño de un Plan de Innovación Pedagógica y priorizar la implementación de proyectos científicos y tecnológicos adaptados al contexto local. Así

mismo, establecer alianzas con instituciones técnicas, ONG, universidades (como la UNSAAC), o viveros locales para apoyo técnico o material. Habilitar zonas escolares o interiores para el desarrollo de cultivos hidropónicos con luz artificial y protección climática. Promover la accesibilidad y predisposición de los docentes para los proyectos de innovación tecnológica y motivar a docentes y estudiantes reconociendo públicamente sus avances y logros en proyectos de innovación.

Quinta: Se recomienda fortalecer el componente técnico de la implementación, mediante capacitaciones técnicas continuas con aliados como el INIA, UNSAAC, UNALM. Para que el proyecto sea sostenible, se requiere institucionalizar la metodología de sistemas hidropónicos como parte del programa regular de ciencia y tecnología. Implementar un sistema de documentación de experiencias y lecciones aprendidas, para promover la mejora continua y establecer redes de colaboración con otras instituciones educativas con el fin de compartir mejores prácticas.

Referencias bibliográficas

- Andrade y Astete (2022). El biohuerto y el desarrollo de competencias del área de Ciencia y Tecnología en los niños y niñas de 4 años de la I.E.I. Fe y Alegría N.º 21 del distrito de Cusco. [Tesis de licenciatura, Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Santa Rosa]. Repositorio Institucional EESPP Santa Rosa.
<https://repositorio.eesppsantarosacusco.edu.pe/handle/20.500.14295/123>
- Álvarez, M. (2011). Hidroponía. Guía esencial para el cultivo en agua de frutas, hortalizas y plantas florales. Albatros.
- Arregui, M. E. (2023). Producción de lechuga (*Lactuca sativa*) en sistemas hidropónicos. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
Recuperado de <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/237557>
- Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). Active learning: Creating excitement in the classroom. ASHE-ERIC Higher Education Report No. 1.
- Ccahuana Condori, R. (2019). Soluciones nutritivas y biol en producción de fresa (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) mediante sistema hidropónico recirculante NFT en K'ayra – Cusco (Tesis de Ingeniería Agronómica). Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco. Recuperado de repositorio UNSAAC.
- Castellanos, J. Z., & Ojodeagua, J. L. (2009). Manejo de la nutrición de hortalizas en invernadero. Universidad Autónoma Chapingo.
- Celina, H. y Campo, A. (2005). Psicometría: Teoría de los Tests Psicológicos y Educativo. Pearson Educación.
- Centeno, D. G. (2024). Supervivencia y productividad de albahaca (*Ocimum basilicum*) en torres hidropónicas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(2), 9735–9750. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.9748

- Consejo Nacional de Educación. (2022). Informe sobre la situación educativa en el Perú 2022. Consejo Nacional de Educación.
- Coronel, M. Y. C. (2015). Producción y crecimiento de cebolla china (*Allium fistulosum*) utilizando dos fórmulas de abono. *Revista Ciencia, Tecnología y Desarrollo*, 1(1), 43–52. Recuperado de https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/ri_ctd/article/download/644/616
- European Agency for Special Needs and Inclusive Education (2015). Achievement: personal, social and academic attainments relevant for the learner... En *Learner Participation in Inclusive Education* (Posición institucional).
- FAO. (2014). Cultivo hidropónico de hortalizas. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Flores-Ruiz, E., Miranda-Novales, M. G., & Villasís-Keever, M. Á. (2017). "El protocolo de investigación VI: cómo elegir la prueba estadística adecuada." ("El protocolo de investigación VI: cómo elegir la prueba estadística ...") *Estadística inferencial*. *Revista Alergia México*, 64(3), 364–370. <https://doi.org/10.29262/RAM.V64I3.304>
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). (2022). El impacto de la pandemia en la educación peruana. UNICEF Perú.
- Freeman, C. (1987). *Technology policy and economic performance: Lessons from Japan*. Pi Bloom, B. S. (1976).
- George, D. y Mallery, P. (2003). *SPSS para Windows paso a paso: Guía sencilla y referencia*. Allyn y Bacon.
- Gutiérrez, J. (2017). Estrategias de enseñanza para el desarrollo de competencias en ciencias naturales. *Revista de Investigación Educativa*, 35(1), 89-104.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación (6ª ed.). McGraw-Hill Education.

Human characteristics and school learning. McGraw-Hill. nter Publishers.

IBM Corp. (2017). IBM SPSS Statistics for Windows (Version 25.0) [Computer software] (25). <https://www.ibm.com/support/pages/downloading-ibm-spss-statistics-25>

Ingar de la Cruz, L. M. (INIA). Guía técnica de cultivos hidropónicos (INIA — repositorio). (2023/2024). Instituto Nacional de Innovación Agraria (Perú).

Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA). (2023). Guía técnica de cultivos hidropónicos. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego del Perú. Recuperado de <https://repositorio.inia.gob.pe/items/50379be8-3301-4465-9649-fd3b70f17ac1>

Marques, M., & Cuéllar, A. (2021). Estrategias innovadoras para la enseñanza de la ciencia y la tecnología. *Revista de Educación y Tecnología*, 15(2), 45-60.

Martínez, S., & García, L. (2018). Aprendizaje basado en proyectos y su impacto en la educación secundaria. *Educación y Futuro*, 28(2), 55-70.

Microsoft Corporation. (2021). Microsoft Office 2021 (Version 18.0) [Computer software] (Version 18.0). <https://www.microsoft.com/es-es/download/office.aspx>

Ministerio de Educación del Perú. (2016). Currículo Nacional de la Educación Básica. MINEDU. <https://www.minedu.gob.pe/curriculo/>

Ministerio de Educación. (2016). Programa curricular de Educación Secundaria. Repositorio Institucional Del Ministerio de Educación; Minedu. <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/4550>

Mishra, P., Pandey, C. M., Singh, U., Gupta, A., Sahu, C., & Keshri, A. (2019). Descriptive Statistics and Normality Tests for Statistical Data. *Annals of Cardiac Anaesthesia*, 22(1), 67. https://doi.org/10.4103/ACA.ACA_157_18

- Oliveras, B., et al. (2018). Innovación educativa en la enseñanza de las ciencias. *Educación en Ciencias*, 22(3), 123-138.
- Olaya Sánchez, J., & Quispe Pizarro, L. (2020). Biohuertos hidropónicos usando el sistema NFT tipo piramidal para abastecer la demanda de consumo de hortalizas en estiaje y heladas en la sierra peruana [Trabajo de suficiencia profesional, Universidad Peruana Unión]. Repositorio Institucional de la Universidad Peruana Unión.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2010). Guía para el cultivo sostenible. FAO. <https://www.fao.org>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2024). Informe mundial sobre la educación 2024. UNESCO.
- Pérez, M., & Martínez, R. (2016). Innovación educativa y metodologías activas en la enseñanza de las ciencias. Editorial Síntesis.
- Pérez-Tejada, H. E. (2008). Estadística para las ciencias sociales, del comportamiento y de la salud. In Cengage LearningTM (3a. edición). Cengage Learning.
- Perú 21. (2022, 15 de marzo). Solo el 9.7% de escolares comprende ciencia y tecnología. Perú 21.
- Pilco Quispe, J. (2022). Evaluación del cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa*) en sistema hidropónico. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Recuperado de <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.14082/19781>
- Resh, H. M. (2013). *Hydroponic food production: A definitive guidebook for the advanced home gardener and the commercial hydroponic grower* (7th ed.). CRC Press.
- Riaño-Castillo, E. R., Menjivar-Flores, J., & Hernández-Rodríguez, A. (2019). Cambios en los niveles de nutrientes en solución hidropónica en espinaca baby (*Spinacia*

- oleracea L.). *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 72(1), 8697–8707.
<https://doi.org/10.15446/rfnam.v72n1.74044>
- Rikolto. (2021). Guía técnica para producción de espinaca en sistema hidropónico. Eurosan Occidente / Rikolto en Honduras. Recuperado de https://www.eurosan.hn/wp-content/uploads/2021/09/RIKOLTO-Guia-Tecnica-Espinaca_compressed.pdf
- Rivera, D., & Paredes, F. (2022). Implementación de sistemas hidropónicos en contextos escolares rurales. *Revista Peruana de Educación*, 14(1), 33-48.
- Rodríguez, P. (2019). Educación ambiental y sostenibilidad en el currículo escolar. Ediciones Académicas.
- Ruiz-Velazco, J. M. J., Ramírez, A., & López, M. (2024). Producción de acelga (*Beta vulgaris* var. *cicla* L.) en sistemas hidropónicos y acuapónicos. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 15(1), 1–12.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-90282024000100013
- Sahngun, F. (2016). Nonparametric statistical tests for the continuous data: the basic concept and the practical use. *Korean Journal of Anesthesiology*, 69(1), 8.
<https://doi.org/10.4097/KJAE.2016.69.1.8>
- Salas, C. (2020). Evaluación de competencias científicas en estudiantes de secundaria. *Revista de Evaluación Educativa*, 12(3), 112-127.
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B. (2014). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta (6.ª ed.). McGraw-Hill.
- Shi, M., Zhang, Y., Sun, Y., & Zhang, Y. (2022). Phytochemicals, nutrition, metabolism, bioavailability, and health impact of lettuce and related crops. *Nutrients*, 14(13), 2781. <https://doi.org/10.3390/nu14132781>

- Steinmayr, R., Meißner, A., Weidinger, A. F. & Wirthwein, L. (2014). Academic achievement represents performance outcomes that indicate the extent to which a person has accomplished specific goals that were the focus of activities in instructional environments... En Education.
- Tapia, J. (2019). Metodologías activas en la educación secundaria. Editorial Académica Española.
- Tiche, C., et al. (2024). Hidroponía y sostenibilidad en la educación básica. Revista Latinoamericana de Innovación Educativa, 10(1), 78-92.
- Tobón, S. (2010). Evaluación de competencias: pensamiento complejo y diseño curricular. ECOE Ediciones.
- Tobón, S. (2013). *Formación basada en competencias: Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Ecoe Ediciones.
- University of Florida, IFAS Extension. (2021). Nutritional benefits and production notes for lettuce. University of Florida. Recuperado de <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/HS1416>
- Vaibhav, V. (2020). Hydroponics: A sustainable method for food production. International Journal of Agricultural Science, 8(4), 210-218.
- Zabala, A., & Arnau, L. (2007). 11 ideas clave. Cómo aprender y enseñar competencias. Editorial Graó.

Anexos

Anexo 1: Matriz de consistencia

TEMA: SISTEMAS HIDROPÓNICOS EN EL LOGRO DE LA COMPETENCIA DISEÑA EN EL ÁREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIO DE LA I.E N° 50048 LOS INCAS - CUSCO, 2024.

PROBLEMA GENERAL Y ESPECÍFICOS	OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS GENERAL Y ESPECÍFICAS	VARIABLE E INDICADORES	MÉTODOS Y TÉCNICAS DE LA INVESTIGACIÓN
PROBLEMA GENERAL ¿En qué medida la implementación de Sistemas Hidropónicos influye en el logro de la competencia diseña en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N°50048 Los Incas - Cusco, 2024? PROBLEMAS ESPECÍFICOS ¿De qué manera la implementación de Sistemas Hidropónicos influye en el logro de la capacidad <i>determina una alternativa de solución tecnológica</i> en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N°50048 Los Incas - Cusco, 2024?	OBJETIVO GENERAL Determinar en qué medida la implementación de Sistemas Hidropónicos influye en el logro de la competencia diseña en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N°50048 Los Incas - Cusco, 2024. OBJETIVOS ESPECÍFICOS Establecer qué manera la implementación de Sistemas Hidropónicos influye en el logro de la capacidad <i>determina una alternativa de solución tecnológica</i> en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N°50048 Los Incas - Cusco, 2024.	HIPÓTESIS GENERAL La implementación de Sistemas Hidropónicos influye significativamente en el logro de la competencia diseña en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N°50048 Los Incas - Cusco, 2024. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS La implementación de Sistemas Hidropónicos influye significativamente en el logro de la capacidad <i>determina una alternativa de solución tecnológica</i> en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N°50048 Los Incas - Cusco, 2024.	VARIABLE INDEPENDIENTE: Sistemas Hidropónicos DIMENSIONES -Previo a la aplicación -Posterior a la aplicación VARIABLE DEPENDIENTE: Logro de la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno. DIMENSIONES -Determina una alternativa de solución tecnológica -Diseña la alternativa de solución tecnológica	METODOLOGÍA Enfoque: Cuantitativo Tipo de investigación Según el propósito de investigación: Investigación Aplicada Nivel de Investigación Explicativo Diseño de la investigación Pre experimental POBLACIÓN 162 estudiantes de la I.E N° 50048 Los Incas - Cusco, 2024. MUESTRA

¿De qué manera la implementación de Sistemas Hidropónicos influye en el logro de la capacidad <i>diseña la alternativa de solución tecnológica</i> en los estudiantes del primer grado de secundaria del área de ciencia y tecnología de la I.E N°50048 Los Incas - Cusco, 2024? ¿De qué manera la implementación de Sistemas Hidropónicos influye en el logro de la capacidad <i>implementa y valida la alternativa de solución tecnológica</i> en el área de ciencia y tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N°50048 Los Incas - Cusco, 2024. ¿De qué manera la implementación de Sistemas Hidropónicos influye en el logro de la capacidad <i>evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica</i> en el área de ciencia y tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N°50048 Los Incas - Cusco, 2024.	Determinar de qué manera la implementación de Sistemas Hidropónicos influye en el logro de la capacidad <i>diseña la alternativa de solución tecnológica</i> en el área de ciencia y tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N°50048 Los Incas - Cusco, 2024. Demostrar de qué manera la implementación de Sistemas Hidropónicos influye en el logro de la capacidad <i>implementa y valida la alternativa de solución tecnológica</i> en el área de ciencia y tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N°50048 Los Incas - Cusco, 2024. Explicar de qué manera la implementación de Sistemas Hidropónicos influye en el logro de la capacidad <i>evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica</i> en el área de ciencia y tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N°50048 Los Incas - Cusco, 2024.	La implementación de Sistemas Hidropónicos influye significativamente en el logro de la capacidad <i>diseña la alternativa de solución tecnológica</i> en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N°50048 Los Incas - Cusco, 2024. La implementación de Sistemas Hidropónicos influye significativamente en el logro de la capacidad <i>implementa y valida la alternativa de solución tecnológica</i> en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N°50048 Los Incas - Cusco, 2024. La implementación de Sistemas Hidropónicos Influye significativamente en el logro de la capacidad <i>evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica</i> en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E N°50048 Los Incas - Cusco, 2024.	-Implementa y valida la alternativa de solución tecnológica -Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica.	35 estudiantes del primer grado de secundaria TÉCNICAS Y APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS TÉCNICA: Encuesta INSTRUMENTO: Prueba de desempeño
---	--	---	--	---

Anexo 2: Informe de originalidad

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro. CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, asesor del trabajo de investigación/tesis titulada: **SISTEMAS HIDROPÓNICOS Y LOGRO DE LA COMPETENCIA DISEÑA EN LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIO DE LA I.E LOS INCAS, CUSCO - 2024**, presentada por: **Br. CusiHuaman Condorcahuana, Carmen Rosa y Huaman Mendoza, Juan Heber**, para optar el título profesional de Licenciado en Educación Secundaria: Especialidad de Ciencias Naturales. Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 3 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del *Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC* y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 8 por ciento.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto la primera hoja del reporte del Sistema Antiplagio.”

Cusco, 26 de mayo de 2025



Dr. Humberto Alzamora Flores
JURISTA EN OFICINA DE LA LEGISLACIÓN

Firma

Post firma, Humberto Alzamora Flores

Nro. de DNI: 23827158

ORCID del Asesor : 0000-0002-4475-1215

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.

Anexo 3: Validación de instrumentos

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE EDUCACIÓN ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

Título del trabajo de investigación:

SISTEMAS HIDROPÓNICOS Y LOGRO DE LA COMPETENCIA DISEÑA EN LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIO DE LA I.E LOS INCAS, CUSCO - 2024.

Nombre del instrumento: pre - post test

Investigadores:

Br. Cusi Huaman Condorcahuana Carmen Rosa Br. Huaman Mendoza Juan Heber

CRITERIO	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
Forma	1. REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios.				X	
	2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.				X	
	3. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
Contenido	4. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.				X	
	5. SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y profundidad.				X	
	6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide en forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación.				X	
Estructura	7. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación.				X	
	8. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.				X	
	9. COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables				X	
	10. METODOLOGÍA	La estrategia de investigación responde al propósito del diagnóstico.				X	

II. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

PROMEDIO: 80 %

Procede su aplicación ☒

Debe corregirse ☐

Firma

Dra: Mgtr. Rosa María Montes Pachaza
Teléfono: 974703168

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

Título del trabajo de investigación:

SISTEMAS HIDROPÓNICOS Y LOGRO DE LA COMPETENCIA DISEÑA EN LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIO DE LA I.E LOS INCAS, CUSCO - 2024.

Nombre del instrumento: pre - post test

Investigadores:

Br. Cusi Huaman Condorcahuana Carmen Rosa, Br. Huaman Mendoza Juan Heber

CRITERIO	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
Forma	1. REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios.					X
	2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.					X
	3. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
Contenido	4. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
	5. SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y profundidad.					X
	6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide en forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación.					X
Estructura	7. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación.				X	
	8. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.				X	
	9. COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables					X
	10. METODOLOGÍA	La estrategia de investigación responde al propósito del diagnóstico.					X

PROMEDIO: 96 %

II. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

Procede su aplicación



Debe corregirse



Firma

Mg: Percy Parades Puente de la Vega
 Teléfono: 925781620

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

Título del trabajo de investigación:

SISTEMAS HIDROPÓNICOS Y LOGRO DE LA COMPETENCIA DISEÑA EN LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIO DE LA I.E LOS INCAS, CUSCO - 2024.

Nombre del instrumento: pre - post test

Investigadores:

Br. Cusi Huaman Condorcahuana Carmen Rosa Br. Huaman Mendoza Juan Heber

CRITERIO	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
Forma	1. REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios.			X		
	2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.			X		
	3. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
Contenido	4. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.				X	
	5. SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y profundidad.			X		
	6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide en forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación.			X		
Estructura	7. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación.				X	
	8. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.			X		
	9. COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables				X	
	10. METODOLOGÍA	La estrategia de investigación responde al propósito del diagnóstico.			X		

PROMEDIO: 68 %

II. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

Procede su aplicación ☒
 Debe corregirse ☐

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
 Facultad de Educación
 Escuela Profesional de Educación
 Ing. Federico Huallpa Lima
 Firma

Ing.
 Teléfono: 974944438

Anexo 4: Instrumento de recojo de datos

Institución Educativa 50048 "Los Incas"

FICHA
N°....

Nombre y apellidos _____

Grado _____ Sección _____ Fecha ____/____/____

PRE-TEST: "IMPLEMENTAMOS CULTIVOS HIDROPÓNICOS EN NUESTRA ESCUELA"

En el colegio 50048 Los Incas, en Cusco, se tiene una reducida área verde. Los estudiantes desean cultivar plantas menores, como las hortalizas, para su consumo y ornamentación. En la parte posterior de las aulas, se encuentra un área triangular sin uso que se podría utilizar para implementar nuevos sistemas de cultivo, como el hidropónico, lo que permitiría producir hortalizas en mayor cantidad. Además, mediante esta técnica, se podría realizar el cultivo de lechugas, entre otros. Entonces, nos preguntamos lo siguiente:

- ¿Cómo se puede cultivar hortalizas en esta escuela? _____
- ¿Qué sistemas de cultivo serán los más indicados? _____

I. Pienso en cómo resolver el problema o la necesidad presentada.

a. Describo el problema o la necesidad y las causas que lo generan.

- ¿Cuál es el problema o la necesidad que identifico en la situación presentada?

b. Explico y describo de qué formas se puede resolver el problema. Utilizo los conocimientos de mi comunidad o puedo buscar información acerca de cómo lo resolvieron otros.

c. Hago un listado de las características que debería tener la alternativa de solución que he elegido.

- Completo el cuadro con mi alternativa de solución y con los materiales y recursos que necesito para construirla, además de los beneficiarios directos e indirectos de su implementación.

Solución tecnológica	Materiales y recursos requeridos	Beneficiarios directos e indirectos

II. Diseño la alternativa de solución tecnológica.

a. Hago un esquema detallado de cómo será la solución al problema o la necesidad, el cual debe contener lo siguiente:

- La forma final que tendrá la solución.
- Las partes que tendrá y cómo funcionarán.

b. Seleccione los instrumentos, las herramientas, los recursos y los materiales considerando su impacto medioambiental y seguridad.

- Anoto en el siguiente cuadro las herramientas y los materiales para construir la alternativa de solución que he propuesto.

Herramientas	Materiales

c. Preveo los posibles costos y el tiempo de ejecución.

- Hago los cálculos y las estimaciones de los costos que genera la construcción de la solución tecnológica.

Insumos	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Materiales			
Recursos			
Herramientas			
Total en soles			

d. Explico si la construcción de la solución tecnológica que estoy proponiendo genera algún daño o impacto negativo en el medioambiente.

- ¿Qué medidas de seguridad debo tomar en cuenta cuando utilizo las herramientas, los materiales y los recursos?

- ¿Cuánto tiempo me va a tomar construir mi alternativa de solución tecnológica?

Escribo las etapas o los pasos que seguiré, y luego coloco las fechas y un visto (x) en el cronograma de trabajo.

Pasos	Semana: del ___ al ___ de ___			

e. Propongo maneras de probar el funcionamiento de la solución tecnológica tomando en cuenta su eficiencia y confiabilidad.

III. ¡Manos a la obra!

a. Construyo mi solución tecnológica. Para ello, sigo los pasos o procedimientos antes consignados.

b. Pongo a prueba mi solución.

- Hago pruebas del funcionamiento de mi solución tecnológica propuesta y completo el cuadro.

Partes o etapas	Pasos	Errores detectados	Ajustes o cambios aplicados

IV. Expongo y valoro la solución tecnológica.

a. En esta parte, respondo las siguientes preguntas:

- ¿Qué pasos seguí para que mi solución tecnológica funcione como quería?

- ¿Cuál creo que es la característica más importante de mi solución tecnológica?, ¿por qué?

- Si tuviera más tiempo, ¿cómo podría mejorar mi solución tecnológica?

- Explico si el funcionamiento de mi solución tecnológica es amigable con el medioambiente.

Nombre y apellidos _____

Grado _____ Sección _____ Fecha ____/____/____

POST-TEST: "IMPLEMENTAMOS CULTIVOS HIDROPÓNICOS EN NUESTRA ESCUELA"

En el colegio 50048 Los Incas, en Cusco, se tiene una reducida área verde. Los estudiantes desean cultivar plantas menores, como las hortalizas, para su consumo y ornamentación. En la parte posterior de las aulas, se encuentra un área triangular sin uso que se podría utilizar para implementar nuevos sistemas de cultivo, como el hidropónico, lo que permitiría producir hortalizas en mayor cantidad. Además, mediante esta técnica, se podría realizar el cultivo de lechugas, entre otros. Entonces, nos preguntamos lo siguiente:

- ¿Cómo se puede cultivar hortalizas en esta escuela? _____
- ¿Qué sistemas de cultivo serán los más indicados? _____

I. Pienso en cómo resolver el problema o la necesidad presentada.

a. Describo el problema o la necesidad y las causas que lo generan.

- ¿Cuál es el problema o la necesidad que identifiqué en la situación presentada?

b. Explico y describo de qué formas se puede resolver el problema. Utilizo los conocimientos de mi comunidad o puedo buscar información acerca de cómo lo resolvieron otros.

c. Hago un listado de las características que debería tener la alternativa de solución que he elegido.

- Completo el cuadro con mi alternativa de solución y con los materiales y recursos que necesito para construirla, además de los beneficiarios directos e indirectos de su implementación.

Solución tecnológica	Materiales y recursos requeridos	Beneficiarios directos e indirectos

II. Diseño la alternativa de solución tecnológica.

a. Hago un esquema detallado de cómo será la solución al problema o la necesidad, el cual debe contener lo siguiente:

- La forma final que tendrá la solución.
- Las partes que tendrá y cómo funcionarán.

b. Seleccione los instrumentos, las herramientas, los recursos y los materiales considerando su impacto medioambiental y seguridad.

- Anoto en el siguiente cuadro las herramientas y los materiales para construir la alternativa de solución que he propuesto.

Herramientas	Materiales

c. Preveo los posibles costos y el tiempo de ejecución.

- Hago los cálculos y las estimaciones de los costos que genera la construcción de la solución tecnológica.

Insumos	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Materiales			
Recursos			
Herramientas			
Total en soles			

d. Explico si la construcción de la solución tecnológica que estoy proponiendo genera algún daño o impacto negativo en el medioambiente.

- ¿Qué medidas de seguridad debo tomar en cuenta cuando utilizo las herramientas, los materiales y los recursos?

- ¿Cuánto tiempo me va a tomar construir mi alternativa de solución tecnológica?

Escribo las etapas o los pasos que seguiré, y luego coloco las fechas y un visto (x) en el cronograma de trabajo.

Pasos	Semana: del ____ al ____ de _____			

e. Propongo maneras de probar el funcionamiento de la solución tecnológica tomando en cuenta su eficiencia y confiabilidad.

III. ¡Manos a la obra!

a. Construyo mi solución tecnológica. Para ello, sigo los pasos o procedimientos antes consignados.

b. Pongo a prueba mi solución.

- Hago pruebas del funcionamiento de mi solución tecnológica propuesta y completo el cuadro.

Partes o etapas	Pasos	Errores detectados	Ajustes o cambios aplicados

IV. Expongo y valoro la solución tecnológica.

a. En esta parte, respondo las siguientes preguntas:

- ¿Qué pasos seguí para que mi solución tecnológica funcione como quería?

- ¿Cuál creo que es la característica más importante de mi solución tecnológica?, ¿por qué?

- Si tuviera más tiempo, ¿cómo podría mejorar mi solución tecnológica?

- Explico si el funcionamiento de mi solución tecnológica es amigable con el medioambiente.

Anexo 5: Constancia de aplicación

Anexo 04

Constancia- aplicación de instrumentos- sesiones de clases

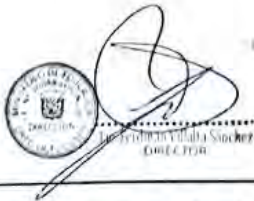
CONSTANCIA

EL QUE SUSCRIBE, DIRECTOR DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N°50048 LOS INCAS - CUSCO-CUSCO.

HACE CONSTAR QUE, los Bachilleres. CARMEN ROSA CUSIHUAMAN CONDORCAHUANA y JUAN HEBER HUAMAN MENDOZA, egresados de la Facultad de Educación Secundaria: Especialidad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco. Han aplicado el instrumento de investigación a los estudiantes de Educación Secundaria de la Institución Educativa N°50048 LOS INCAS desde el 04 de abril hasta el 11 de septiembre del año 2024, para el trabajo de Investigación denominado: **SISTEMAS HIDROPÓNICOS Y LOGRO DE LA COMPETENCIA DISEÑA EN LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIO DE LA I.E LOS INCAS, CUSCO - 2024**, para optar al título profesional de LICENCIADO EN EDUCACION SECUNDARIA: ESPECIALIDAD CIENCIAS NATURALES.

Se emite la presente constancia a solicitud de las interesadas para fines que vieren por conveniente.

Cusco, 04 de Octubre de 2024



Prof. Ferdinand Villalta Sánchez
DIRECTOR

Anexo 6: Evidencias pre test y post test respectivamente

Institución Educativa 50048 "Los Incas"
Nombre y apellidos Max Sebastian Escobedo Vargas
Grado 1 Sección A Fecha 02/04/24

FICHA
Nº. 01

PRE-TEST: "IMPLEMENTAMOS CULTIVOS SIN SUELO EN NUESTRA ESCUELA"

Camila, estudiante de la I.E. 50048 Los Incas, en Cusco, observa que su colegio carece de áreas verdes debido al reducido espacio y la poca practica de jardines ornamentales. Los estudiantes desean aprovechar los muros para lo cual averiguan los diferentes tipos de cultivos sin suelo. En la parte posterior de las aulas, se encuentra un área triangular cubierta por escombros que se podría utilizar para incrementar las áreas verdes, ya sea con plantas ornamentales u hortalizas. Entonces, nos preguntamos lo siguiente:

• ¿Cómo podemos cultivar plantas sin suelo en la escuela?

Se puede poner en botellas que cuelgan de los paredes y los muros, amarrar con cuerdas

I. Pienso en cómo resolver el problema o la necesidad presentada.

a. Describo el problema o la necesidad y las causas que lo generan.

• ¿Cuál es el problema o la necesidad que identifico en la situación presentada?

No tener áreas verdes

b. Explico y describo de qué formas se puede resolver el problema. Utilizo los conocimientos de mi comunidad o puedo buscar información acerca de cómo lo resolvieron otros.

Poner mas plantas

c. Hago un listado de las características que debería tener la alternativa de solución que he elegido.

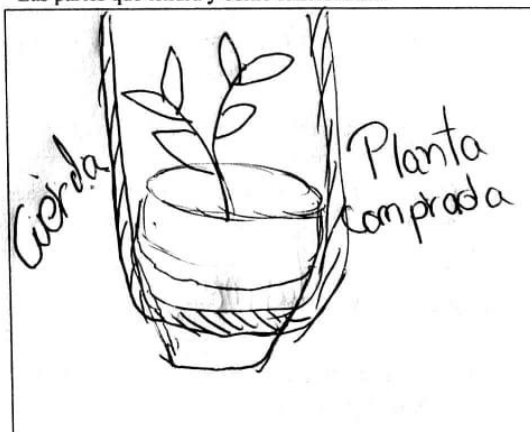
• Completo el cuadro con mi alternativa de solución y con los materiales y recursos que necesito para construirla, además de los beneficiarios directos e indirectos de su implementación.

Solución tecnológica	Materiales y recursos requeridos	Beneficiarios directos e indirectos
Comprar plantas	Plantas	El colegio

II. Diseño la alternativa de solución tecnológica.

a. Hago un esquema detallado de cómo será la solución al problema o la necesidad, el cual debe contener lo siguiente:

- La forma final que tendrá la solución.
- Las partes que tendrá y cómo funcionarán.



b. Selecciono los instrumentos, las herramientas, los recursos y los materiales considerando su impacto medioambiental y seguridad.

• Anoto en el siguiente cuadro las herramientas y los materiales para construir la alternativa de solución que he propuesto.

Herramientas	Materiales
Tijera	Cuerdas Plantas

c. Preveo los posibles costos y el tiempo de ejecución.

- Hago los cálculos y las estimaciones de los costos que genera la construcción de la solución tecnológica.

Insumos	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Materiales	1 Plato por cada uno	S/ 3.00	3.00
Recursos	2 metros de cuerda	S/ 4.00	4.00
Herramientas			
Total en soles			

d. Explico si la construcción de la solución tecnológica que estoy proponiendo genera algún daño o impacto negativo en el medioambiente.

- ¿Qué medidas de seguridad debo tomar en cuenta cuando utilizo las herramientas, los materiales y los recursos?

No cortarme,

- ¿Cuánto tiempo me va a tomar construir mi alternativa de solución tecnológica?

Escribo las etapas o los pasos que seguiré, y luego coloco las fechas y un visto (x) en el cronograma de trabajo.

Pasos	Semana: del ___ al ___ de ___			
1				

e. Propongo maneras de probar el funcionamiento de la solución tecnológica tomando en cuenta su eficiencia y confiabilidad.

III. ¡Manos a la obra!

a. Construyo mi solución tecnológica. Para ello, sigo los pasos o procedimientos antes consignados.

b. Pongo a prueba mi solución.

- Hago pruebas del funcionamiento de mi solución tecnológica propuesta y completo el cuadro.

Partes o etapas	Pasos	Errores detectados	Ajustes o cambios aplicados

IV. Expongo y valoro la solución tecnológica.

a. En esta parte, respondo las siguientes preguntas:

- ¿Qué pasos seguí para que mi solución tecnológica funcione como quería?

Probarlo primero

- ¿Cuál creo que es la característica más importante de mi solución tecnológica?, ¿por qué?

Que no se marchite la planta

- Si tuviera más tiempo, ¿cómo podría mejorar mi solución tecnológica?

- Explico si el funcionamiento de mi solución tecnológica es amigable con el medioambiente.

Nombre y apellidos Aramibar Huamani InuFICHA
Nº 1Grado 3 Sección A Fecha 02/04/25**PRE-TEST: "IMPLEMENTAMOS CULTIVOS SIN SUELO EN NUESTRA ESCUELA"**

Camila, estudiante de la I.E. 50048 Los Incas, en Cusco, observa que su colegio carece de áreas verdes debido al reducido espacio y la poca práctica de jardines ornamentales. Los estudiantes desean aprovechar los muros para lo cual averiguan los diferentes tipos de cultivos sin suelo. En la parte posterior de las aulas, se encuentra un área triangular cubierta por escombros que se podría utilizar para incrementar las áreas verdes, ya sea con plantas ornamentales u hortalizas. Entonces, nos preguntamos lo siguiente:

• ¿Cómo podemos cultivar plantas sin suelo en la escuela?

hacemos una cadena de botellas para que pongan las plantas y poner en los muros

I. Pienso en cómo resolver el problema o la necesidad presentada.

a. Describo el problema o la necesidad y las causas que lo generan.

• ¿Cuál es el problema o la necesidad que identifico en la situación presentada?

no tenemos áreas verdes en el colegio

b. Explico y describo de qué formas se puede resolver el problema. Utilizo los conocimientos de mi comunidad o puedo buscar información acerca de cómo lo resolvieron otros.

Decido a mi papá el problema para que me ayude

c. Hago un listado de las características que debería tener la alternativa de solución que he elegido.

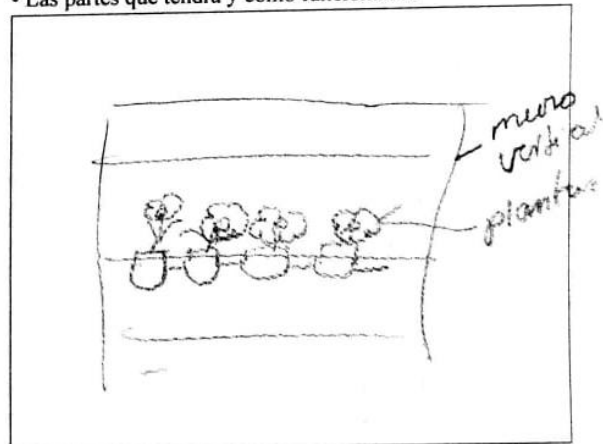
• Completo el cuadro con mi alternativa de solución y con los materiales y recursos que necesito para construirla, además de los beneficiarios directos e indirectos de su implementación.

Solución tecnológica	Materiales y recursos requeridos	Beneficiarios directos e indirectos
<u>Arrocer de la casa</u>	<u>botellas plantas</u>	<u>el colegio</u>

II. Diseño la alternativa de solución tecnológica.

a. Hago un esquema detallado de cómo será la solución al problema o la necesidad, el cual debe contener lo siguiente:

- La forma final que tendrá la solución.
- Las partes que tendrá y cómo funcionarán.



b. Selecciono los instrumentos, las herramientas, los recursos y los materiales considerando su impacto medioambiental y seguridad.

• Anoto en el siguiente cuadro las herramientas y los materiales para construir la alternativa de solución que he propuesto.

Herramientas	Materiales
	<u>botella</u>

c. Preveo los posibles costos y el tiempo de ejecución.

- Hago los cálculos y las estimaciones de los costos que genera la construcción de la solución tecnológica.

Insumos	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Materiales	6.5.10		
Recursos			
Herramientas			
Total en soles			

d. Explico si la construcción de la solución tecnológica que estoy proponiendo genera algún daño o impacto negativo en el medioambiente.

no

- ¿Qué medidas de seguridad debo tomar en cuenta cuando utilizo las herramientas, los materiales y los recursos?

utilizar las tijeras con cuidado

- ¿Cuánto tiempo me va a tomar construir mi alternativa de solución tecnológica?

Escribo las etapas o los pasos que seguiré, y luego coloco las fechas y un visto (x) en el cronograma de trabajo.

Pasos	Semana: del ___ al ___ de ___			

e. Propongo maneras de probar el funcionamiento de la solución tecnológica tomando en cuenta su eficiencia y confiabilidad.

Esperar a que crezcan

III. ¡Manos a la obra!

a. Construyo mi solución tecnológica. Para ello, sigo los pasos o procedimientos antes consignados.

b. Pongo a prueba mi solución.

- Hago pruebas del funcionamiento de mi solución tecnológica propuesta y completo el cuadro.

Partes o etapas	Pasos	Errores detectados	Ajustes o cambios aplicados

IV. Expongo y valoro la solución tecnológica.

a. En esta parte, respondo las siguientes preguntas:

- ¿Qué pasos seguí para que mi solución tecnológica funcione como quería?

observar mi colegio

- ¿Cuál creo que es la característica más importante de mi solución tecnológica?, ¿por qué?

para que se vea bonito mi colegio

- Si tuviera más tiempo, ¿cómo podría mejorar mi solución tecnológica?

ponerle adornitos

- Explico si el funcionamiento de mi solución tecnológica es amigable con el medioambiente.

Si es amigable

Grado 1º Sección A Fecha 10/09/2025

Institución Educativa 50048 "Los Incas"

c. Preveo los posibles costos y el tiempo de ejecución.

- Hago los cálculos y las estimaciones de los costos que genera la construcción de la solución tecnológica.

Insumos	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Materiales	lápices	200.00	285.00
	tubos	50.00	
	puñetes	15.00	
	planchetas	20.00	
Recursos	agua	00.00	80.00
	matilla recta	50.00	
	electricidad	00.00	
	carpintería	35.00	
Herramientas	talachas	100.00	130.00
	cautín	20.00	
	alicate	10.00	
Total en soles			490.00

d. Explico si la construcción de la solución tecnológica que estoy proponiendo genera algún daño o impacto negativo en el medioambiente.

no genera impacto negativo

- ¿Qué medidas de seguridad debo tomar en cuenta cuando utilizo las herramientas, los materiales y los recursos?

poner las EPPES de protección y hacer caso al caso al docente

- ¿Cuánto tiempo me va a tomar construir mi alternativa de solución tecnológica?

Escribo las etapas o los pasos que seguiré, y luego coloco las fechas y un visto (x) en el cronograma de trabajo.

Pasos	Semana: del 02 al 10 de Septiembre			
	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Visita al centro de investigación	X			
Determino la solución tecnológica				
elaboro la alternativa de solución		X		
acompañamiento de apoyo				
valido y implemento			X	
construcción de la solución				
evaluo el funcionamiento				X

- e. Propongo maneras de probar el funcionamiento de la solución tecnológica tomando en cuenta su eficiencia y confiabilidad.

Prueba la solución construida, que no haya fugas, y hacerle el mantenimiento

III. ¡Manos a la obra!

a. Construyo mi solución tecnológica. Para ello, sigo los pasos o procedimientos antes consignados.

b. Pongo a prueba mi solución.

- Hago pruebas del funcionamiento de mi solución tecnológica propuesta y completo el cuadro.

Partes o etapas	Pasos	Errores detectados	Ajustes o cambios aplicados
Visita guiada	visita con especialistas al colegio	no fue suficiente para ver el funcionamiento	capacitación en el colegio
capacitación N° 1	sesiones técnicas	falta de conocimiento de funcionamiento	falta de manejo de herramientas
capacitación N° 2	acompañamiento de los docentes	no se pudo hacer el primer intento	poner atención a los docentes
capacitación N° 3	acompañamiento de los docentes	no se pudo hacer el primer intento	crear un protocolo de funcionamiento
validación y comunicación	foro de diálogo	expertos no aplicaron los conocimientos	no uso el conocimiento de los expertos

IV. Expongo y valoro la solución tecnológica.

a. En esta parte, respondo las siguientes preguntas:

- ¿Qué pasos seguí para que mi solución tecnológica funcione como quería?

hacer ajustes y verificar que no haya fugas

- ¿Cuál creo que es la característica más importante de mi solución tecnológica?, ¿por qué?

NFT. es automático y sostenible

- Si tuviera más tiempo, ¿cómo podría mejorar mi solución tecnológica?

poner tubos mas grandes para el crecimiento de plantas y poner nuestras propias almácigos

- Explico si el funcionamiento de mi solución tecnológica es amigable con el medioambiente.

Si es amigable

Institución Educativa 50048 "Los Incas"
 Nombre y apellidos Max Sebastian Escobedo Vargas
 Grado 1 Sección "A" Fecha 10/09/2024

FICHA
Nº Final

"IMPLEMENTAMOS CULTIVOS HIDROPÓNICOS EN NUESTRA ESCUELA"

En el colegio 50048 Los Incas, en Cusco, se tiene una reducida área verde. Los estudiantes desean cultivar plantas menores, como las hortalizas, para su consumo y ornamentación. En la parte posterior de las aulas, se encuentra un área triangular sin uso que se podría utilizar para implementar nuevos sistemas de cultivo, como el hidropónico, lo que permitiría producir hortalizas en mayor cantidad. Además, mediante esta técnica, se podría realizar el cultivo de lechugas, entre otros. Entonces, nos preguntamos lo siguiente:

- ¿Cómo se puede cultivar hortalizas en esta escuela? Aprovechando el área triangular
- ¿Qué sistemas de cultivo serán los más indicados? Un sistema hidropónico poco espaciado

I. Pienso en cómo resolver el problema o la necesidad presentada.

a. Describo el problema o la necesidad y las causas que lo generan.

- ¿Cuál es el problema o la necesidad que identifico en la situación presentada?

Hay una reducida área verde en el colegio

b. Explico y describo de qué formas se puede resolver el problema. Utilizo los conocimientos de mi comunidad o puedo buscar información acerca de cómo lo resolvieron otros.

Creando sistemas hidropónicos para aumentar espacios verdes

c. Hago un listado de las características que debería tener la alternativa de solución que he elegido.

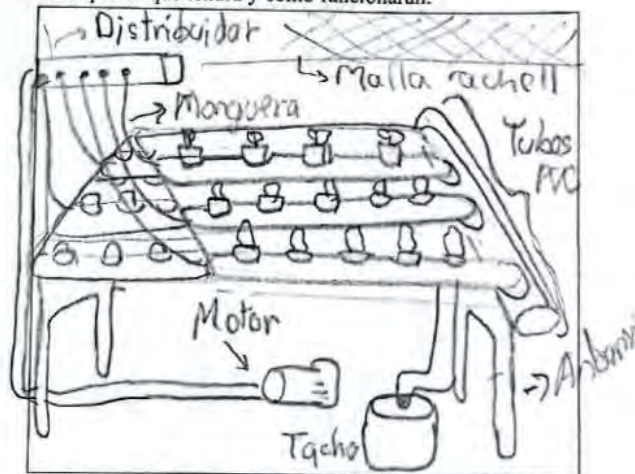
- Completo el cuadro con mi alternativa de solución y con los materiales y recursos que necesito para construirla, además de los beneficiarios directos e indirectos de su implementación.

Solución tecnológica	Materiales y recursos requeridos	Beneficiarios directos e indirectos
Sistemas Hidropónicos	Tubos PVC Mangueras Plantulas Solucion Nutritiva	Estudiantes del primer grado de secundaria

II. Diseño la alternativa de solución tecnológica.

a. Hago un esquema detallado de cómo será la solución al problema o la necesidad, el cual debe contener lo siguiente:

- La forma final que tendrá la solución.
- Las partes que tendrá y cómo funcionarán.



b. Selecciono los instrumentos, las herramientas, los recursos y los materiales considerando su impacto medioambiental y seguridad.

- Anoto en el siguiente cuadro las herramientas y los materiales para construir la alternativa de solución que he propuesto.

Herramientas	Materiales
Taladros, pernos, copa ciega, Alicates, Martillo, Clavos, Desarmador, caud, Motor de bomba	Tubos PVC, mangueras, nutrientes, plantulas, codos, silicona, pegamento, cinta teflon, esponjas, vasos, cables, cuchilla, temporizador, tacho, -Otros: agua, malla rachell

Institución Educativa 50048 "Los Incas"

c. Preveo los posibles costos y el tiempo de ejecución.

- Hago los cálculos y las estimaciones de los costos que genera la construcción de la solución tecnológica.

Insumos	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Materiales	Arbustos	S/200.00	S/300.00
	Plantulas	S/50.00	
	Plantulas	S/15.00	
	Nidos, espumas	S/20.00	
	Pagamentos	S/10.00	
Recursos	Mangueras	S/5.00	S/35.00
	Agua	S/0.00	
	Mallera de 1mm	S/20.00	
	Electricidad	S/5.00	
Herramientas	Taladros	S/80.00	S/120.00
	Mortillo	S/10.00	
	Destornillador	S/5.00	
	Alfiler	S/15.00	
Total en soles			S/455.00

d. Explico si la construcción de la solución tecnológica que estoy proponiendo genera algún daño o impacto negativo en el medioambiente.

No, ya que se aprovecho espacios no usados para crear áreas verdes con cultivos.

- ¿Qué medidas de seguridad debo tomar en cuenta cuando utilizo las herramientas, los materiales y los recursos?

Primero los equipos de seguridad y luego seguir las indicaciones del docente.

- ¿Cuánto tiempo me va a tomar construir mi alternativa de solución tecnológica?

Escribo las etapas o los pasos que seguiré, y luego coloco las fechas y un visto (x) en el cronograma de trabajo.

Pasos	Semana: del 02/05 al 10/05 de 2024			
	Mayo	Junio	Julio	Septiembre
Visita guiada				
Cap 01: Determina la solución tecnológica	X			
Cap 02: Diseña la alternativa de solución		X		
Cap 03: Implementa y valida			X	
Cap 04: Evalúa y comunica				X

e. Propongo maneras de probar el funcionamiento de la solución tecnológica tomando en cuenta su eficiencia y confiabilidad.

Se prueba el pH de la solución nutritiva que no haya plagas y asegura el crecimiento de las plantulas.

III. ¡Manos a la obra!

a. Construyo mi solución tecnológica. Para ello, sigo los pasos o procedimientos antes consignados.

b. Pongo a prueba mi solución.

- Hago pruebas del funcionamiento de mi solución tecnológica propuesta y completo el cuadro.

Partes o etapas	Pasos	Errores detectados	Ajustes o cambios aplicados
Visita guiada	Visita a Centro Hidroponico de Kayra	No asistieron una sola visita	Especialistas capacitados en el colegio
Capacidad 01	Definición de las sesiones técnicas	Falta de uso de herramientas	Talleres de manejo de herramientas
Capacidad 02	Desarrollo de padres de familia	No asistieron padres desde el inicio	Reunión con los padres de familia
Diseño	Elaboración de sistemas por grupo	Desordenación grupal	Escoge un solo sistema para mejorar
Cap 03: Implementa	Ajustes en el sistema H.	Espacios no cubiertos	Instalación de hidropo
Cap 04: Evalúa	Foto de dialogo	No todas vinieron	Creación de un folleto instructivo sobre sistemas hidropo

IV. Expongo y valoro la solución tecnológica.

a. En esta parte, respondo las siguientes preguntas:

- ¿Qué pasos seguí para que mi solución tecnológica funcione como quería?
- Hacer cambios en la instalación para que no haya fugas ni plagas.

- ¿Cuál creo que es la característica más importante de mi solución tecnológica?, ¿por qué?

Es un sistema hidropónico automatizado, sostenible y eficiente con el uso del agua.

- Si tuviera más tiempo, ¿cómo podría mejorar mi solución tecnológica?

Aumentar el tamaño de las tubas de las plantulas y elaborar un almacén de agua eficiente.

- Explico si el funcionamiento de mi solución tecnológica es amigable con el medioambiente.

Es amigable con el ambiente genera impacto positivo.

Anexo 7: Base da datos de la competencia diseña

DISEÑA Y CONSTRUYE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS PARA RESOLVER PROBLEMAS DE SU ENTORNO.						DISEÑA Y CONSTRUYE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS PARA RESOLVER PROBLEMAS DE SU ENTORNO.					
	Determina una	Diseña la alternativa	Implementa y valida la	Evalúa y comunica el	PROMEDIO		Determina una	Diseña la alternativa	Implementa y valida la	Evalúa y comunica el	PROMEDIO
1	A	B	B	B	B		A	A	A	A	A
2	B	B	B	B	B		A	A	A	A	A
3	B	B	A	B	B		A	A	A	B	A
4	C	B	C	C	C		B	B	C	C	C
5	B	B	B	C	B		B	B	B	B	B
8	B	B	B	C	B		C	C	C	C	C
7	C	B	B	B	B		A	A	B	A	A
8	B	B	B	B	B		A	A	A	A	A
9	C	C	B	B	B		B	B	B	B	B
10	C	C	B	B	B		B	C	C	C	C
11	C	B	B	B	B		A	B	B	A	A
12	B	C	B	B	B		A	B	B	A	A
13	B	B	B	B	B		B	B	B	A	B
14	B	B	B	B	B		A	A	B	A	A
15	C	B	B	B	B		B	A	A	B	A
16	B	B	B	B	B		B	A	A	A	A
17	C	B	C	B	B		B	B	B	B	B
18	C	B	B	B	B		B	A	A	B	A
19	B	A	A	B	A		A	AD	AD	A	AD
20	C	B	B	B	B		B	A	A	A	A
21	C	C	B	B	B		B	B	B	B	B
22	B	B	B	B	B		A	A	B	AD	A
23	B	C	B	B	B		B	B	C	C	B
24	B	C	C	B	B		A	B	B	A	A
25	C	C	C	C	C		C	C	C	C	C
26	C	C	C	C	C		C	B	B	B	B
27	B	C	B	B	B		C	B	B	B	B
28	B	C	B	B	B		B	B	B	B	B
29	B	B	C	B	B		A	A	A	B	A
30	B	B	B	B	B		B	B	B	A	B
31	B	B	C	B	B		A	B	B	A	A
32	B	B	B	B	B		A	A	B	B	A
33	C	B	C	B	B		B	B	B	C	B
34	B	B	B	B	B		A	A	B	B	A
35	B	B	B	B	B		A	A	AD	A	A

Anexo 8: Prueba de confiabilidad

PRE					POST				
D1PRE	D2PRE	D3PRE	D4PRE	V1PRE	D1POS	D2POS	D3POS	D4POS	V1POST
3	2	2	2	2	3	3	3	3	3
2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
2	2	3	2	2	3	3	3	2	3
1	2	1	1	1	2	2	1	1	1
2	2	2	1	2	2	2	2	2	2
2	2	2	1	2	1	1	1	1	1
1	2	2	2	2	3	3	2	3	3
2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
1	1	2	2	2	2	1	1	1	1
1	2	2	2	2	3	2	2	3	3
2	1	2	2	2	3	2	2	3	3
2	2	2	2	2	2	2	2	3	2
2	2	2	2	2	3	3	2	3	3
1	2	2	2	2	2	3	3	2	3
2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
1	2	1	2	2	2	2	2	2	2
1	2	2	2	2	2	3	3	2	3
2	3	3	2	3	3	4	4	3	4
1	2	2	2	2	2	3	3	3	3
1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	3	3	2	4	3
2	1	2	2	2	2	2	1	1	2
2	1	1	2	2	3	2	2	3	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
2	1	2	2	2	1	2	2	2	2
2	1	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	1	2	2	3	3	3	2	3
2	2	2	2	2	2	2	2	3	2
2	2	1	2	2	3	2	2	3	3
2	2	2	2	2	3	3	2	2	3
1	2	1	2	2	2	2	2	1	2
2	2	2	2	2	3	3	2	2	3
2	2	2	2	2	3	3	4	3	3

Anexo 9: Sesiones de aprendizaje



Institución Educativa 50048 "Los Incas"



SESIÓN DE APRENDIZAJE N°01 "Conocemos los suelos de nuestra localidad y elaboramos almácigos"

CIENCIA Y TECNOLOGÍA

I.- DATOS INFORMATIVOS:

ÁREA CURRICULAR : CIENCIA Y TECNOLOGÍA.
CICLO : VI
GRADO : 1° GRADO
DURACIÓN : 80 minutos
DOCENTE : Carmen Rosa Cusi Huaman Condorcahuana
 Juan Heber Huaman Mendoza
FECHA : 26 y 28/03/2024

PROPÓSITO DE APRENDIZAJE		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	DESEMPEÑO
Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas en su entorno.	Diseña la alternativa de solución tecnológica	- Describe sus partes o etapas, la secuencia de pasos, sus características de forma y estructura y su función. - Selecciona instrumentos, herramientas, recursos y materiales considerando su impacto ambiental y seguridad. - Prevé posibles costos y tiempo de ejecución.
	Implementa y valida la alternativa de solución tecnológica.	- Ejecuta la secuencia de pasos de su alternativa de solución manipulando materiales, herramientas e instrumentos, considerando normas de seguridad. - Verifica el funcionamiento de cada parte o etapa de la solución tecnológica, detecta errores en los procedimientos o en la selección de materiales, y realiza ajustes o cambios según los requerimientos establecidos.

PRODUCTO DE LA SESIÓN	DISEÑO DE ALMÁCIGOS PARA TIERRA FÉRTIL Y TIERRA ARCILLOSA
-----------------------	---

SECUENCIA DIDÁCTICA	RECURSOS
Inicio (10 minutos) La docente saluda amablemente a los estudiantes.	proyector multimedia

El docente realiza las siguientes preguntas a los estudiantes: ¿Sobre qué material está construida tu casa?, ¿Cómo es ese suelo?, ¿Te gustaría explorar con la textura de los tipos de suelos? Luego acuerdan con ellos y ellas las normas de convivencia que permitirán desarrollar mejor la sesión. Los estudiantes pueden realizar preguntas y absolver sus inquietudes sobre el tema en mención. La docente comunica el propósito de la sesión: "Hoy conocerán las características de los suelos de nuestra localidad mediante la elaboración de almácigos con tierra fértil y tierra arcillosa" La docente plantea las siguientes preguntas :¿Qué plantas conoces que son resistentes a los diferentes tipos de suelo? ¿Que sucede con el desarrollo de las plantas en la tierra arcillosa o carente de nutrientes? ¿Cual es la diferencia si estuvieran en tierra fértil? Desarrollo: (40 minutos). Los estudiantes ingresan al laboratorio bajo el monitoreo de la docente en completo orden con sus respectivos EPPS. La docente brinda los diferentes tipos de tierra y los almacigueros a los estudiantes. Pide que reconozcan el tipo de suelo en base a la tierra que se tiene en el jardín pequeño del colegio. Luego, se selecciona la tierra mas idónea para preparar los almácigos. Se les brinda también semillas de flores y hortalizas, regaderas y las pautas necesarias sobre la función y utilización de cada herramienta en una ficha guía y una ficha de registro. Los estudiantes desarrollan la actividad por pares y bajo las indicaciones de los docentes elaboran sus almácigos anotando los datos de hora y fecha de elaboración. La docente pregunta: ¿Las semillas de un almácigo crecerán de igual manera en los diferentes tipos de suelo? La docente monitorea el progreso de los estudiantes en la elaboración de los almácigos para garantizar el culmino de la actividad.Los estudiantes se comprometen a monitorear de forma constante sus almácigos con tierra fértil. Se registra el desarrollo de la actividad bajo la lista de cotejo de cada estudiante. Cierre: (10 minutos). La docente pide retornar al salón de clases de forma silenciosa y ordenada. METACOGNICIÓN Preguntamos: ¿Qué les pareció la sesión? ¿Qué dificultades tuvieron cuando realizaron las actividades propuestas? ¿Qué aprendieron hoy? ¿Cómo te organizas a la hora de aprender algo?	tipos de tierra semillas regaderas almaciguero
---	--

ANEXOS

I. INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

LISTA DE COTEJO			
Institución educativa	Los Incas	Área	Ciencia y Tecnología
Docente	Carmen Rosa Cusihaman Condorcahuana Juan heber Huaman Mendoza	Grado	1° Grado

Capacidades:

- Diseña la alternativa de solución tecnológica
- Implementa y valida la alternativa de solución tecnológica

N.º	APELLIDOS Y NOMBRES	Observaciones								
		Selecciona instrumentos, herramientas, recursos y materiales considerando su impacto ambiental y seguridad.			Ejecuta la secuencia de pasos de su alternativa de solución manipulando materiales, herramientas e instrumentos, considerando normas de seguridad.			Prevé posibles costos y tiempo de ejecución. .		
		LOGRADO	EN PROCESO	NO LOGRADO	LOGRADO	EN PROCESO	NO LOGRADO	LOGRADO	EN PROCESO	NO LOGRADO
1	AMPUERO CUSHUALLPA, JOAQUIN									
2	APAZA VERDUZCO SAMUEL									
3	ARANIBAR HUAMANIL INTI JEAN KARL									
4	ARELLANO PEÑA, SOFIA CAMILA									
5	ARMÁS GAVANCHO, JUAN DAVID									
6	BARRIOS BARBOZA, EUCARIK DARIANNY									
7	BAUTISTA ROJAS, JULIET INGRID									
8	BUENDIA QUISPE, CHARMILETH									
9	CALLAPANI INOFUENTE, WILLY GEORGE									
10	CANASI MELO, ELISBAN									
11	CANO RAMIREZ SALVADOR									
12	CANSAYA SULLCAPUMA, MARITZA									
13	CARTAGENA CCOYORI, RAQUEL									
14	CCPATINTA YAMPARA, CRISTOPHER YAMPIER									
15	CHAVEZ QUISPE, MAYERLIN									
16	CHOCQUE CCARHUASLLA, DAMARIS YULIEDT									
17	CORRIDO MENDIGURE, ROY ERICKON									
18	CUYO CCORI, GERARD ELISEO									
19	ESCOBEDO VARGAS, MAX SEBASTIAN									
20	FERRO LLAMACHIMA, DIEGO									
21	GUTIERREZ OTERO, JULMER DALMIRO									
22	HUALLPAYUNCA, LUIS MARIO									
23	HUAMAN HUAHUASONCCO, SAYUMI									
24	HUAMAN HUARACCA, MARIELA									
	LOAYZA GONZALES, PIERE PAOLO									
	LOPEZ PAREDES, YERSON RODRIGO									
	LUQUE MILLIO, LUIZ EDUARDO									
	MANDORTUPA OJEDA, LIZBET									
	MORALES VICTORINO, NELY TERESA									
	OJEDA MANDORTUPA, NAHUM ISMAEL									
	PIZARRO HANCCO, HERNAN ANGEL									
	PUMA JALIXTO, PREYLA SHARMELY									
	PUMA SULLCA, AYKHO AZUMI									
	RODRIGUEZ ZAPATA, LUCERO STEFANY									

SESIÓN DE APRENDIZAJE N°03

“DETERMINAMOS UN PLAN DE ACTIVIDADES PARA NUESTRO PROYECTO EN FUNCIÓN AL ÁRBOL DE OBJETIVOS”

CIENCIA Y TECNOLOGÍA

I.- DATOS INFORMATIVOS:

ÁREA CURRICULAR : CIENCIA Y TECNOLOGÍA
CICLO : VI
GRADO : 1° GRADO
DURACIÓN : 80 minutos
DOCENTE : Carmen Rosa Cusihuaman Condorcahuana
 Juan Heber Huaman Mendoza
FECHA : 25/04/2024

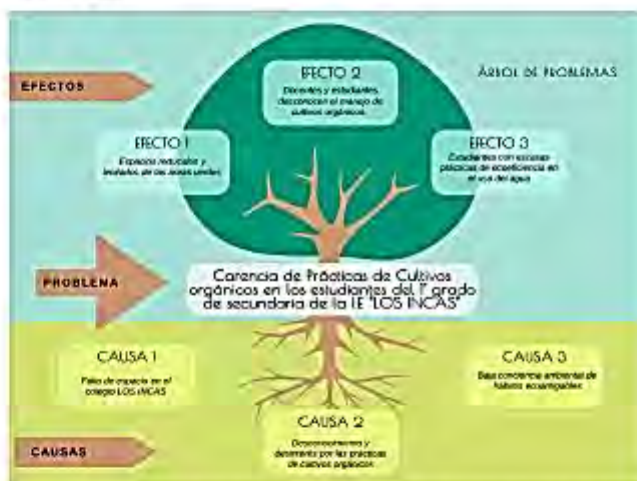
PROPÓSITO DE APRENDIZAJE		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	DESEMPEÑO
Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas en su entorno.	Determina una alternativa de solución tecnológica.	- Describe el problema tecnológico y las causas y efectos que genera. - Explica su alternativa de solución tecnológica sobre la base de conocimientos científicos o prácticas locales. - Da a conocer los requerimientos que debe cumplir esa alternativa de solución y los recursos disponibles para construirla.

PRODUCTO DE LA SESIÓN	ÁRBOL DE SOLUCIONES CRONOGRAMA DE PLAN DE ACTIVIDADES
-----------------------	--

SECUENCIA DIDÁCTICA	RECURSOS
Inicio (10 minutos) ☐ El docente saluda amablemente a los estudiantes y juntos realizan los acuerdos de convivencia. ☐ El docente muestra una imagen en pantalla a los estudiantes y realiza las siguientes preguntas: ☐ ¿Cómo crees que los conocimientos ancestrales agrícolas se han mantenido hasta la actualidad? ☐ ¿Qué prácticas de tus antepasados conoces o podrías aplicar en tu colegio? ☐ La docente comunica el propósito de la sesión: "Hoy realizamos el árbol de soluciones en base a nuestra propuesta tecnológica y determinamos un plan de actividades para diseñar nuestro prototipo tecnológico" Frente a ello, el docente plantea las siguientes preguntas: ¿Al realizar un proyecto, por qué es importante tener un plan de acción de todas las actividades a desarrollar? ¿Crees que es necesario fijar los tiempos para cada actividad a realizar?	pizarra proyector multimedia fichas de trabajo

Desarrollo: (40 minutos)

- ❑ Los estudiantes acomodan sus carpetas formando una "U" para escuchar las indicaciones de los docentes.
- ❑ A continuación, con la participación de los estudiantes se habla sobre el árbol de problemas que se estaba elaborando en la anterior actividad para elaborar en base a ello el árbol de objetivos o soluciones.
- ❑ Después los alumnos miran el siguiente video: <https://www.youtube.com/watch?v=9MdkNIF86w> titulado Episodio 2 Hidroponía para la pobreza extrema: sustrato arena, reciclar botellas (Duración 13:58 minutos).
- ❑ Frente a ello, los estudiantes plantean sus propuestas para determinar las actividades a realizar en base a los efectos extraídos del árbol de problemas con el mismo formato de la siguiente imagen:



- ❑ El docente consolida las actividades en el árbol de objetivos y tras esto se elabora un cuadro para planificar las actividades ya propuestas con fecha y duración.

En base a lo desarrollado, se pide a cada estudiante pensar en posibles soluciones frente a las consecuencias del problema, de aquí se obtendrán una serie de actividades a desarrollar.

Finalmente los alumnos desarrollan un plan de actividades con un cronograma inicial para concretar el proyecto. Se les considera las participaciones y el progreso de los estudiantes en el registro auxiliar.

Cierre: (10 minutos).

- ❑ El docente genera acuerdos con los estudiantes sobre lo aprendido en esta clase y resuelve las inquietudes y dudas para garantizar el culmino de la actividad .
- ❑ **METACOGNICIÓN**

Preguntamos:



¿Qué les pareció la sesión?	
¿Qué dificultades tuvieron cuando realizaron las actividades propuestas?	
¿Qué aprendieron hoy?	
¿Cómo te organizas a la hora de aprender algo?	
COMPETENCIAS TRANSVERSALES	
Se desenvuelve en entornos virtuales generados por las TIC.	
Gestiona su aprendizaje de manera autónoma.	

EVALUACIÓN:

Lista de cotejo

Criterios de Evaluación	Lo logre	Estoy en proceso de lograrlo	¿Qué puedo hacer para mejorar mis aprendizajes
• Explica su alternativa de solución, sobre la base de conocimientos científicos o prácticas locales.			
• Da conocer los requerimientos que debe cumplir su alternativa de solución y los recursos disponibles para construirla			
• Selecciona instrumentos, herramientas, recursos y materiales considerando su impacto ambiental y seguridad.			

I. INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

LISTA DE COTEJO			
Institución educativa	Los Incas	Área	Ciencia y Tecnología
Docente	Carmen Rosa Cusihuaman Condorcahuana Juan heber Huaman Mendoza	Grado	1° Grado

Capacidades: Determina una alternativa de solución tecnológica

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	Observaciones									Participación Activa
		Describe el problema tecnológico y las causas y efectos que genera.			Explica su alternativa de solución tecnológica sobre la base de conocimientos científicos o prácticas locales.			Da a conocer los requerimientos que debe cumplir esa alternativa de solución y los recursos disponibles para construirla.			
		COMPRENDE	ANALIZA	ELABORA	COMPRENDE	ANALIZA	ELABORA	COMPRENDE	ANALIZA	ELABORA	
1	AMPUERO CUSIHUALPA, JOAQUIN										
2	ARAZA VERDUZCO SAMUEL										
3	ARANIBAR HUAMANI, INTI JEAN KARL										
4	ARELLANO PEÑA, SOFIA CAMILA										
5	ARMAS GAVANCHO, JUAN DAVID										
6	BARRIOS BARBOZA, EUCARIK DARIANNY										
7	BAUTISTA ROJAS, JULIET INGRID										
8	BUENDIA QUISPE, CHARMILETH										
9	CALLAPANI INOJENTE, WILLY GEORGE										
10	CANASI MELO, ELISBAN										
11	CANO RAMIREZ SALVADOR										
12	CANSAYA SULLCAPUMA, MARITZA										
13	CARTAGENA CCOYORI, RAQUEL										
14	CCPATINTA YAMPARA, CRISTOPHER YAMPIER										
15	CHAVEZ QUISPE, MAYERLIN										
16	CHOQUE CCARIHUASLLA, DAMARIS YULIEDT										
17	CORRIDO MENDIGURE, ROY ERIKON										
18	CUYO CCORI, GERARD EUSEO										
19	ESCOBEDO VARGAS, MAX SEBASTIAN										
20	FERRO LLAMACHIMA, DIEGO										
21	GUTIERREZ OTERO, JULMER DALMIRO										
22	HUALLPAYUNCA, LUIS MARIO										
23	HUAMAN HUAHUASONCCO, SAYUMI										
24	HUAMAN HUARACCA, MARIELA										
25	LOAYZA GONZALES, PIERE PAOLO										
26	LOPEZ PAREDES, YERSON RODRIGO										
27	LUQUE MILLIO, LUIZ EDUARDO										
28	MANDORTUPA QJEDA, LIZBET										
29	MORALES VICTORINO, NELY TERESA										
30	QJEDA MANDORTUPA, NAHUM ISMAEL										
31	PIZARRO HANCCO, HERNAN ANGEL										
32	PUMA JALIXTO, PREYLA SHARMELY										
33	PUMA SULLCA, SYKHQ AZUMI										
34	RODRIGUEZ ZAPATA, LUCERO STEFANY										
35	TREVEJO CONDORI JOSEPMIR JESUS										

SESIÓN DE APRENDIZAJE

Exponemos nuestros sistemas hidropónicos caseros

I.- DATOS INFORMATIVOS:

ÁREA CURRICULAR : CIENCIA Y TECNOLOGÍA
CICLO : VI
GRADO : 1° GRADO
DURACIÓN : 80 minutos
DOCENTE : Carmen Rosa CusiHuaman Condorcahuana
 Juan Heber Huaman Mendoza
FECHA : 27/06/2024

PROPÓSITO DE APRENDIZAJE		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	DESEMPEÑO
Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas en su entorno.	Implementa y valida la alternativa de solución tecnológica. Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica	- Ejecuta la secuencia de pasos de su alternativa de solución manipulando materiales, herramientas e instrumentos, considerando normas de seguridad. - Verifica el funcionamiento de cada parte o etapa de la solución tecnológica, detecta errores en los procedimientos o en la selección de materiales, y realiza ajustes o cambios según los requerimientos establecidos. - Explica su construcción, y los cambios o ajustes realizados sobre la base de conocimientos científicos o en prácticas locales, y determina el impacto ambiental durante su implementación y uso.

PRODUCTO DE LA SESIÓN	Exposición de Sistemas hidropónicos
-----------------------	-------------------------------------

SECUENCIA DIDÁCTICA	RECURSOS
Inicio (10 minutos) ☐ El docente saluda amablemente a los estudiantes y juntos realizan los acuerdos de convivencia. ☐ El docente realiza una pausa activa "Toma mi conocimiento"	Lista de cotejo Rúbrica de evaluación

☐ ¿Cuántos sistemas hidropónicos existen ? ☐ ¿Qué tipos de materiales podemos utilizar para realizar nuestro sistema hidropónico ? El docente comunica el propósito de la sesión: "Hoy presentaremos nuestros sistemas hidropónicos elaborados por equipos mediante una exposición" Frente a ello, el docente plantea las siguientes preguntas: ¿Qué cambios necesitamos hacer en nuestras camas almacigueras? ¿Cómo podemos poner a prueba nuestro sistema hidropónico? Desarrollo: (40 minutos) -Implementa y valida la alternativa de solución tecnológica. ☐ Los equipos ejecutan la actividad bajo el monitoreo y acompañamiento de los docentes en la elaboración de sus sistemas hidropónicos. Se les considera las participaciones y el progreso de los estudiantes en el registro auxiliar. Cierre: (10 minutos). ☐ El docente genera conclusiones con los estudiantes sobre lo aprendido en esta clase y resuelve las inquietudes y dudas para garantizar el culmino de la actividad . ☐ METACOGNICIÓN Preguntamos: ¿Qué les pareció la sesión? ¿Qué dificultades tuvieron cuando realizaron las actividades propuestas? ¿Qué aprendieron hoy? ¿Cómo te organizas a la hora de aprender algo?	
COMPETENCIAS TRANSVERSALES	
Gestiona su aprendizaje de manera autónoma.	

EVALUACIÓN:
Lista de cotejo
Rúbrica de evaluación

SESIÓN DE APRENDIZAJE

Validamos nuestros sistemas hidropónicos caseros

I.- DATOS INFORMATIVOS:

ÁREA CURRICULAR : CIENCIA Y TECNOLOGÍA
CICLO : VI
GRADO : 1º GRADO
DURACIÓN : 80 minutos
DOCENTE : Carmen Rosa Cusihuaman Condorcahuana
 Juan Heber Huaman Mendoza
FECHA : 04/07/2024

PROPÓSITO DE APRENDIZAJE		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	DESEMPEÑO
Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas en su entorno.	Implementa y valida la alternativa de solución tecnológica. Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica	- Ejecuta la secuencia de pasos de su alternativa de solución manipulando materiales, herramientas e instrumentos, considerando normas de seguridad. - Verifica el funcionamiento de cada parte o etapa de la solución tecnológica, detecta errores en los procedimientos o en la selección de materiales, y realiza ajustes o cambios según los requerimientos establecidos. - Explica su construcción, y los cambios o ajustes realizados sobre la base de conocimientos científicos o en prácticas locales, y determina el impacto ambiental durante su implementación y uso.

PRODUCTO DE LA SESIÓN	Reajustes de Sistemas hidropónicos
-----------------------	------------------------------------

SECUENCIA DIDÁCTICA	RECURSOS
Inicio (10 minutos) ☐ El docente saluda amablemente a los estudiantes y juntos realizan los acuerdos de convivencia. ☐ El docente realiza una pausa activa "Toma mi conocimiento" ☐ ¿Cuántos sistemas hidropónicos existen ?	Lista de cotejo Fichas

☐ ¿Qué tipos de materiales podemos utilizar para realizar nuestro sistema hidropónico ? El docente comunica el propósito de la sesión: "Hoy pondremos a prueba el funcionamiento de nuestros sistemas hidropónicos en el invernadero" Frente a ello, el docente plantea las siguientes preguntas: ¿Qué cambios necesitamos realizar para el funcionamiento de nuestro sistema hidropónico? ¿Cómo podemos poner a prueba nuestro sistema hidropónico? Desarrollo: (40 minutos) ☐ Se les entrega los requerimientos que debe cumplir cada sistema hidropónico para comprobar su funcionamiento. El docente evalúa de la misma forma estos requerimientos de acuerdo a una escala de likert. ☐ Los equipos ejecutan la actividad bajo el monitoreo y acompañamiento de los docentes en la elaboración de sus sistemas hidropónicos. Se les considera las participaciones y el progreso de los estudiantes en el registro auxiliar. ☐ El docente genera conclusiones con los estudiantes sobre lo aprendido en esta clase y resuelve las inquietudes y dudas para garantizar el culmino de la actividad . ☐ METACOGNICIÓN Preguntamos: ¿Qué les pareció la sesión? ¿Qué dificultades tuvieron cuando realizaron las actividades propuestas? ¿Qué aprendieron hoy? ¿Cómo te organizas a la hora de aprender algo?	
COMPETENCIAS TRANSVERSALES Gestiona su aprendizaje de manera autónoma.	
EVALUACIÓN: Lista de cotejo	

SESIÓN DE APRENDIZAJE

Verificamos el funcionamiento de los sistemas hidropónicos

I.- DATOS INFORMATIVOS:

ÁREA CURRICULAR : CIENCIA Y TECNOLOGÍA
CICLO : VI
GRADO : 1º GRADO
DURACIÓN : 80 minutos
DOCENTE : Carmen Rosa Cusihuaman Condorcahuana
 Juan Heber Huaman Mendoza
FECHA : 11/07/2024 y 18/07/2024

PROPOSITO DE APRENDIZAJE		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	DESEMPEÑO
Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas en su entorno.	Implementa y valida la alternativa de solución tecnológica. Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica	- Ejecuta la secuencia de pasos de su alternativa de solución manipulando materiales, herramientas e instrumentos, considerando normas de seguridad. - Verifica el funcionamiento de cada parte o etapa de la solución tecnológica, detecta errores en los procedimientos o en la selección de materiales, y realiza ajustes o cambios según los requerimientos establecidos. - Explica su construcción, y los cambios o ajustes realizados sobre la base de conocimientos científicos o en prácticas locales, y determina el impacto ambiental durante su implementación y uso.

PRODUCTO DE LA SESIÓN	Ficha de monitoreo de Sistemas hidropónicos
-----------------------	---

SECUENCIA DIDÁCTICA	RECURSOS
Inicio (10 minutos) - El docente saluda amablemente a los estudiantes y juntos realizan los acuerdos de convivencia. - El docente realiza una pausa activa "carrera de vasos"	Lista de cotejo Fichas

☐ ¿Qué requerimientos debe cumplir el sistema hidropónico ? ☐ ¿Cómo podemos verificar el funcionamiento de nuestro sistema hidropónico ? El docente comunica el propósito de la sesión: "Hoy pondremos a prueba el funcionamiento de nuestros sistemas hidropónicos en el invernadero" Frente a ello, el docente plantea las siguientes preguntas: ¿Qué cambios necesitamos realizar para el funcionamiento de nuestro sistema hidropónico? ¿Cómo podemos poner a prueba nuestro sistema hidropónico? Desarrollo: (40 minutos) ☐ Se les entrega los requerimientos que debe cumplir cada sistema hidropónico para comprobar su funcionamiento. El docente evalúa de la misma forma estos requerimientos de acuerdo a una escala de likert. ☐ Los equipos ejecutan la actividad bajo el monitoreo y acompañamiento de los docentes en la verificación del funcionamiento de sus sistemas hidropónicos. Se les considera las participaciones y el progreso de los estudiantes en el registro auxiliar. ☐ El docente genera conclusiones con los estudiantes sobre lo aprendido en esta clase y resuelve las inquietudes y dudas para garantizar el culmino de la actividad . ☐ METACOGNICIÓN Preguntamos: ¿Qué les pareció la sesión? ¿Qué dificultades tuvieron cuando realizaron las actividades propuestas? ¿Qué aprendieron hoy? ¿Cómo te organizas a la hora de aprender algo?	
COMPETENCIAS TRANSVERSALES	
Gestiona su aprendizaje de manera autónoma.	
EVALUACIÓN:	
Lista de cotejo	

Anexo 10: Panel fotográfico

Figura 8

Visita guiada al Centro Hidropónico de Kayra, Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco.



Figura 9

Visita guiada al Centro Hidropónico de Kayra, Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco.



Figura 10

Primeros cimientos para la construcción del Invernadero Hidropónico



Figura 11

Estudiantes recibiendo indicaciones para presentar el Proyecto hidropónico a nivel institucional.



Figura 12

Preparación de sistemas hidropónicos caseros



Figura 13

Trabajo en equipo diseñando el prototipo hidropónico raiz flotante



Figura 14

Trabajo en equipo diseñando el prototipo hidropónico recirculante



Figura 15

Trabajo en equipo diseñando el prototipo hidropónico NFT



Figura 16

Control y monitoreo de los sistemas hidropónicos



Figura 17

Vista panorámica del invernadero hidropónico



Figura 18

Presentación y exposición final de los sistemas hidropónicos



Figura 19

Taller de capacitación para docentes sobre la enseñanza e implementación de sistemas hidropónicos en la I.E N°-50048 Los Incas



Figura 20

Taller de capacitación para estudiantes sobre la enseñanza e implementación de sistemas hidropónicos en la I.E N°-50048 Los Incas



Figura 21

Presentación de prototipos hidropónicos en la feria de Ciencia y Tecnología a nivel institucional

