

Edar Osmar Aquino Ventura

Taller “MADIRE” para la creatividad en ciencia y tecnología en estudiantes, cuarto de secundaria, institución educativa “Sant...

 Revisión Repositorio Institucional

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::3117:556702163

Fecha de entrega

13 feb 2026, 15:05 GMT-5

Fecha de descarga

13 feb 2026, 15:11 GMT-5

Nombre del archivo

Educ_Secund_Edar Osmar Aquino Ventura - copia.pdf

Tamaño del archivo

2.3 MB

107 páginas

28.461 palabras

170.964 caracteres




6% 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)

Fuentes principales

- 5%  Fuentes de Internet
- 3%  Publicaciones
- 4%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

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.

Fuentes principales

- 5% Fuentes de Internet
- 3% Publicaciones
- 4% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

| | | | |
|----|-------------------------|---|-----|
| 1 | Internet | repositorio.unsm.edu.pe | <1% |
| 2 | Trabajos del estudiante | Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga on 2025-08-25 | <1% |
| 3 | Trabajos del estudiante | POSGRADO on 2025-08-21 | <1% |
| 4 | Internet | repositorio.usmp.edu.pe | <1% |
| 5 | Internet | tesis.unsm.edu.pe | <1% |
| 6 | Internet | repositorio.uladech.edu.pe | <1% |
| 7 | Trabajos del estudiante | Universidad Nacional de Cajamarca on 2025-10-30 | <1% |
| 8 | Trabajos del estudiante | Universidad de Piura on 2023-11-18 | <1% |
| 9 | Internet | hdl.handle.net | <1% |
| 10 | Internet | srdelamisericordia.edu.pe | <1% |
| 11 | Internet | sdch.edu.pe | <1% |

| | | | |
|----|-------------------------|---|-----|
| 12 | Internet | colegioanciladei.edu.pe | <1% |
| 13 | Publicación | Reyes Melon, Nora Melva. "Aplicación de mapas mentales basado en el enfoque c... | <1% |
| 14 | Internet | rcientificas | <1% |
| 15 | Internet | repositorio.ucv.edu.pe | <1% |
| 16 | Trabajos del estudiante | Universidad Católica de Santa María on 2022-12-02 | <1% |
| 17 | Trabajos del estudiante | Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga on 2025-12-16 | <1% |
| 18 | Trabajos del estudiante | POGRADO on 2025-09-10 | <1% |
| 19 | Publicación | Herrera Villa, Jhannet Deisy. "La tecnica del debate como estrategia didactica par... | <1% |
| 20 | Publicación | Ernesto San-Blas, Raquel Campos-Herrera, Claudia Dolinski, Caio Monteiro et al. "... | <1% |
| 21 | Trabajos del estudiante | Facultad De Teología Pontificia Y Civil De Lima on 2024-12-30 | <1% |
| 22 | Internet | repositorio.unheval.edu.pe | <1% |



Esta obra está bajo una
[Licencia Creative Commons
Atribución - 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vea una copia de esta licencia en
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>



FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

Tesis

Taller “MADIRE” para la creatividad en ciencia y tecnología en estudiantes, cuarto de secundaria, institución educativa “Santo Toribio”, Rioja 2023

Para optar el título profesional de Licenciado en Educación Secundaria con mención en Ciencias Naturales y Ecología

Autor:

Edar Osmar Aquino Ventura
<https://orcid.org/0000-0002-7262-8425>

Asesor:

Dr. Hugo Jaime Mera Naval
<https://orcid.org/0000-0002-6133-8596>

Tarapoto, Perú

2025



FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

Tesis

Taller “MADIRE” para la creatividad en ciencia y tecnología en estudiantes, cuarto de secundaria, institución educativa “Santo Toribio”, Rioja 2023

Para optar el título profesional de Licenciado en Educación Secundaria con mención en Ciencias Naturales y Ecología

Autor:

Edar Osmar Aquino Ventura

Sustentado y aprobado el 03 de diciembre del 2025, por los siguientes jurados:

Presidente de Jurado
Dr. Luis Manuel Vargas
Vásquez

Secretario de Jurado
Dra. Carmela Elisa Salvador
Rosado

Vocal de Jurado
Dr. Carlos Alberto Flores Cruz

Tarapoto, Perú

2025

5

Constancia de asesoramiento

El que suscribe el presente documento, Dr. Hugo Jaime Mera Naval

1

Hace constar:

Que, he revisado y corregido el informe final de tesis titulado: Taller "MADIRE" para la creatividad en ciencia y tecnología en estudiantes, cuarto de secundaria, institución educativa "Santo Toribio", Rioja 2023, elaborada por el bachiller en Educación Secundaria con mención en Ciencias Naturales y Ecología Edar Osmar Aquino Ventura, la misma que encuentro conforme en estructura y contenido.

Por lo que doy conformidad para los fines que estime conveniente, y para que conste, firmo en la ciudad de Rioja.

Rioja, 03 de diciembre del 2025.

Atentamente,

Dr. Hugo Jaime Mera Naval

Asesor

Declaratoria de autenticidad

1
1
22
5

Edar Osmar Aquino Ventura con DNI N° 46849356; bachiller de la Escuela Profesional de Educación Secundaria con Mención en Ciencias Naturales y Ecología, Facultad de Educación y Humanidades de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada: **Taller “MADIRE” para la creatividad en ciencia y tecnología en estudiantes, cuarto de secundaria, institución educativa “Santo Toribio”, Rioja 2023.**

Declaro que:

1. La tesis presentada son de nuestra autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencia de las fuentes bibliográficas consultadas
3. Toda información que contiene la tesis no ha sido plagiada;
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumimos bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de nuestro accionar, sometiéndonos a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Rioja, 03 de diciembre de 2025.



Edar Osmar Aquino Ventura

DNI N° 46849356

Ficha de identificación

| | |
|---|---|
| Título: Taller "MADIRE" para la creatividad en ciencia y tecnología en estudiantes, cuarto de secundaria, institución educativa "Santo Toribio", Rioja 2023 | Área de investigación: Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Línea de investigación: Ciencias Naturales Sublínea de investigación: Ciencias de la Educación y Otras Ciencias Sociales. Grupo de investigación: Ecosostenible-Innovador & Tecnológica. Resolución N°340-2023-UNSM/FEH-CF. Tipo de investigación: Básica <input type="checkbox"/> , Aplicada <input checked="" type="checkbox"/> , Desarrollo experimental <input type="checkbox"/> |
| Autor: Edar Osmar Aquino Ventura | Facultad de Educación y Humanidades Escuela Profesional de Educación Secundaria https://orcid.org/0000-0002-7262-8425 |
| Asesor: Dr. Hugo Jaime Mera Naval | Dependencia local de soporte: Facultad de Educación y Humanidades Escuela Profesional de Educación Secundaria con mención en Ciencias Naturales y Ecología Unidad o Laboratorio Educación Inicial, Primaria y Secundaria https://orcid.org/0000-0002-6133-8596 |

Dedicatoria

A Dios por fortalecerme en cada desafío, con mucha gratitud y cariño a mi querida madre Santa Edita Ventura Hernández y a mis hermanos que, en todo momento con su apoyo incondicional, esfuerzo y voluntad contribuyeron a la culminación de mi carrera profesional y a seguir adelante, para así lograr alcanzar mis metas. Espero poder honrar todo lo que me han dado ya que el esfuerzo y la perseverancia siempre dan frutos.

Edar Osmar

Agradecimientos

A Dios soberano, por darnos la dicha de vivir y por estar con nosotros en cada paso que damos, por darnos la fortaleza y sabiduría necesaria que ha sido soporte día a día durante toda la etapa de estudio, por la oportunidad de cada día aprender e ir creciendo de manera personal y profesional.

A mi querida madre, por su permanente apoyo incondicional múltiple.

A la UNSM específicamente, Facultad de Educación y Humanidades Filial Rioja por dar la oportunidad de ser parte de ella y así facilitarnos los recursos que ha sido crucial en el desarrollo académico, formando siempre profesionales con valores y principios y así poder desempeñarse en la sociedad.

A los docentes de la Facultad de Educación y Humanidad quienes con su entrega y vocación han sido fuente de inspiración, corrigiéndonos e incentivándonos en el proceso de realización de la presente investigación con sus constantes asesoramientos y así logremos ser mejores profesionales. Especialmente agradezco al Dr. Hugo Jaime Mera Naval por su orientación en este importante trabajo de investigación, con una increíble idoneidad, flexibilidad e interés de apoyarnos durante el desarrollo de aplicación de proyecto.

A nuestros estimados compañeros por su invaluable amistad y por los conocimientos que han compartido con nosotros.

Edar Osmar

Índice general

| | |
|---|----|
| Ficha de identificación..... | 6 |
| Dedicatoria | 7 |
| Agradecimientos | 8 |
| Índice general..... | 9 |
| Índice de tablas | 11 |
| Índice de figuras..... | 12 |
| RESUMEN | 13 |
| ABSTRACT | 14 |
| CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN | 15 |
| CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO | 18 |
| 2.1. Antecedentes de la investigación..... | 18 |
| 2.1.1. A nivel internacional..... | 18 |
| 2.1.2. A nivel nacional..... | 19 |
| 2.2. Fundamentos teóricos..... | 22 |
| 2.2.1. Taller MADIRE | 22 |
| 2.2.2. Creatividad en ciencia y tecnología..... | 28 |
| CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS | 34 |
| 3.1. Ámbito y condiciones de la investigación | 34 |
| 3.1.1. Contexto de la investigación..... | 34 |
| 3.1.2. Periodo de ejecución | 34 |
| 3.1.3. Autorizaciones y permisos..... | 34 |
| 3.1.4. Control ambiental y protocolos de bioseguridad..... | 34 |
| 3.1.5. Aplicación de principios éticos internacionales..... | 34 |
| 3.2. Sistema de variables | 34 |
| 3.2.1. Variables principales..... | 34 |
| 3.2.2. Variables secundarias | 35 |
| 3.3. Procedimientos de la investigación..... | 36 |

| | |
|---|-----|
| | 10 |
| 3.3.1. Diseño de la investigación | 36 |
| 3.3.2. Objetivo específico 1 | 37 |
| 3.3.3. Objetivo específico 2 | 38 |
| 3.3.4. Objetivo específico 3 | 38 |
| CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 41 |
| 4.1. Resultado específico 1 | 41 |
| 4.2. Resultado específico 2 | 43 |
| 4.3. Resultado específico 3 | 45 |
| 4.4. Resultado general | 47 |
| 4.5. Comprobación de la hipótesis | 48 |
| CONCLUSIONES | 50 |
| RECOMENDACIONES | 51 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 52 |
| ANEXOS..... | 56 |
| Anexo 1. Matriz de consistencia | 57 |
| Anexo 2. Operacionalización de variables..... | 58 |
| Anexo 3. Instrumento de medición | 59 |
| Anexo 4. Evaluación del instrumento de medición | 60 |
| Anexo 5. Plan de organización del taller MADIRE | 64 |
| Anexo 6. Constancia de aplicación | 105 |
| Anexo 7. Iconografía | 106 |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1 Descripción de variables por objetivo específico | 35 |
| Tabla 2 Comparación de los niveles de creatividad en ciencia y tecnología, según dimensiones | 45 |
| Tabla 3 Mediciones estadísticas de las dimensiones de creatividad en ciencia y tecnología..... | 46 |
| Tabla 4 Nivel de creatividad en ciencia y tecnología de los estudiantes, según pretest y postest..... | 47 |
| Tabla 5 Prueba de normalidad mediante Shapiro-Wilk..... | 48 |
| Tabla 6 Comprobación estadística del impacto del taller MADIRE | 49 |

Índice de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1 Sistematización del taller MADIRE. | 41 |
| Figura 2 Procesos pedagógicos del taller MADIRE. | 43 |

RESUMEN

Taller "MADIRE" para la creatividad en ciencia y tecnología en estudiantes, cuarto de secundaria, institución educativa "Santo Toribio", Rioja 2023

La educación básica regular en la actualidad se encuentra influenciada por los constantes avances de la ciencia y la tecnología, lo que exige formar adolescentes capaces de enfrentar desafíos y proponer soluciones innovadoras a problemas de su entorno. En este marco, la educación secundaria constituye una etapa clave para el fortalecimiento de competencias que serán esenciales en la vida adulta, entre ellas la habilidad para diseñar y construir soluciones tecnológicas, competencia que integra tanto conocimientos teóricos como su aplicación práctica en la resolución de situaciones reales. Sin embargo, los estudios internacionales muestran que los estudiantes tienden a desarrollar con mayor énfasis aspectos conceptuales, mientras que a nivel nacional persisten limitaciones en el aprendizaje de la competencia *diseña y construye*, evidenciándose un nivel predominantemente regular. Ante esta problemática, la investigación tuvo como propósito evaluar el impacto del taller MADIRE, orientado a potenciar la creatividad en ciencia y tecnología en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa Santo Toribio. Se empleó un diseño preexperimental con pretest y posttest en un solo grupo, trabajando con una muestra no probabilística. La técnica de observación y como instrumento una lista de cotejo permitió recoger información sobre los niveles de logro en creatividad, considerando las dimensiones determina, diseña, implementa y evalúa. Los hallazgos evidenciaron un cambio sustancial en los niveles de logro de los estudiantes: en el pretest predominaban los niveles en proceso y logrado, mientras que en el posttest la mayoría alcanzó el nivel de logro destacado en todas las dimensiones. Las medias globales se incrementaron en 16.2 puntos y el coeficiente de variación se redujo de 10.4% a 6.6%, lo que demuestra un avance significativo y más homogéneo en el grupo. El análisis inferencial con la prueba *t* de Student arrojó un valor de $t_c = 19.133$; $p = 0.000$, confirmando diferencias altamente significativas entre el pretest y el posttest. El taller MADIRE tuvo un impacto positivo y significativo en el desarrollo de la creatividad en ciencia y tecnología, permitiendo que los estudiantes fortalezcan sus capacidades de análisis, diseño, implementación y evaluación de soluciones tecnológicas mediante el uso de materiales reciclables.

Palabras clave: Creatividad, Ciencia y Tecnología, Taller MADIRE, Aprendizaje.

ABSTRACT

MADIRE workshop for creativity in science and technology among students, fourth year of secondary school, Santo Toribio educational institution, Rioja 2023

Regular basic education today is influenced by constant advances in science and technology, which requires training adolescents to be able to face challenges and propose innovative solutions to problems in their environment. In this context, secondary education is a key stage for strengthening skills that will be essential in adult life, including the ability to design and build technological solutions, a skill that integrates both theoretical knowledge and its practical application in solving real-life situations. However, international studies show that students tend to develop conceptual aspects with greater emphasis, while at the national level, limitations persist in learning the design and construction competency, with a predominantly average level being evident. Given this problem, the purpose of the research was to evaluate the impact of the MADIRE workshop, aimed at enhancing creativity in science and technology among fourth-year secondary school students at the Santo Toribio Educational Institution. A pre-experimental design with pre-test and post-test was used in a single group, working with a non-probabilistic sample. The observation technique and a checklist as an instrument allowed information to be collected on levels of achievement in creativity, considering the dimensions of determining, designing, implementing, and evaluating. The findings showed a substantial change in student achievement levels: in the pretest, the predominant levels were in progress and achieved, while in the posttest, the majority reached the outstanding achievement level in all dimensions. Overall averages increased by 16.2 points and the coefficient of variation decreased from 10.4% to 6.6%, demonstrating significant and more consistent progress within the group. Inferential analysis using Student's t-test yielded a value of $t_c = 19.133$; $p = 0.000$, confirming highly significant differences between the pretest and posttest. The MADIRE workshop had a positive and significant impact on the development of creativity in science and technology, allowing students to strengthen their abilities to analyze, design, implement, and evaluate technological solutions through the use of recyclable materials.

Keywords: Creativity, Science and Technology, MADIRE Workshop, Learning.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

En el contexto educativo actual de educación básica regular, marcado por rápidos avances en ciencia y tecnología, la formación de adolescentes capaces de enfrentar desafíos y solucionar problemas del entorno se ha vuelto imperante. Esto es especialmente relevante en la educación secundaria, una etapa decisiva en la formación de competencias que serán fundamentales en la vida adulta de los estudiantes. Una de estas competencias clave es la habilidad para diseñar y construir soluciones tecnológicas, que va más allá de la simple acumulación de conocimientos teóricos, enfocándose en la aplicación práctica de la ciencia para resolver problemas reales.

Esta competencia es multidimensional e integra diversos aspectos como la identificación de problemas, el desarrollo de soluciones creativas, la planificación y el diseño, así como la implementación y evaluación de soluciones tecnológicas. Se basa en un enfoque pedagógico que fomenta el aprendizaje activo, el trabajo en equipo y el razonamiento crítico. Además, contribuye a despertar un interés genuino por las ciencias y la tecnología, campos que son esenciales para el desarrollo sostenible y la calidad de vida en el siglo XXI.

La incorporación de esta competencia en el currículo nacional de educación básica de secundaria busca no solo mejorar la alfabetización científica y tecnológica de los estudiantes, sino también prepararlos para ser ciudadanos activos y responsables, capaces de tomar decisiones informadas y contribuir al bienestar de sus comunidades.

Tal como lo refiere Salica y Abad (2020) “que los problemas del siglo XXI vinculados a la ciencia y la tecnología demandan al estudiante promover un conjunto de habilidades y actitudes” (p.33).

Sin embargo, la realidad del currículo global de educación secundaria de Ecuador, revela que existe un alto porcentaje de docentes que se dedican a desarrollar la parte cognitiva del alumno (73%) y, el 22% se concentran en conocer las dificultades dentro del proceso pedagógico (Zambrano, et al., 2020, p. 269). Asimismo, los contenidos de física y química que se consideran difíciles en su aprendizaje, éstos fueron favorecidos con explicaciones de índole práctico (Ayón y Vítores, 2020, p. 15).

Estudios nacionales revelados recientemente en una institución educativa de Tongorrape que existe un alto porcentaje (74%) de estudiantes con calificaciones en un intervalo de 0 a 10, respecto a la competencia indaga y el 79% en el diseño de

estrategias. (Sandoval, 2022). Así también, el 58,3% de estudiantes se ubicaron en el calificativo de regular frente al aprendizaje diseña y construye y el 41,7% estuvo en deficiente. (Vila, 2021). En cambio, el 41,67% estuvo en proceso, 37,5% en logro previsto, el 12,5% en inicio y el 8,33% en logro destacado respecto a la capacidad diseño y construcción de soluciones (Concha y Mestas, 2022).

Esta tendencia también se refleja en la I.E. Santo Toribio, donde los docentes enfrentan dificultades para desarrollar metodologías activas y contextualizadas que estimulen la creatividad y el diseño de soluciones tecnológicas en los estudiantes. Asimismo, durante la realización de las prácticas preprofesionales se ha identificado una limitada disponibilidad y uso de recursos didácticos innovadores, como materiales reciclables y metodologías basadas en proyectos, lo que restringe el aprendizaje experiencial y colaborativo que demanda esta competencia. Esta carencia no solo afecta el desarrollo cognitivo y procedimental, sino también la motivación de los estudiantes, su autoconfianza y su capacidad de trabajo en equipo.

Frente a esta realidad, surge la necesidad de implementar estrategias pedagógicas innovadoras como el Taller MADIRE (Maqueta Didáctica Reciclable), el cual promueve el aprendizaje activo mediante la construcción de soluciones tecnológicas con materiales reciclables. Este enfoque no solo responde a las exigencias del currículo nacional, sino que también propicia el desarrollo de la creatividad, la conciencia ambiental y la apropiación significativa del conocimiento científico y tecnológico. Por tanto, la problemática radica en el bajo nivel de creatividad tecnológica y escaso desarrollo de la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas en los estudiantes del cuarto grado de secundaria, situación que limita su capacidad para aplicar conocimientos científicos en la resolución de problemas reales, comprometiendo su preparación para los desafíos del siglo XXI.

En tal sentido se formula la siguiente interrogante: ¿En qué medida el taller MADIRE desarrolla la creatividad en ciencia y tecnología en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la institución educativa Santo Toribio de Rioja en el año 2023? Cuya Hipótesis de investigación queda establecida: El taller MADIRE tiene un impacto significativo en el desarrollo de la creatividad en ciencia y tecnología en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la institución educativa Santo Toribio de Rioja en el año 2023.

La puesta en marcha del Taller "MADIRE" en los estudiantes del cuarto grado de secundaria resulta pertinente porque impulsa la creatividad y el pensamiento crítico en el desarrollo de la competencia "diseña y construye"; además, posee una importante

dimensión social al promover la reutilización de materiales y el reciclaje, fortaleciendo la conciencia ambiental que puede proyectarse a la familia y la comunidad hacia conductas más sostenibles. En el plano práctico, esta propuesta se basa en el aprendizaje experiencial, permitiendo que los estudiantes pasen de lo teórico a la práctica mediante la manipulación de materiales y la construcción de maquetas, lo que favorece la adquisición de destrezas útiles para su vida futura. En el ámbito teórico, representa un valioso aporte como caso empírico sobre la efectividad de metodologías activas en la enseñanza de competencias tecnológicas, enriqueciendo el cuerpo de conocimientos en pedagogía de la ciencia y la tecnología, y ofreciendo resultados que podrán orientar nuevas investigaciones. Finalmente, desde la perspectiva metodológica, el instrumento de evaluación diseñado posee validez y confiabilidad comprobadas a través de juicio de expertos y el alfa de Cronbach, lo que asegura su aplicabilidad en distintos contextos educativos.

El objetivo general se centra: Analizar el impacto del taller MADIRE en el desarrollo de la creatividad en ciencia y tecnología en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la institución educativa Santo Toribio de Rioja en el año 2023. Los objetivos específicos son: (1) Sistematizar el taller MADIRE basado en la teoría del aprendizaje constructivista de Piaget y Vygotsky y la teoría del diseño instruccional de Branch y Dousay. (2) Aplicar el taller MADIRE en base a las dimensiones de planificación, ejecución y evaluación a los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la institución educativa Santo Toribio. (3) Evaluar el nivel de creatividad en ciencia y tecnología en las dimensiones determina, diseña, implementa y evalúa de los estudiantes del cuarto grado de secundaria, antes y después de aplicar el taller MADIRE.

La investigación comprende cuatro capítulos: en el primero se muestra la realidad problemática de la variable creatividad de ciencia y tecnología configurada en la formulación del problema, Hipótesis y objetivos; la segunda está comprendida por lo que otros investigadores dicen respecto a estudios vinculados con esta investigación a nivel internacional y nacional, y las teorías que las fundamenta; la tercera se conforma de la metodología utilizada, como la operacionalización de variables, tipo, nivel, diseño y procedimientos. Seguidamente del cuarto paso, que son los resultados y la discusión de los resultados. Finalizando las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. A nivel internacional

Molina (2021) llevó a cabo un estudio denominado “Estrategias metodológicas innovadoras para lograr el aprendizaje significativo del área de ciencias naturales de estudiantes en edades tardías”, desarrollado en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Rural “Gervasio Rubio”, Venezuela. La investigación tuvo como propósito analizar las estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes al impartir asignaturas como biología a jóvenes en situación de rezago escolar, con el fin de proponer alternativas metodológicas que favorecieran un aprendizaje más efectivo en los estudiantes del Colegio Municipal María Concepción Loperana de Cúcuta, Norte de Santander. El diseño empleado fue cualitativo de tipo descriptivo. Los hallazgos mostraron que los métodos tradicionales no lograban un impacto positivo en el proceso educativo, lo que evidencia la necesidad de replantear y actualizar las prácticas pedagógicas mediante estrategias renovadas que transformen la enseñanza clásica.

Gusqui (2021) sustentó la tesis “Recurso didáctico con material reciclado en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales con estudiantes de octavo año de educación básica de la unidad educativa combatientes de Tapi, período abril-agosto 2019”, en la Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador. La investigación buscó fundamentar teóricamente el empleo de materiales reciclables como recursos pedagógicos orientados a mejorar el aprendizaje en Ciencias Naturales. Se desarrolló bajo un diseño no experimental, de tipo descriptivo, con enfoques de campo y bibliográfico, aplicando métodos de análisis y síntesis. Se emplearon encuestas, observaciones y entrevistas como técnicas, utilizando instrumentos como cuestionarios, fichas y guías, con una muestra no probabilística de 37 estudiantes. Entre los resultados, se evidenció que un 54% de los alumnos recurría con frecuencia al uso de materiales reciclados en sus aprendizajes; el 55% consideró que las maquetas son los recursos más pertinentes, seguidos de carteles (26%), videos (11%) y libros (8%). Asimismo, el 62% reconoció que dichos recursos potenciaron principalmente su creatividad, el 24% la reflexión, mientras que el 11% se limitó al memorismo y un 3% expresó cansancio. En relación a la importancia del reciclaje, el 68% resaltó su valor para la reutilización de

materiales desechados, el 19% para el aprovechamiento de residuos orgánicos e inorgánicos, el 8% para la clasificación de la basura y el 5% para la recolección de desperdicios. El estudio concluyó que la utilización de recursos didácticos reciclados favorece el desarrollo de la creatividad, estimula la curiosidad, contribuye a la educación ambiental, fomenta el trabajo colaborativo y genera experiencias de aprendizaje activas que integran la creación, el juego y la experimentación, promoviendo un aprendizaje más significativo y profundo.

2.1.2. A nivel nacional

Santillán (2024) publicó “Aplicación del método 5E para desarrollar competencias de ciencia y tecnología en estudiantes de secundaria”, con el propósito de fortalecer las competencias del área de Ciencia y Tecnología a través de la implementación de 5E. se trabajó con un diseño preexperimental de preprueba y posprueba en un solo grupo, aplicando una ficha de prueba objetiva a una muestra censal de 50 estudiantes. los hallazgos indicaron que, antes de la intervención, el 82% de los estudiantes se encontraban en proceso, el 14% en logro esperado y solo el 2% en logro destacado, mientras que después de la aplicación del método 5E, el 78% alcanzó el logro esperado y un 10% logró un nivel destacado, evidenciando un impacto significativo, confirmado estadísticamente con una prueba de Wilcoxon ($Z = 6.157$; $p = 0.000$). en conclusión, el estudio evidenció que la estrategia 5E constituye una herramienta pedagógica eficaz que impacta de manera notable en el desarrollo de competencias científicas y tecnológicas en estudiantes de secundaria.

Sandoval (2022) desarrolló la investigación “Software educativo physics education technology para mejorar el aprendizaje en la competencia indaga mediante métodos científicos, del área ciencia y tecnología en los estudiantes del 5to año de secundaria I.E. Elmer Cortez Sérquen – Tongorrape 2021”, sustentada en una Universidad. El fin fue evaluar la eficacia de utilizar el software para potenciar el aprendizaje en la habilidad de investigación científica, para lo cual utilizó un diseño cuasiexperimental, con enfoque cuantitativo, cuestionario, prueba objetiva, muestra no probabilística conformado por 40 alumnos, 21 para GE (Grupo Experimental) y 19 para GC (Grupo Control). Entre sus hallazgos se encontró en el pretest GE a alumnos evaluados en la competencia indaga con niveles en inicio 74% y en proceso 26% y en el GC al 67% en inicio, 20% en proceso y 13% logrado. Después de la aplicación del software, los estudiantes mejoraron sus aprendizajes en la competencia estudiada, obteniendo puntajes de 18 a 20 un 16%, de 14 a 17 un 26% , de 11 a 13 un 47% y de 0 a 10 un 11%. Mediante el estadístico *U de Mann Whitney* determinó que el software educativo a producido efectos significativos en los estudiantes del GE frente al GC, con p-valor altamente significativo ($p = 0,000$)

inferior al 5%. Concluyendo que, la teoría de Ausubel ha sido la más apropiada para el desarrollo de la construcción del andamiaje de conocimientos mediante el mapa mental. El desarrollo pedagógico de inicio, desarrollo y cierre mediante ocho sesiones de clase ha optimizado el aprendizaje reforzando en el estudiante las habilidades de experimentación e indagación. La aplicación del software educativo, ha demostrado participación y motivación en el estudiante, así como también, como recurso didáctico ha sido efectivo en el postest logrando lo planteado en esta investigación.

Monteza (2021) publicó el artículo “Estrategias didácticas para el pensamiento creativo en estudiantes de secundaria: una revisión sistemática”, cuyo fin fue proporcionar una base conceptual sobre las estrategias didácticas y su relación con el pensamiento creativo, así como analizar las implicancias de la aplicación de distintas metodologías en el desarrollo de la creatividad en estudiantes de educación secundaria. La investigación empleó una metodología documental, basada en una revisión sistemática de 50 artículos académicos obtenidos de bases de datos como Scopus, Google Académico, EBSCO, Dialnet, Eric y Science Direct, con criterios de inclusión y exclusión definidos para garantizar la validez del análisis. Los resultados mostraron que las estrategias didácticas más efectivas para fortalecer el pensamiento creativo en estudiantes de secundaria incluyen el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje cooperativo, el uso de mapas mentales, la experimentación, el pensamiento divergente y el empleo de herramientas tecnológicas como el modelado CAD 3D. Asimismo, se evidenció que el desarrollo del pensamiento creativo requiere de metodologías que estimulen habilidades de orden superior y promuevan la autonomía estudiantil. Concluye que, la creatividad es una competencia transversal que puede potenciarse desde cualquier área curricular si se aplican adecuadamente estrategias didácticas innovadoras, las cuales deben ser integradas en los currículos nacionales para superar enfoques tradicionales y propiciar aprendizajes significativos e integrales en los estudiantes.

Vila (2021) desarrolló la investigación “Estrategias didácticas de indagación científica para mejorar el aprendizaje del área ciencia y tecnología en estudiantes de una institución educativa de Huancavelica”, estudio realizado en la *Universidad Nacional de Huancavelica*. El propósito del estudio fue analizar la mejoría del aprendizaje del área de CyT a partir de las estrategias didácticas de indagación científica en de los estudiantes de la IEP Heinsberg- Huancavelica. Para lo cual realizó un estudio de tipo aplicado, con muestra de 24 estudiantes pertenecientes al 5to año de secundaria, usándose también la observación como técnica de recolección de datos mediante la lista de cotejo. Como principales hallazgos en el pretest, el 83,33% se encontró en

regular y el 16,67% en deficiente. Luego, después del uso de las didácticas, el 87,5% se ubicó en bueno y sólo el 12,5 en regular. En cuanto al aprendizaje diseña y construye, en el pretest se ubicó en regular 58,3% y deficiente 41,7%, pero en el postest, lo alumnos mejoraron a un 87,5% de bueno y 12,5% regular, con diferencias de promedios significativos. La prueba estadística concluye que, las estrategias aplicadas en el estudio resultaron un avance significativo del aprendizaje en Ciencia y Tecnología, con un incremento de 13,13 puntos promedio y en la capacidad diseña y construye, se obtuvo de 3,7 a 8,7 en promedio con un incremento promedio de 4,96 puntos. En ambas pruebas se obtuvo un p-valor inferior al 5 por ciento, siendo éstas altamente significativas.

Acho y Paredes (2020) desarrollaron la investigación titulada “Software en línea de física y el aprendizaje de la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas en los estudiantes del quinto grado de la Institución Educativa Comercio N° 64, Pucallpa, 2019”, estudio realizado en la Universidad Nacional de Ucayali. Tuvo como fin fue analizar el vínculo entre el software en línea de física y las competencias diseña y construye soluciones tecnológicas en los discentes del 5to grado. Para poder llegar a dicho objetivo se emplearon dos cuestionarios cuyo objetivo fue medir ambas variables. Respecto a la competencia diseña y construye, el 87,5% obtuvo un nivel bueno y el 12,5% regular. Para las dimensiones, (determina una alternativa, diseña la alternativa, implementa y valida la alternativa y, evalúa y comunica el funcionamiento), su rendimiento fue en nivel bueno, 62,5%, 75%, 87,5% y 87,5% respectivamente. Concluyendo que el software en línea de física mantiene una relación significativa con la comprensión del aprendizaje de la competencia *diseña y construye soluciones tecnológicas* (p-valor $0,003 < 0,05$).

Concha y Mestas (2022) desarrollaron la tesis titulada “Eficacia del modelo pedagógico Flipped Classroom para fortalecer competencias de ciencia y tecnología en estudiantes del cuarto grado de secundaria de la institución educativa Jorge Basadre Grohmann del distrito José Bustamante y Rivero, Arequipa-2021”, estudio realizado en una Universidad de Arequipa. El presente estudio tuvo como principal objetivo establecer el nivel de efectividad del modelo pedagógico planteado para el fortalecimiento de competencias en CyT. Para esto se desarrolló una investigación cuantitativa, aplicada, nivel explicativo y cuasiexperimental, utilizando como instrumento la encuesta y observación y se tomó una muestra que correspondía al total del alumnado del 4to de secundaria, a quienes también se dividió por secciones para grupo experimental y grupo control. Los resultados revelaron que el nivel de rendimiento en diseña y construye estuvo en proceso (41,67%) en el pretest y en logro previsto (62,5%) seguido del logro

destacado (25%) en el postest. Concluyendo que, la aplicación del Flipped Classroom resulto significativa en el avance de la competencia de los alumnos en el GE (grupo experimental), asimismo, no hubo diferencias en el GC (grupo control), del mismo modo, se evidencio un crecimiento en el área de C y T, con p-valor altamente significativa ($p=0,000$) inferior al 5 por ciento.

Bonilla (2022) desarrolló la investigación “Programa semilleros científicos para el fortalecimiento de competencias del área ciencia y tecnología en la institución educativa Illathupa, Huánuco 2021” para una Universidad de Huánuco. El referido trabajo propuso evidenciar el predominio del Programa en el reforzamiento de las diversas competencias de CyT en alumnos del 4to grado de secundaria, entre las mencionadas competencias se encontró la de *diseña y construye*. Para ello, se realizó un estudio de tipo aplicado, diseño experimental, muestra de 50 estudiantes, a los cuales se les aplicó el modelo planteado, siendo que los principales resultados en *diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno*, arrojaron porcentajes altos en nivel bajo (96,2%) en el pretest y el 65,4% en nivel alto en el postest. Concluyendo que la propuesta planteada consolidó las competencias de CyT en los discentes parte de la población en estudio siendo que los mismos fueron capaces de aplicar el método científico para plantear soluciones al realizar investigación, básicamente en la *competencia diseña y construye* con p-valor inferior al cinco por ciento. Mediante la prueba de Mac Nemar.

2.2. Fundamentos teóricos

2.2.1. Taller MADIRE

2.2.1.1. Definiciones

El término "Taller" tiene su origen en la lengua francesa, específicamente en la palabra "atelier." Este vocablo se puede traducir de diversas formas, incluyendo como estudio, taller de trabajo, sitio de manufactura, oficina, institución educativa o incluso como un seminario académico centrado en las ciencias, al cual los estudiantes acuden para aprender. Gonzales (1999, como se cita en Betancourt, et al., 2011)

Para Mostacero (2013) define el taller como una forma de:

Trabajo metodológico que fusiona elementos teóricos con aplicaciones prácticas. Es distintiva por su enfoque en la indagación, el avance en el conocimiento científico y la colaboración grupal. “Desde un punto de vista externo, esta metodología se destaca por la acumulación organizada de recursos especializados que están en línea con el asunto en cuestión el objetivo final es la creación de un resultado o artículo concreto que se pueda percibir o medir” (p. 13).

Mientras que, para Melgarejo (2019)

El taller se conceptualiza como un ámbito destinado al trabajo colectivo. Por esta razón, las tareas llevadas a cabo en este entorno demandan un espacio donde los involucrados puedan actuar sin restricciones ni interrupciones, facilitando así el ciclo de enseñanza y aprendizaje. Este tipo de enfoque educativo promueve un modelo de "aprendizaje activo", donde no solo se da importancia a los aspectos teóricos, sino que también se prioriza la aplicación práctica, la acción y la contemplación sobre dicha acción. De este modo, las actividades que se realizarán serán variadas y diversificadas. El objetivo con los estudiantes es fomentar habilidades, modificar comportamientos y potenciar sus capacidades, de modo que estén mejor preparados para abordar y resolver una gama de retos en distintos contextos laborales y académicos (p. 6).

Una maqueta es una representación a escala reducida de un objeto o un fenómeno. Se emplea en diversos campos como la arquitectura, la ingeniería, el cine y la educación, con diversos propósitos que van desde el estudio y análisis hasta la demostración y presentación. Una maqueta puede ser física, es decir, una construcción tridimensional real, o digital, creada usando software especializado. (RAE, 2023).

Se entiende como "la prefiguración de algo que puede ocurrir, que transmite hacia afuera una idea en escala y anticipa la realidad" y "tiene el carácter de idea, un concepto más abierto que transmite sugerencias de soluciones por delante de un programa" (Álvarez, 2006, citado en Cubalo, 2015, p. 83).

La palabra "didáctica" tiene múltiples definiciones según su uso en la educación, pero de manera general, se refiere a la enseñanza mediante métodos. Según la RAE (2023), "didáctica" es: "arte de enseñar", "parte de la pedagogía que se ocupa de los métodos de enseñanza".

La didáctica en educación es una disciplina que se ocupa de la *teoría y práctica* de la enseñanza. Su propósito es facilitar y optimizar el proceso de aprendizaje. La didáctica no solo se preocupa por "qué" se enseña (el contenido), sino también por "cómo" se enseña (los métodos) y "para qué" se enseña (los objetivos). "Es el conjunto de normas y/o principios, de manera general, en los cuales se fundamenta el proceso de enseñanza y aprendizaje, sin considerar un ámbito o contenido específico" (Flórez, 1994, p. 10).

En consecuencia, cuando discutimos acerca de recursos pedagógicos, estamos aludiendo al empleo y la integración de diversas herramientas en entornos de educación que favorecerán tanto el aprendizaje individual como colectivo de los estudiantes. (Zabalza, 1994, citado en Ballesta, 1995, p. 31).

De acuerdo con Cabrero (2001, citado en Bautista et al., 2014) los materiales didácticos constituyen recursos fundamentales del currículo, ya que a través de los códigos simbólicos que emplean y de las formas en que se aplican, favorecen el desarrollo de distintas capacidades cognitivas en los estudiantes dentro de un contexto específico. Estos materiales no solo facilitan la interacción del alumno con la realidad mediante procesos mediados, sino que también potencian la adquisición y comprensión de información, además de generar ambientes diversificados que estimulan experiencias de aprendizaje significativas (p. 188).

Reciclable proviene de la palabra “reciclar”, que significa, “Someter un material usado a un proceso para que se pueda volver a utilizar”, “Adaptar algo para un nuevo uso o función” (RAE, 2023). La definición resalta la idea de reutilizar o adaptar algo que ya ha sido utilizado con un fin anterior. En el contexto del medio ambiente, el reciclaje tiene el propósito de reducir el consumo de nuevos recursos, disminuir la utilización de energía y minimizar la contaminación.

Según Pérez (2011), el reciclaje implica dismantelar y reusar componentes, convirtiendo de esta manera elementos ya empleados o desechados en nuevos productos que tienen aplicaciones prácticas. Este procedimiento ayuda considerablemente a disminuir la contaminación ambiental. Los elementos que más frecuentemente se someten a procesos de reciclaje son el plástico, el papel, el vidrio y el aluminio.

García (2015, citado en Gusqui, 2021) sostiene que el uso de materiales reciclados debe concebirse como un componente esencial en la conservación del medio ambiente, pues su aprovechamiento supone la recolección y el tratamiento de fibras y subproductos que, al reincorporarse en nuevos procesos, contribuyen a disminuir la explotación de recursos naturales primarios. De este modo, se favorece la protección y el fortalecimiento de los ecosistemas, al promover un modelo de consumo y producción más sostenible (p. 14).

Centrándonos en el significado del taller MADIRE, cuyo acrónimo corresponde a “Maqueta Didáctica Reciclable”, se concibe como una estrategia pedagógica innovadora orientada a fortalecer la creatividad y las competencias tecnológicas de los estudiantes a través del diseño y la construcción de modelos o prototipos elaborados con materiales reutilizables.

El "Taller de maqueta didáctica reciclable" puede definirse como un espacio educativo orientado a la práctica y la acción, donde los participantes se involucran en la creación de modelos físicos a escala (maquetas) con fines pedagógicos, utilizando materiales

reciclados o reutilizables. En este tipo de taller, la enseñanza y el aprendizaje se entrelazan de manera activa, permitiendo a los estudiantes no solo absorber conceptos teóricos sino también aplicarlos en un contexto real y tangible. El enfoque en la reciclabilidad de los materiales empleados fomenta la conciencia ambiental y la responsabilidad ecológica. De las referencias bibliográficas antes dadas, el Taller MADIRE, se define como un entorno educativo donde los estudiantes crean modelos a escala con fines de enseñanza, utilizando materiales reciclables, para combinar aprendizaje teórico y práctico mientras fomentan la conciencia ambiental.

Vera (2018, citado en Gusqui, 2021) plantea que la utilización de materiales reciclables en el ámbito educativo constituye una estrategia pedagógica orientada a estimular la creatividad de los estudiantes, al mismo tiempo que promueve una conciencia ambiental y una cultura de aprovechamiento responsable de los recursos, reduciendo así gastos innecesarios. Dichos materiales, al provenir de objetos desechados sin aparente valor, ofrecen la posibilidad de ser transformados en recursos didácticos atractivos, fáciles de manipular y capaces de integrarse de manera significativa en las actividades y procesos de enseñanza-aprendizaje, generando experiencias motivadoras y sostenibles (p. 22).

2.2.1.2. Importancia

El taller MADIRE tiene múltiples beneficios, entre ellas:

- Promoverá un aprendizaje activo y práctico. Los estudiantes no solo recibirán información, sino que también la aplicarán para resolver problemas prácticos.
- Ayudará a desarrollar tanto habilidades técnicas como creativas, mediante la acción de diseñar y construir maquetas a partir de materiales reciclables. Los estudiantes aprenden sobre las propiedades de los materiales, planificación, medición y otras habilidades técnicas, además de aplicar su creatividad para diseñar soluciones.
- Contribuirá a una educación sostenible, mediante el uso de materiales reciclables, a la vez fomentará la conciencia ambiental.
- Ayudará a mejorar habilidades, como la comunicación, la colaboración y la toma de decisiones en equipo, dado que este tipo de talleres suelen ser proyectos de grupo.
- Aplicará el método científico al planificar, ejecutar y evaluar los proyectos, desarrollando su capacidad para abordar problemas de manera sistemática y lógica.
- Integrará diversos campos del conocimiento como ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, ofreciendo una educación más completa y aplicada.

Según MINEDU (2016) señala que:

Los estudiantes tengan la oportunidad de “hacer ciencia y tecnología” desde la escuela, de manera que aprendan a usar procedimientos científicos y tecnológicos que los motiven a explorar, razonar, analizar, imaginar e inventar; a trabajar en equipo; a incentivar su curiosidad y creatividad; y, a desarrollar un pensamiento crítico y reflexivo (p. 169).

2.2.1.3. Dimensiones del taller MADIRE

Planificación. En esta etapa, se coordina con la institución educativa donde se desarrollará la investigación. También, se sistematizarán los talleres de material didáctico reciclable, según la teoría constructivista y diseño instruccional. Para ello, se seleccionarán los talleres de acuerdo a los logros esperados del currículo nacional de educación básica, respecto a la capacidad elegida. La metodología será: identificación de problema (Los estudiantes comienzan identificando un problema tecnológico y sus causas); representación esquemática (Se enfoca en detallar cómo se llevará a cabo esa solución en la práctica); implementa alternativas de solución (Se hacen listas de los recursos disponibles y se contrastan con los requerimientos necesarios para la implementación de la solución) y, evalúa y comunica (Se ocupa de la responsabilidad de ser consciente y crítico respecto a lo que se ha creado, asegurando que se cumpla no solo una función técnica, sino también ética y social). Además, cada taller contará con el desarrollo de 2 sesiones que se llevará a cabo según lo planificado en el horario de clases de los estudiantes. Así también, cada sesión de clase estará diseñado con los momentos pedagógicos de inicio, desarrollo y cierre. Como también cada taller contará con la identificación de los objetivos; selección de materiales; diseño de guía instruccional, y organización del cronograma de actividades.

Ejecución. En esta etapa, se propone 5 talleres “MADIRE”: Taller de compostaje urbano, Taller de filtración de agua, Taller de agricultura urbana, Taller de sistema de riego, y Taller de energía solar casera. Cada taller se compone de 2 sesiones de clase, con un tiempo de 90 minutos por cada sesión.

Cada taller llevará a cabo cinco fases: Fase de planificación (objetivos, metodología y recursos). Fase de preparación (preparación del espacio). Fase de implementación (introducción, actividades y metodología presentada en la planificación). Fase de evaluación (evaluación del aprendizaje) y, Fase de seguimiento.

Evaluación. Se aplicará la metacognición, y la medición del pretest y el postest.

2.2.1.4. Teorías que sustentan el taller MADIRE

El Taller MADIRE se sustenta en las teorías del aprendizaje constructivista y del diseño instruccional, que explican cómo los estudiantes construyen conocimientos, desarrollan

su pensamiento creativo y aplican la ciencia y la tecnología para resolver problemas del entorno. Estas teorías brindan el soporte conceptual necesario para comprender los procesos cognitivos, pedagógicos y metodológicos involucrados en el aprendizaje activo.

a) Teoría del aprendizaje constructivista

El taller de maqueta didáctica reciclable se centra en la identificación, análisis y solución de un problema del entorno real: la contaminación del agua. Basado en la teoría del aprendizaje constructivista, este taller ofrece una experiencia práctica y participativa que facilita la comprensión y el aprendizaje de manera significativa.

La teoría del aprendizaje constructivista, propuesta inicialmente por Jean Piaget y más tarde desarrollada por otros como Lev Vygotsky, sostiene que el aprendizaje es un proceso activo donde el estudiante construye su propio conocimiento a partir de sus experiencias (Piaget, 1950; Vygotsky, 1978). La idea es que los estudiantes son más propensos a recordar y aplicar lo que han aprendido si han participado activamente en el proceso de aprendizaje (Brooks y Brooks, 1999).

b) Teoría del diseño instruccional

El taller de maqueta didáctica reciclable se fundamenta en la teoría del diseño instruccional, un enfoque pedagógico que guía la planificación, implementación y evaluación de experiencias educativas efectivas. De acuerdo con el modelo ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación, Evaluación), el taller comienza con un análisis de necesidades para identificar los objetivos de aprendizaje y las características del entorno educativo. Luego, el diseño del taller se centra en la selección y organización de materiales y actividades que fomenten la comprensión conceptual y la aplicación práctica (Branch, 2009).

En la fase de desarrollo, se crea el material didáctico, que en este caso sería reciclable, para estimular el aprendizaje activo y la resolución de problemas, lo que resulta en una experiencia educativa interactiva y significativa. La implementación involucra la administración del taller a los estudiantes, mientras que la fase de evaluación sirve para medir la eficacia del taller en el logro de los objetivos educativos.

El diseño instruccional también considera la diversidad de los estilos de aprendizaje, necesidades individuales y contextos culturales, ofreciendo así un enfoque más personalizado y eficaz para la educación (Branch y Dousay, 2015).

El uso de material reciclable, por su parte, no solo es una estrategia pedagógica efectiva sino también una forma de inculcar conciencia ecológica y sostenibilidad, temas críticos en la educación moderna.

2.2.2. Creatividad en ciencia y tecnología

2.2.2.1. Definiciones

Para Torras (2014) “la creatividad es clave si queremos niños independientes en su forma de pensar”, “Un individuo creativo es indagador, busca nuevas y renovadoras formas de presentar una tarea, deduce, discute y se arriesga sin miedo a fracasar” (Gusqui, 2021, p. 43).

La creatividad involucra el proceso mental de concebir algo que inicialmente no está en nuestro entorno inmediato o que no es evidente; esto es lo que llamamos "imaginación". Una vez que esa idea o concepto imaginativo ha sido formado en la mente, se procede a examinar y relacionar esa noción con el mundo real que nos rodea. Esta capacidad de vincular lo imaginario con lo concreto posibilita que uno genere soluciones de manera más eficaz a los problemas o desafíos que puedan surgir. En resumen, la creatividad es un ejercicio mental que comienza en el reino de lo abstracto y se materializa a través de su aplicación práctica en nuestro entorno tangible (Gusqui, 2021, p. 42).

También, la ciencia se define como la “actividad humana que permite generar un tipo de conocimiento, obtenido de una manera metódica, sistematizada y verificable” (MINEDU, 2016, p. 241).

La tecnología “es el conjunto de técnicas fundamentadas científicamente que buscan transformar la realidad para satisfacer necesidades en un contexto específico” (MINEDU, 2016, p. 242).

Estas definiciones nos conducen al ámbito educativo, específicamente a la enseñanza de diseñar y construir objetos, vinculados a la ciencia y la tecnología, el cual, no solo promueve conocimientos, sino también actitudes y habilidades (Salica y Abad, 2020, p. 33).

Giacosa et al. (2015) afirman que de manera articulada el estudiante “aprende ciencia”, al apropiarse del conocimiento teórico y conceptual; “aprende de la ciencia”, al comprender su naturaleza, métodos e interacciones con la sociedad; y “hace ciencia”, al involucrarse en las tareas de diseño y construcción (p. 13).

En el contexto de esta investigación la variable “creatividad en ciencia y tecnología” se enfoca principalmente en el desarrollo de las capacidades de la competencia “diseña y

construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno”, dicha competencia es definida por MINEDU (2016) como:

“La capacidad de construir objetos, procesos o sistemas tecnológicos, basados 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” (p. 184).

2.2.2.2. Competencia diseña y construye

De acuerdo con el Ministerio de Educación (MINEDU, 2016) la influencia de la ciencia y la tecnología en la vida humana resulta incuestionable, ya que constituyen motores del progreso del conocimiento y de la transformación cultural de las sociedades. Estas áreas de estudio no solo han redefinido nuestra comprensión del cosmos, sino que también han modificado nuestras maneras de vivir. En este escenario, es fundamental contar con ciudadanos capacitados para aplicar el conocimiento científico de manera continua, para interpretar y afrontar los distintos fenómenos y situaciones de su cotidianidad. En el nivel de educación secundaria de la Educación Básica Regular, el currículo establece la necesidad de que los estudiantes logren un conjunto definido de competencias, priorizando un enfoque basado en la indagación y la alfabetización científica y tecnológica. Así, el área de Ciencia y Tecnología busca desarrollar principalmente tres competencias: (a) indagar mediante métodos científicos para la construcción de conocimiento, (b) explicar los procesos del mundo físico a partir del estudio de los seres vivos, la materia, la energía, la biodiversidad, la Tierra y el universo, y (c) diseñar y elaborar soluciones tecnológicas orientadas a responder a las problemáticas de su entorno. En el caso de esta investigación, la atención se centra en la tercera competencia mencionada, la cual se desglosa en cuatro capacidades específicas que serán abordadas como dimensiones de análisis (p. 168).

2.2.2.3. Logros esperados

Según MINEDU (2016, p. 187) los estudiantes del cuarto grado de secundaria, deben lograr:

- Identificar y analizar el problema, así como las causas subyacentes que lo generan.
- Esbozar dibujos a escala para representar la solución propuesta, incluyendo diferentes vistas y perspectivas.
- Implementar la solución mediante una secuencia ordenada de pasos, utilizando materiales y herramientas de manera precisa y segura.

- Realizar pruebas múltiples para verificar si la solución cumple con los requerimientos establecidos y proponer mejoras para incrementar la eficiencia y minimizar el impacto ambiental.

2.2.2.4. Dimensiones de la creatividad en ciencia y tecnología

Según MINEDU (2016) la competencia “diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno” se compone de cuatro capacidades, que en el estudio llamaremos dimensiones que se van a lograr medir:

a) Dimensión 1. 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 sus pertinencia para seleccionar una de ellas” (p. 184).

Esta dimensión, se refiere al proceso de identificar un problema específico y luego generar diversas soluciones potenciales que sean creativas y estén fundamentadas en conocimientos tanto científicos como tecnológicos, así como en prácticas locales relevantes. Una vez que se han propuesto estas alternativas, la dimensión implica también la tarea de evaluar la idoneidad de cada una de ellas para determinar cuál es la más adecuada o pertinente para abordar el problema en cuestión. En otras palabras, esta dimensión no se trata solo de encontrar una solución rápida o sencilla a un problema. Más bien, implica un enfoque más holístico y fundamentado que busca integrar diversos tipos de conocimientos y prácticas. El objetivo final es seleccionar una solución que no solo sea efectiva sino también relevante y aplicable al contexto local o específico del problema. Este proceso de identificación, propuesta y evaluación de soluciones forma parte de un enfoque más amplio que integra la creatividad, la ciencia y la tecnología para resolver problemas de manera efectiva.

b) Dimensión 2. 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” (p. 184).

Esta dimensión se centra en el proceso de materializar la solución escogida en la primera dimensión en un diseño más concreto y tangible. Esto puede incluir esquemas, planos, modelos 3D, o cualquier otra representación gráfica que describa en detalle cómo funcionará la solución propuesta. El diseño se realiza con base en conocimientos científicos, tecnológicos y en prácticas locales, lo que garantiza que la solución sea a la vez factible y adaptada al entorno específico donde se aplicará. Además, implica tener

en cuenta los recursos disponibles, como materiales, tiempo y financiamiento, así como los requerimientos específicos del problema que se está tratando de resolver. En otras palabras, el diseño no solo debe ser técnicamente viable, sino también realista en términos de los recursos que se necesitarán para implementarlo. En resumen, mientras que la primera dimensión se trata de identificar la mejor solución posible, esta segunda dimensión se enfoca en detallar cómo se llevará a cabo esa solución en la práctica, asegurando que sea tanto técnica como económicamente factible.

c) Dimensión 3. Implementa la alternativa de solución tecnológica

“Es llevar a cabo la alternativa de solución, verificado y poniendo a prueba el cumplimiento de las especificaciones de diseño y el funcionamiento de sus partes o etapas” (p. 184).

Esta dimensión aborda la fase de la ejecución y evaluación del diseño tecnológico propuesto. Una vez que se tiene un diseño bien detallado y factible (como se desarrolla en la Dimensión 2), este se pone en práctica, construyendo y ensamblando las distintas partes o etapas de la solución tecnológica. En otras palabras, se pasa de la teoría al mundo real. Durante esta etapa de implementación, se lleva a cabo un proceso de validación en el que se verifica que el diseño funcione como se esperaba y que cumpla con las especificaciones de diseño establecidas en la fase anterior. Esto puede implicar pruebas de funcionamiento, ensayos con usuarios, pruebas de resistencia y otros tipos de evaluaciones para confirmar que la solución tecnológica es efectiva y confiable. El objetivo final de esta dimensión es asegurarse de que la solución tecnológica no solo exista en papel sino que también funcione en la realidad, y que sea una respuesta efectiva y eficiente al problema que se pretende resolver. De esta manera, la Dimensión 3 cierra el ciclo del desarrollo tecnológico, desde la identificación del problema (Dimensión 1) hasta el diseño (Dimensión 2), y finalmente, a la implementación y validación.

d) Dimensión 4. Evalúa y comunica el funcionamiento 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” (p. 184).

Esta dimensión se centra en la reflexión y el análisis post-implementación de la solución tecnológica. En esta fase, no sólo se evalúa si la solución ha cumplido con los objetivos funcionales previstos, sino que también se lleva a cabo un análisis más amplio sobre el impacto que la solución tiene o podría tener en la sociedad y en el ambiente. Para el

aspecto funcional, se determina si la solución tecnológica logró abordar y resolver el problema o requerimiento inicial para el cual fue diseñada. Esto podría involucrar métricas cuantitativas o evaluaciones cualitativas. El componente de "comunicar" en esta dimensión subraya la importancia de transmitir los resultados y hallazgos a las partes interesadas. Esto puede hacerse a través de informes escritos, presentaciones orales o incluso medios digitales, y puede dirigirse a una variedad de audiencias, desde expertos en el campo hasta el público en general. El aspecto de "impactos" lleva el análisis un paso más allá, considerando no solo si la solución funciona, sino también qué efectos secundarios podría tener. Esto incluye evaluaciones de cómo la solución tecnológica podría afectar el entorno natural durante su fabricación, implementación o desmantelamiento, así como cómo podría influir en las dinámicas sociales o económicas. En resumen, la Dimensión 4 se ocupa de la responsabilidad de ser consciente y crítico respecto a lo que se ha creado, asegurando que se cumpla no solo una función técnica, sino también ética y social.

2.2.2.5. Teorías que sustentan la creatividad en ciencia y tecnología

a) Teoría de las inteligencias múltiples

Gardner (1993) propuso la Teoría de las Inteligencias Múltiples, la cual rompe con la visión tradicional de la inteligencia como una capacidad única y general. Según este enfoque, los individuos poseen distintos tipos de inteligencias que se manifiestan en diferentes contextos y actividades. Entre ellas, la inteligencia lógico-matemática y la espacial, que son especialmente relevantes en el diseño y construcción tecnológica, pues permiten al estudiante razonar, plantear hipótesis, resolver problemas, diseñar estructuras y visualizar representaciones técnicas. En este sentido, la creatividad tecnológica se potencia cuando los alumnos integran estas inteligencias en procesos de indagación, experimentación y construcción de soluciones innovadoras.

Illescas (2015, como se cita en Gusqui, 2021) complementa esta idea al señalar que el alumno evoluciona a partir de sus inteligencias múltiples y de sus aprendizajes previos e intuitivos para llegar a construir su propio conocimiento a largo plazo. En esta investigación se mostrará la validez que tienen los experimentos de ciencia y tecnología, siempre y cuando se lleven a cabo adecuadamente y sean útiles para los estudiantes, tanto para adquirir los conceptos, como para la formación crítica y reflexiva (p. 11). Por tanto, esta teoría respalda la idea de que la creatividad no es un talento aislado, sino el resultado de la interacción de múltiples capacidades cognitivas que, correctamente estimuladas, promueven un aprendizaje crítico, reflexivo y aplicable a la solución de problemas del entorno.

b) Teoría del aprendizaje significativo

El taller de maqueta didáctica reciclable se puede fundamentar en la teoría del aprendizaje significativo desarrollada por Ausubel (1963). Según esta teoría, el aprendizaje significativo ocurre cuando la nueva información se conecta con conceptos previamente adquiridos, permitiendo una integración de lo nuevo y lo familiar para formar una estructura cognitiva más sólida. A diferencia del aprendizaje memorístico, que se limita a la repetición sin contexto, el aprendizaje significativo permite construir un marco conceptual más integrado y duradero. En este caso, la maqueta reciclable servirá como un "organizador anticipado", es decir, una herramienta que prepara al estudiante para conectar nuevos conocimientos con los ya existentes. Al manipular materiales, diseñar y construir soluciones, los estudiantes logran integrar conocimientos teóricos con experiencias prácticas, reforzando así la creatividad, la innovación y la conciencia ambiental.

De esta forma, la teoría de Ausubel fundamenta la importancia de que los procesos de enseñanza-aprendizaje no se limiten a la transmisión de información, sino que generen condiciones para que el estudiante descubra conexiones, transfiera aprendizajes y desarrolle competencias aplicables a la vida real.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ámbito y condiciones de la investigación

3.1.1. Contexto de la investigación

La investigación se llevó a cabo en la emblemática institución educativa Santo Toribio ubicada en el distrito y provincia de Rioja, región San Martín. Esta institución brinda los servicios de enseñanza a primaria y secundaria.

3.1.2. Periodo de ejecución

Se ejecutó durante el mes de julio de 2025 tal como consta la constancia emitida por el director de la institución.

3.1.3. Autorizaciones y permisos

Se contó con las resoluciones de aprobación del título del proyecto, del asesor, y del proyecto de investigación, como también la aceptación de la dirección de la institución educativa.

3.1.4. Control ambiental y protocolos de bioseguridad

La investigación no ha contado con materiales inflamables que atente al ambiente. Sin embargo, se mantuvo los protocolos del cuidado de bioseguridad.

3.1.5. Aplicación de principios éticos internacionales

Esta investigación mantuvo los principios éticos del investigador, el cual se vio verificado en todo el desarrollo del informe de la tesis.

3.2. Sistema de variables

3.2.1. Variables principales

- Independiente. Taller MADIRE

Definición conceptual: Es un recurso didáctico que fomenta la creatividad, despierta la conciencia ecológica y cultura económica, utilizando objetos que ya no tengan mayor utilidad (Vera, 2018, citado en Gusqui, 2021).

Definición operacional: La teoría constructivista y el diseño instruccional constituyen la base para la sistematización del taller MADIRE. El proceso metodológico será mediante las dimensiones de planificación, ejecución y evaluación

- Dependiente. Creatividad en ciencia y tecnología

Definición conceptual: “Es la capacidad de construir objetos, procesos o sistemas tecnológicos basados en conocimientos científicos” (MINEDU, 2016, p. 184).

Definición operacional: Se mide mediante las categorías de inicio, proceso, logrado y logro destacado, en las dimensiones: “determina”, “diseña”, “implementa y valida”, y “evalúa y comunica”, la cual será evaluada antes de aplicar a las unidades de análisis, mediante la validez y confiabilidad.

3.2.2. Variables secundarias

Repitencia, ausencia.

Tabla 1

Descripción de variables por objetivo específico

| Objetivo específico № 1: Sistematizar el taller MADIRE basado en la teoría del aprendizaje constructivista de Piaget y Vygotsky y la teoría del diseño instruccional de Branch y Dousay. | | | |
|--|--|---|---|
| Variable abstracta | Variable concreta | Medio de registro | Unidad de medida |
| Taller MADIRE | Teoría científica que fundamenta el taller. Diseño curricular básico nacional | Flujograma de funcionalidad del taller MADIRE | Nominal |
| Objetivo específico № 2: Aplicar el taller MADIRE en base a las dimensiones de planificación, ejecución y evaluación a los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la institución educativa Santo Toribio. | | | |
| Variable abstracta | Variable concreta | Medio de registro | Unidad de medida |
| Aplicación del taller MADIRE | Planificación. Ejecución. Evaluación. | Rutas de pedagógicas. Sesiones de clase. | Nominal |
| Objetivo específico № 3: Analizar el nivel de creatividad en ciencia y tecnología de los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la institución educativa Santo Toribio de Rioja en el año 2023 antes y después de aplicar el taller MADIRE. | | | |
| Variable abstracta | Variable concreta | Medio de registro | Unidad de medida |
| Creatividad en ciencia y tecnología | Determina una alternativa de solución tecnológica. Diseña la alternativa de solución tecnológica. Implementa la alternativa de solución tecnológica. Evalúa y comunica el funcionamiento de su alternativa de solución tecnológica. | Pretest. Postest. | Ordinal: En inicio En proceso Logrado Logro destacado |

3.3. Procedimientos de la investigación

3.3.1. Diseño de la investigación

a) Tipo y nivel de investigación

El tipo de investigación fue aplicada, dado que conduce a la resolución de un problema en específico (Ñaupas, 2018, p. 133). Para esta investigación se formula una Hipótesis para ser resuelta mediante la aplicación del taller MADIRE y el desarrollo de la creatividad en ciencia y tecnología.

El nivel de la investigación fue de comprobación de Hipótesis causal (Sánchez y Reyes, 1998, p. 18). Para la investigación buscará la explicación científica del resultado de la aplicación del taller MADIRE en el desarrollo de la creatividad de ciencia y tecnología.

b) Diseño de investigación

En el estudio, se empleó un diseño preexperimental que incluyó pruebas antes y después del experimento, enfocándose en un solo grupo de sujetos (Hernández et al., 2014, p. 141). Este enfoque metodológico seguirá el esquema siguiente:

G O₁ X O₂

Donde:

G : Grupo de estudio.

O₁ : Evaluación de prueba antes.

X : Aplicación del taller MADIRE.

O₂ : Evaluación de prueba después.

c) Población y muestra

El universo es el total de estudiantes que se matricularon en el cuarto grado de educación secundaria en la institución educativa Santo Toribio, tal como lo refiere Moreano y Zavaleta (2012, p. 16), quedando representado por 99 discentes: 36 en cuarto A (13 varones y 23 mujeres), 34 en cuarto B (10 varones y 24 mujeres) y 29 en cuarto C (10 varones y 19 mujeres).

La muestra es una pequeña parte de la población, tal como lo refiere Moreano y Zavaleta (2012, p. 16), en el estudio, la muestra fue no probabilística y quedó conformada por los estudiantes varones y mujeres de la sección C, conformado por 29 alumnos.

d) Método de investigación,

Según Hernández et al. (2014) el método fue cuantitativo.

e) Técnica de investigación

La técnica fue la observación sistemática, que permite registrar el comportamiento y desempeño de los estudiantes durante las actividades del taller, con base en criterios previamente establecidos (Hernández et al., 2014).

f) Instrumento de investigación

El instrumento fue la lista de cotejo (Hernández, (2014) validada por juicio de expertos con un puntaje de 4.6 valorada como excelente y una confiabilidad estimada ($r = 0.773$) mediante el coeficiente alfa de Cronbach valorada como aceptable.

3.3.2. Objetivo específico 1

Sistematizar el taller MADIRE basado en la teoría del aprendizaje constructivista de Piaget y Vygotsky y la teoría del diseño instruccional de Branch y Dousay.

a) Actividades y tareas

Actividad 1. Revisar la teoría científica que sustenta el taller MADIRE.

Actividad 2. Revisar el diseño curricular básico nacional de educación secundaria.

Actividad 3. Seleccionar la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno.

b) Descripción de procedimientos

Se procedió a la revisión bibliográfica de la teoría científica que sustente el taller MADIRE, como son las teorías constructivistas y la teoría del diseño instruccional.

Se revisó el diseño curricular básico nacional de educación secundaria, específicamente en la competencia “diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de sus entorno”.

Se revisó la competencia “diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno”, para la sistematización del taller MADIRE.

c) Técnicas de procesamiento y análisis estadístico

La técnica utilizada para este primer objetivo fue bibliográfica, en la que fueron extraídas definiciones, síntesis de las teorías científicas y comparación con otros autores.

Se utilizó la técnica del subrayado para la elección de los contenidos temáticos en la competencia “diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de sus entorno”.

También se hizo uso de la técnica del flujograma de funcionalidad teórico para representar la sistematización del taller MADIRE.

3.3.3. Objetivo específico 2

Aplicar el taller MADIRE en base a las dimensiones de planificación, ejecución y evaluación a los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la institución educativa Santo Toribio.

a) Actividades y tareas

Actividad 1. Revisar cada componente de los procesos pedagógicos de planificación, ejecución y evaluación.

Actividad 2. Confeccionar el diseño del taller MADIRE que se va a utilizar.

Actividad 3. Elaborar las sesiones de clase para cada taller MADIRE.

Actividad 4. Aplicar el taller MADIRE a los estudiantes del cuarto grado de secundaria.

b) Descripción de procedimientos

Se revisó cada componente de los procesos pedagógicos de planificación, ejecución y evaluación, para el manejo correcto del taller MADIRE.

Se confeccionó el diseño del taller MADIRE según las competencias, capacidades, recursos y evaluación.

Se elaboraron las sesiones de clase para cada taller MADIRE con los momentos didácticos de inicio, desarrollo y cierre.

Se aplicó el taller MADIRE a los estudiantes del cuarto grado de secundaria.

c) Técnicas de procesamiento y análisis estadístico

Las técnicas fueron teóricas, no contiene análisis estadístico en este objetivo.

3.3.4. Objetivo específico 3

Evaluar el nivel de creatividad en ciencia y tecnología en las dimensiones determina, diseña, implementa y evalúa de los estudiantes del cuarto grado de secundaria, antes y después de aplicar el taller MADIRE.

a) Actividades y tareas

Actividad 1. Construir el instrumento de medición, respecto a la creatividad en ciencia y tecnología.

Actividad 2. Identificar el nivel de creatividad en ciencia y tecnología de los estudiantes del cuarto grado de secundaria, antes de aplicar el taller MADIRE.

Actividad 3. Medir y evaluar el nivel de creatividad en ciencia y tecnología en los estudiantes participantes después de la aplicación del taller MADIRE.

Actividad 4. Comparar los resultados de la prueba antes y la prueba después para evaluar la eficacia del taller MADIRE en el desarrollo de la creatividad en ciencia y tecnología.

Actividad 5. Evaluar y presentar los resultados.

Actividad 6. Comprobar estadísticamente la Hipótesis de investigación.

Actividad 7. Elaborar el informe de tesis.

b) Descripción de procedimientos

Para la construcción del instrumento de medición, se eligió la técnica de la observación e instrumento, una lista de cotejo de la variable creatividad en ciencia y tecnología con sus cuatro capacidades, que, para el estudio son llamadas dimensiones. Cada respuesta fue: 1=Nunca, 2=A veces, 3=Casi siempre, 4=Siempre. Los baremos de la variable son: En inicio [16-27], En proceso [28-39], Logrado [40-51] y Logro destacado [52-64]. Para cada dimensión fue: En inicio [4-6], En proceso [7-9], Logrado [10-12] y Logro destacado [13-16].

En este punto, se identificó el nivel de creatividad en ciencia y tecnología que actualmente tienen desarrollado los estudiantes del cuarto grado de secundaria, con la medición del pretest. Una vez identificado el problema se aplicó cinco talleres MADIRE, con diez sesiones de aprendizaje, luego fue medido mediante el postest, en el cual se procedió a analizar los cambios que se han producido en los niveles de creatividad en ciencia y tecnología en los estudiantes participantes.

Teniendo ambas mediciones se compararon los resultados de la prueba antes y después de evaluar la eficacia del taller MADIRE en el desarrollo de la creatividad en ciencia y tecnología. Se procesaron y analizaron los resultados, luego se presentaron en tablas o figuras estadísticas. Finalmente, se comprobó estadísticamente la Hipótesis de investigación, después de realizar la prueba de normalidad.

c) Técnicas de procesamiento y análisis estadístico

Se evaluó el instrumento de medición, mediante la validez por el juicio de expertos y la confiabilidad por el Alfa de Cronbach.

Se construyó una tabla estadística para el análisis de la creatividad en ciencia y tecnología y analizando cuáles fueron más frecuentes en el diagnóstico.

Se construyeron tablas estadísticas respecto a la creatividad en ciencia y tecnología y se verificó los cambios al haber aplicado el taller MADIRE.

Se ha analizado en tablas comparativas para evaluar la eficacia del taller MADIRE en el desarrollo de la creatividad en ciencia y tecnología. Con la técnica de tablas estadísticas.

Se calculó la prueba de normalidad, y se eligió el estadístico de prueba t de Student para la contrastación de la Hipótesis de investigación.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultado específico 1

Sistematizar el taller MADIRE basado en la teoría del aprendizaje constructivista de Piaget y Vygotsky y la teoría del diseño instruccional de Branch y Dousay.

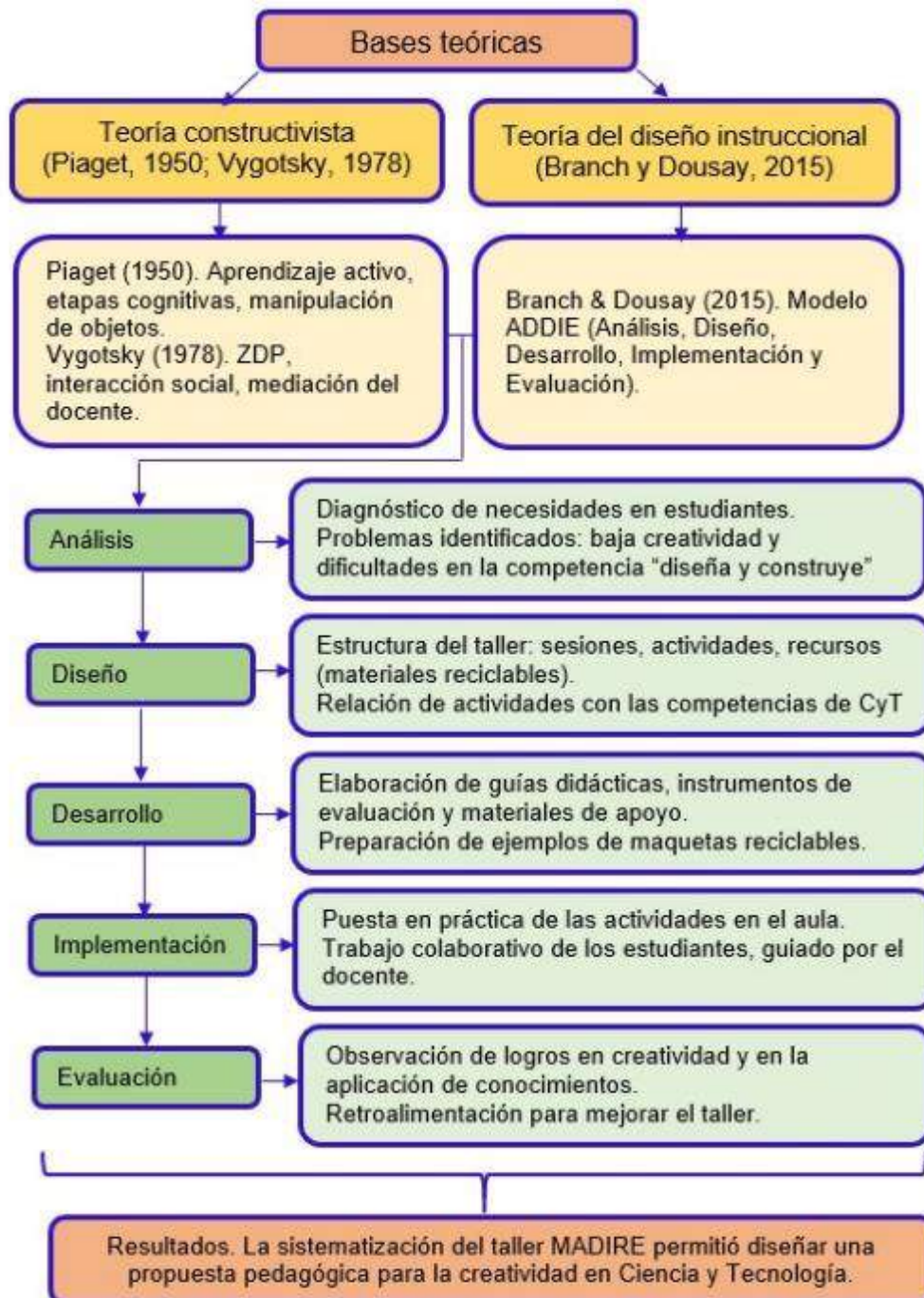


Figura 1
Sistematización del taller MADIRE.

La Figura 1 responde al resultado del primer objetivo específico, se procedió a la sistematización del taller MADIRE, orientado a fomentar la creatividad y fortalecer la competencia “*diseña y construye*” en el área de Ciencia y Tecnología. Para ello, se articularon dos fundamentos teóricos principales: el constructivismo, que sustenta la idea de que el estudiante construye su propio conocimiento a partir de experiencias activas y sociales (Piaget, 1950; Vygotsky, 1978), y la teoría del diseño instruccional, que propone el modelo sistemático ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación) para estructurar propuestas pedagógicas coherentes (Branch y Dousay, 2015).

El proceso de sistematización se desarrolló en cinco fases: (1) Análisis, se identificó que los estudiantes del cuarto grado de secundaria mostraban limitaciones en la generación de ideas creativas y en la resolución de problemas tecnológicos, lo que justificó la necesidad de un taller innovador. (2) Diseño, se estableció la estructura del taller, conformada por sesiones de trabajo con objetivos, actividades y recursos alineados a las competencias del Currículo Nacional de Ciencia y Tecnología. (3) Desarrollo, se elaboraron guías didácticas, fichas de trabajo y ejemplos de maquetas con materiales reciclables, considerando la accesibilidad y pertinencia pedagógica. (4) Implementación, el taller se aplicó en el aula mediante dinámicas grupales y actividades prácticas, en las que los estudiantes construyeron prototipos utilizando recursos reciclados. (5) Evaluación, Se recogieron evidencias de aprendizaje mediante observación, registros de desempeño y retroalimentación, constatándose avances en la creatividad, el pensamiento crítico y la aplicación de conocimientos científicos en la resolución de problemas.

Los resultados obtenidos evidencian que la sistematización del taller MADIRE permitió diseñar una propuesta pedagógica coherente con los principios constructivistas y con las etapas del diseño instruccional. Dicho taller generó espacios de aprendizaje activos, colaborativos y significativos, en los cuales los estudiantes pudieron experimentar, crear y reflexionar, fortaleciendo tanto su competencia tecnológica como su conciencia ambiental.

Este resultado concuerda con lo señalado por Molina (2021) quien destacó la necesidad de replantear las prácticas tradicionales y emplear metodologías innovadoras que transformen la enseñanza clásica de las ciencias naturales. Asimismo, se relaciona con lo planteado por Monteza (2021) quien identificó que estrategias como la experimentación, el aprendizaje cooperativo y la resolución de problemas son claves para el desarrollo del pensamiento creativo en secundaria. En consecuencia, la

organización sistemática del taller confirma la importancia de integrar metodologías activas e innovadoras como condición para mejorar la enseñanza de la ciencia y la tecnología.

4.2. Resultado específico 2

Aplicar el taller MADIRE en base a las dimensiones de planificación, ejecución y evaluación a los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la institución educativa Santo Toribio.

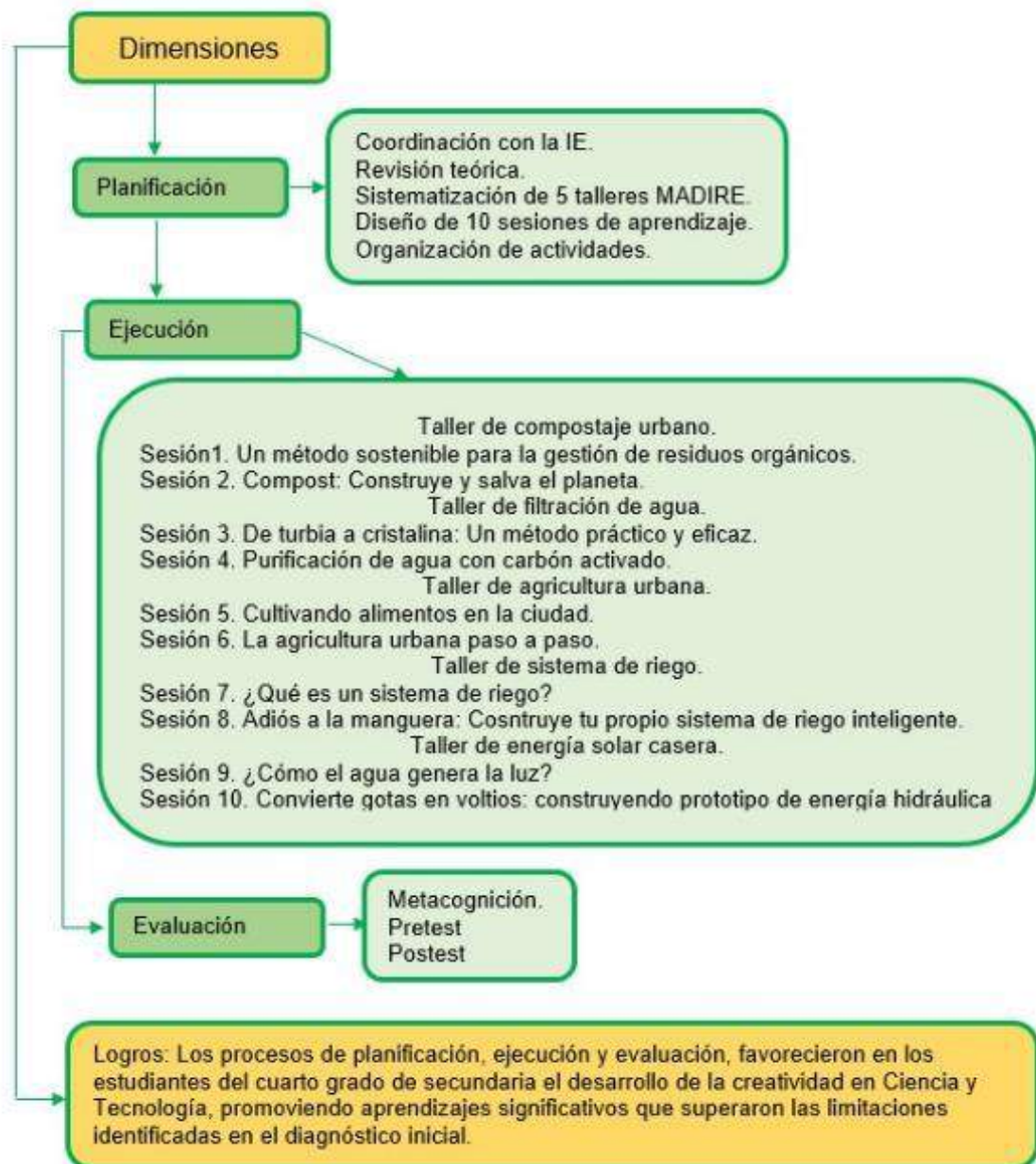


Figura 2
Procesos pedagógicos del taller MADIRE.

La Figura 2 responde al resultado del segundo objetivo específico, se llevó a cabo la aplicación del taller MADIRE, diseñado previamente, considerando los procesos pedagógicos de planificación, ejecución y evaluación establecidos en el marco del Currículo Nacional de la Educación Básica Regular.

En la fase de planificación, se definieron los propósitos de aprendizaje, las competencias a desarrollar y las capacidades específicas de la competencia “*diseña y construye soluciones tecnológicas*”. Asimismo, se seleccionaron los recursos materiales (principalmente reciclables), se elaboraron fichas de trabajo, guías de experimentación y se programaron actividades prácticas orientadas al trabajo colaborativo. Esta etapa permitió prever el tiempo, la secuencia didáctica y los criterios de evaluación que garantizaron la coherencia pedagógica del taller.

Durante la ejecución, los estudiantes participaron activamente en sesiones dinámicas en las que identificaron problemas de su entorno, propusieron alternativas de solución, diseñaron y construyeron prototipos utilizando materiales reciclables. En este proceso, se promovió la interacción grupal, el aprendizaje cooperativo, la creatividad y el pensamiento crítico, en concordancia con los principios del enfoque constructivista. El rol del docente se centró en guiar, mediar y retroalimentar, generando un ambiente motivador y de experimentación constante.

Finalmente, en la fase de evaluación, se aplicaron diversos instrumentos como listas de cotejo, rúbricas y observación directa para valorar los logros alcanzados por los estudiantes en relación con la creatividad, la aplicación de conocimientos científicos y la capacidad para diseñar soluciones tecnológicas. Los resultados evidenciaron un avance significativo en la mayoría de los estudiantes: se constató mayor originalidad en la elaboración de maquetas, mejor organización en el uso de recursos reciclables y mayor seguridad en la exposición de ideas. Además, la retroalimentación permitió que los estudiantes reflexionaran sobre sus procesos y propusieran mejoras a sus productos finales.

La aplicación del taller, estructurado en planificación, ejecución y evaluación, permitió a los estudiantes del cuarto grado de secundaria el desarrollo de la creatividad en Ciencia y Tecnología, superando las limitaciones identificadas en el diagnóstico a partir de materiales reciclables. Este resultado coincide con la investigación de Gusqui (2021), quien demostró que el uso de materiales reciclados como recursos didácticos estimula la creatividad, la curiosidad y la conciencia ambiental, favoreciendo aprendizajes más profundos. Asimismo, los hallazgos se aproximan a los de Concha y Mestas (2022), quienes evidenciaron que el modelo *Flipped Classroom* resultó eficaz para mejorar la

competencia *diseña y construye*, pues ambos enfoques sitúan al estudiante como protagonista activo del proceso de aprendizaje. En este sentido, la experiencia con el taller MADIRE ratifica que las propuestas didácticas centradas en la práctica y la experimentación tienen un efecto positivo en la motivación y en el aprendizaje de los estudiantes.

4.3. Resultado específico 3

Evaluar el nivel de creatividad en ciencia y tecnología en las dimensiones determina, diseña, implementa y evalúa de los estudiantes del cuarto grado de secundaria, antes y después de aplicar el taller MADIRE.

Tabla 2

Comparación de los niveles de creatividad en ciencia y tecnología, según dimensiones

| Dimensiones | Medición | En proceso | | Logrado | | Logro destacado | |
|-------------|----------|------------|-------|---------|-------|-----------------|-------|
| | | fi | % | fi | % | fi | % |
| Determina | Pretest | 17 | 58.6% | 12 | 41.4% | - | - |
| | Postest | - | - | 6 | 20.7% | 23 | 79.3% |
| Diseña | Pretest | 14 | 48.3% | 13 | 44.8% | 2 | 6.9% |
| | Postest | - | - | 7 | 24.1% | 22 | 75.9% |
| Implementa | Pretest | 4 | 13.8% | 24 | 82.8% | 1 | 3.4% |
| | Postest | - | - | 3 | 10.3% | 26 | 89.7% |
| Evalúa | Pretest | 7 | 24.1% | 21 | 72.4% | 1 | 3.4% |
| | Postest | - | - | 1 | 3.4% | 28 | 96.6% |

Fuente: Aplicación de lista de cotejo julio-2025

La Tabla 2 presenta la comparación de los niveles de creatividad en ciencia y tecnología antes (pretest) y después (postest) de la aplicación del taller MADIRE, considerando cuatro dimensiones: *Determina, Diseña, Implementa y Evalúa*.

En la dimensión “Determina”, se observó que el 58.6% de estudiantes se encontraba inicialmente en proceso y el 41.4% en logrado, sin alcanzar el nivel destacado; sin embargo, en el postest, el 79.3% ascendió a logro destacado y el 20.7% permaneció en logrado, mostrando el análisis de causas y consecuencias frente a un problema antes de la búsqueda de soluciones, así como propuestas de soluciones novedosas y diferentes a problemas tecnológicos.

De manera similar, en la dimensión “Diseña”, se registró en el pretest un 48.3% de estudiantes en proceso, 44.8% en logrado y un 6.9% en logro destacado; frente a las mediciones en el postest se incrementó a 75.9% a nivel logro destacado y 24.1% a nivel logrado, lo cual refleja un impacto significativo del taller en la capacidad de generar soluciones creativas al imaginar cómo sería la maqueta antes de la construcción y la representación de ideas mediante bocetos antes de la construcción.

En cuanto a la dimensión “Implementa”, al inicio la mayoría (82.8%) se encontraba en el nivel logrado, pero después del taller el 89.7% alcanzó el nivel destacado, confirmando la efectividad de la propuesta en la aplicación práctica de conocimientos, al seleccionar adecuadamente los materiales de la maqueta y la realización de ajustes en la maqueta.

Finalmente, la dimensión “Evalúa” mostró el mayor avance: en el pretest el 72.4% estaba en logrado y solo el 3.4% en destacado, mientras que después de la intervención del taller el 96.6% alcanzó el nivel de logro destacado, consolidando un aprendizaje reflexivo y crítico al verificar si la maqueta cumplía con las funciones para el que fue diseñada y al explicar a otros cómo funciona la maqueta y cómo podría ser mejorada.

En conclusión, los resultados demuestran que el taller MADIRE contribuyó significativamente al incremento de los niveles de creatividad en ciencia y tecnología, logrando que la mayoría de los estudiantes avanzara hacia el nivel de *logro destacado* en todas las dimensiones.

Tabla 3

Mediciones estadísticas de las dimensiones de creatividad en ciencia y tecnología

| Dimensiones | Medición | M ± DE | CV% | Incremento |
|-------------|----------|------------|------|------------|
| Determina | Pretest | 9.5 ± 1.5 | 15.8 | 4.3 ± 1.8 |
| | Postest | 13.8 ± 1.4 | 10.2 | |
| Diseña | Pretest | 9.9 ± 1.8 | 17.6 | 3.9 ± 1.8 |
| | Postest | 13.8 ± 1.6 | 11.3 | |
| Implementa | Pretest | 10.8 ± 1.3 | 11.8 | 3.9 ± 1.4 |
| | Postest | 14.6 ± 1.4 | 9.4 | |
| Evalúa | Pretest | 10.7 ± 1.5 | 13.8 | 4.1 ± 1.8 |
| | Postest | 14.8 ± 1.1 | 7.6 | |

Fuente: Aplicación de lista de cotejo julio-2025

La Tabla 3 muestra el resultado de las mediciones estadísticas de la media aritmética (M), desviación estándar (DS) y coeficiente de variación (CV%) por cada dimensión de la creatividad en ciencia y tecnología antes y después de la aplicación del taller MADIRE.

En la dimensión “Determina”, la media se incrementó de 9.5 ± 1.5 en el pretest a 13.8 ± 1.4 en el postest, representando un aumento de 4.3 ± 1.8 puntos y una reducción del coeficiente de variación del 15.8% al 10.2%, lo que refleja una mayor homogeneidad en el desempeño de los estudiantes.

La dimensión “Diseña” pasó de una media de 9.9 ± 1.8 a 13.8 ± 1.6 , con un incremento de 3.9 ± 1.8 puntos y una disminución del CV% de 17.6% a 11.3%. Esto indica que, además de mejorar los puntajes, la variabilidad de los resultados se redujo, mostrando un efecto más consistente del taller MADIRE.

En la dimensión “Implementa”, los puntajes se elevaron de 10.8 ± 1.3 a 14.6 ± 1.4 , con un incremento de 3.9 ± 1.4 puntos y una mejora en la estabilidad de los resultados (CV% de 11.8% a 9.4%).

Finalmente, en la dimensión “Evalúa”, la media aumentó de 10.7 ± 1.5 a 14.8 ± 1.1 , con un aumento de 4.1 ± 1.8 puntos. Destaca la reducción del coeficiente de variación de 13.8% a 7.6%, lo que indica que casi todos los estudiantes alcanzaron niveles altos y homogéneos de desempeño evaluativo.

En conjunto, estos resultados confirman que el taller MADIRE tuvo un impacto positivo en todas las dimensiones de la creatividad en ciencia y tecnología, no solo incrementando los promedios de logro, sino también reduciendo la dispersión de los datos, lo cual indica una mejora más equitativa y generalizada en el grupo de estudiantes.

Este resultado se relaciona directamente con los aportes de Santillán (2024), quien demostró que la aplicación del método 5E produjo mejoras sustanciales en las competencias de Ciencia y Tecnología, confirmadas estadísticamente. De manera similar, Vila (2021) reportó un incremento significativo en la capacidad *diseña y construye* tras la aplicación de estrategias de indagación científica. En ambos casos, al igual que con el taller MADIRE, los estudiantes avanzaron hacia niveles superiores de logro, lo que valida el impacto de metodologías activas en el aprendizaje científico y tecnológico.

4.4. Resultado general

Analizar el impacto del taller MADIRE en el desarrollo de la creatividad en ciencia y tecnología en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la institución educativa Santo Toribio de Rioja en el año 2023.

Tabla 4

Nivel de creatividad en ciencia y tecnología de los estudiantes, según pretest y postest

| Variable | Medición | En proceso | | Logrado | | Logro destacado | |
|----------------------|----------|----------------|-------|---------|-------|-----------------|-------|
| | | fi | % | fi | % | fi | % |
| Creatividad en C y T | Pretest | 12 | 41.4% | 17 | 58.6% | - | - |
| | Postest | - | - | 3 | 10.3% | 26 | 89.7% |
| Medidas estadísticas | | M \pm DE | | CV% | | Incremento | |
| Medición | Pretest | 40.9 \pm 4.2 | | 10.4% | | 16.2 \pm 4.6 | |
| | Postest | 57.0 \pm 3.8 | | 6.6% | | | |

Fuente: Uso de software SPSS

La Tabla 4 muestra la evaluación global de la creatividad en ciencia y tecnología, comparando los resultados de los estudiantes antes (pretest) y después (postest) de la aplicación del taller MADIRE.

En la medición inicial, el 41.4% de los estudiantes se encontraba en el nivel *en proceso* y el 58.6% en *logrado*. Después de la aplicación del taller, se observó un cambio significativo: el 89.7% alcanzó el nivel *logro destacado* y el 10.3% permaneció en *logrado*.

Asimismo, las medidas estadísticas evidencian un incremento en el desempeño global. La media se elevó de 40.9 ± 4.2 en el pretest a 57.0 ± 3.8 en el postest, con una diferencia significativa de 16.2 ± 4.6 puntos. Además, el coeficiente de variación se redujo del 10.4% al 6.6%, lo que refleja una mejora más homogénea entre los estudiantes.

En síntesis, estos resultados confirman que el taller MADIRE tuvo un impacto altamente positivo en la creatividad en ciencia y tecnología, ya que permitió desplazar a la totalidad de los estudiantes hacia niveles de logro superiores, consolidando aprendizajes significativos y un desarrollo creativo más uniforme en el grupo de cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa Santo Toribio de Rioja

Estos hallazgos guardan coherencia con las investigaciones de Bonilla (2022), quien comprobó que los *semilleros científicos* consolidaron las competencias de Ciencia y Tecnología, logrando avances significativos en *diseña y construye*. De igual modo, se relacionan con los resultados de Sandoval (2022), quien mediante el uso de software educativo logró mejoras significativas en la competencia *indaga mediante métodos científicos*. En conjunto, estos antecedentes refuerzan la conclusión de que el taller MADIRE impacta positivamente en el desarrollo de competencias tecnológicas y creativas, consolidando aprendizajes significativos y sostenibles.

4.5. Comprobación de la hipótesis

El taller MADIRE tiene un impacto significativo en el desarrollo de la creatividad en ciencia y tecnología en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la institución educativa Santo Toribio de Rioja en el año 2023.

Tabla 5

Prueba de normalidad mediante Shapiro-Wilk

| Mediciones | Estadístico | Grados de libertad | Nivel de significancia | Decisión |
|----------------|-------------|--------------------|------------------------|----------|
| O ₁ | 0.975 | 29 | 0.713 | p > 0,05 |
| O ₂ | 0.977 | 29 | 0.749 | p > 0,05 |

Fuente: Uso de software SPSS

En la Tabla 5 se presentan los resultados de la prueba de normalidad Shapiro-Wilk aplicada a los puntajes obtenidos en las mediciones pretest y postest de la creatividad en ciencia y tecnología.

Para la medición inicial (O_1), el estadístico Shapiro-Wilk fue de 0.975 con un valor de $p = 0.713$; mientras que para la medición final (O_2) el estadístico fue de 0.977 con un valor de $p = 0.749$. En ambos casos, los valores de significancia resultaron mayores a 0.05, lo que indica que las distribuciones de datos no difieren de la normalidad.

En consecuencia, se asume que los datos siguen una distribución normal, condición que permite la aplicación de pruebas estadísticas paramétricas para la comprobación de la hipótesis general de investigación.

Tabla 6

Comprobación estadística del impacto del taller MADIRE

| Variable | Prueba t Student de muestras independientes | | | |
|-------------------------------------|---|----|-------|----------------------------|
| | t_c | gl | Sig. | Decisión |
| Creatividad en Ciencia y Tecnología | 19.133 | 28 | 0.000 | $p < 5\%$ Rechaza H_0 |

Fuente: Uso de software SPSS

En la Tabla 6 se muestran los resultados de la prueba t de Student aplicada para comparar los puntajes obtenidos en las mediciones pretest y postest de la creatividad en ciencia y tecnología. El valor del estadístico fue $t = 19.133$ con 28 grados de libertad, obteniéndose un nivel de significancia de $p = 0.000$, menor al 5% establecido como criterio.

Dado que $p < 0.05$, se procede a rechazar la hipótesis nula (H_0) y aceptar la hipótesis de investigación (H_1), la cual sostiene que el taller MADIRE tiene un impacto significativo en el desarrollo de la creatividad en ciencia y tecnología en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa Santo Toribio de Rioja en el año 2023.

Este resultado estadístico, complementado con los análisis descriptivos anteriores, confirma que el taller no solo produjo incrementos en los promedios de logro en cada dimensión, sino que además generó un cambio global altamente significativo en los niveles de creatividad alcanzados por los estudiantes. Los cuales guarda coherencia con el estudio de Acho y Paredes (2020), quienes encontraron que el uso de software en línea de física se relacionó significativamente con la competencia *diseña y construye soluciones tecnológicas*. Asimismo, coincide con lo señalado por Monteza (2021) al destacar que la creatividad puede potenciarse mediante metodologías innovadoras aplicadas en cualquier área curricular. En este sentido, la validación estadística obtenida en este estudio reafirma la efectividad del taller MADIRE como estrategia pedagógica innovadora, alineada con la literatura previa y con experiencias exitosas reportadas a nivel nacional e internacional.

CONCLUSIONES

La sistematización del taller MADIRE, fundamentada en la teoría del aprendizaje constructivista de Piaget y Vygotsky y la teoría del diseño instruccional de Branch y Dousay, permite estructurar una propuesta pedagógica coherente y viable, organizada en fases de análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación.

La aplicación del taller MADIRE en las dimensiones de planificación, ejecución y evaluación, demuestra ser efectiva al generar un aprendizaje activo y colaborativo, mediante actividades prácticas de diseño y construcción con materiales reciclables, que potencia la creatividad, pensamiento crítico y conciencia ambiental al desarrollar 5 talleres con dos sesiones de aprendizaje por cada taller.

El nivel de creatividad en ciencia y tecnología evidencia un avance significativo en las dimensiones de determinar, diseñar, implementar y evaluar. Antes de la intervención predominaban los niveles de “en proceso” y “logrado”, mientras que después de la intervención del taller MADIRE la mayoría de estudiantes alcanzó el nivel de “logro destacado”, confirmando la eficacia de la propuesta al superar el 70% en cada dimensión.

El taller MADIRE tuvo un impacto positivo y significativo en el desarrollo de la creatividad en ciencia y tecnología alcanzando un nivel de logro destacado con un incremento de 16.2 ± 4.6 puntos entre pretest y posttest. Comprobado al 95% de confianza mediante la prueba t de Student ($t_c = 19.133$; $p = 0.000$) la cual permitió rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis de investigación, el cual evidencia que el taller MADIRE ha producido efectos significativos en el desarrollo de la creatividad en ciencia y tecnología en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la institución educativa Santo Toribio de Rioja en el año 2023.

RECOMENDACIONES

Promover la replicación y adaptación del taller MADIRE en otros grados de estudio, ajustando las sesiones a las características y necesidades del contexto, de manera que se aproveche su fundamentación constructivista e instruccional para favorecer aprendizajes innovadores en la creatividad de ciencia y tecnología.

Fortalecer la capacitación docente en procesos de planificación, ejecución y evaluación del taller MADIRE basados en materiales reciclables, a fin de que los maestros dispongan de estrategias concretas para estimular la creatividad y el trabajo colaborativo en sus aulas.

Implementar un seguimiento longitudinal que permita evaluar la sostenibilidad de los logros alcanzados en creatividad y su transferencia a otras áreas curriculares, garantizando que el impacto del taller se proyecte en aprendizajes duraderos y transversales.

Ampliar futuras investigaciones con muestras más diversas y diseños cuasi-experimentales que permitan comparar grupos de control y experimental, a fin de validar con mayor robustez la eficacia del taller MADIRE y aportar evidencia sólida a la innovación pedagógica en ciencia y tecnología.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acho, C. y Paredes, J. (2020). *Software en línea de física y el aprendizaje de la competencia diseñar y construye soluciones tecnológicas en los estudiantes del quinto grado de la institución educativa Comercio 64, Pucallpa, 2019*. [Tesis, pregrado. Universidad Nacional de Ucayali]. <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/4544>
- Ausubel, D. (1963). *La psicología del aprendizaje verbal significativo*. México: Editorial Trillas.
- Ayón, E. y Vítores, M. (2020). La simulación: Estrategia de apoyo en la enseñanza de las ciencias naturales en básica y bachillerato, Portoviejo, Ecuador. *Revista científica dominio de las ciencias*, 6(2), 4-22. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7467929>
- Ballesta, F. (1995). Función didáctica de los materiales curriculares. *Pixel-Bit. Revista de medios y comunicación*, 5, 29-46. <https://idus.us.es/handle/11441/45440>
- Bautista, M., Martínez, A. y Hiracheta, R. (2014). Uso de material didáctico y las tecnologías de información y comunicación (TIC`s) para mejorar el alcance académico. *Revista ciencia y Tecnología*, 14, 183-194. <http://dspace.palermo.edu/dspace/handle/10226/1319>
- Betancourt, J., Guevara, M. y Fuentes, R. (2011). *El taller como estrategia didácticas, sus fases y componentes para el desarrollo de un proceso de cualificación en el uso de tecnologías de la información y la comunicación(TIC)*. Bogotá: Universidad de la Salle.
- Branch, R. (2009). *Diseño instruccional: El aprendizaje como objetivo*. Ediciones AKAL.
- Branch, R. y Dousay, T. (2015). Survey of Instructional Design Models. *Association for Educational Communications and Technology*.
- Brooks, J., y Brooks, M. (1999). In Search of Understanding: The Case for Constructivist Classrooms. ASCD.
- Bonilla, M. (2022). *Programa semilleros científicos para el fortalecimiento de competencias del área ciencia y tecnología en la institución educativa Illathupa, Huánuco 2021*. [Tesis, posgrado. Universidad Nacional Hermilio Valdizán]. <https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/7623>

- Concha, J. (2022). *Eficacia del modelo pedagógico flipped classroom para fortalecer competencias de ciencia y tecnología en estudiantes del cuarto grado de secundaria de la institución educativa Jorge Basadre Grohmann del distrito José Bustamante y Rivero, Arequipa-2021*. [Tesis, posgrado. Universidad Católica de Santa María]. <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/12285>
- Cubalo, M. (2015). Enseñar con tecnologías. La maqueta como herramienta con valor didáctico-disciplinar y los modos de aproximación al conocimiento en la enseñanza del proyecto arquitectónico. *Itinerarios Educativos*, 8, 77-97.
- Flórez, R. (1994). *Hacia una pedagogía del conocimiento*. Santafé de Bogotá: McGraw-Hill
- Gardner, H. (1993). *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*. Paidós.
- Giacosa, N. Giorgi, S. y Concari, S. (2015). Estrategias didácticas para la enseñanza y el aprendizaje de física universitaria: algunos ejemplos de integración. *Itinerarios Educativos*, 8, 11-25.
- Guilford, J. (1950). Creativity. *American Psychologist*, 5(9), 444–454.
- Gusqui, N. (2021). Recurso didáctico con material reciclado en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales con estudiantes de octavo año de educación básica de la unidad educativa combatientes de Tapi, período abril-agosto 2019. [Tesis, pregrado. Universidad Nacional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7926>
- Hernández, R. Fernández, J. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: Mc Graw Hill / Interamericana editores. S.A.
- Monteza, D. (2021). Estrategias didácticas para el pensamiento creativo en estudiantes de secundaria: una revisión sistemática. *Revista Innova Educación*, 4(1), 120-134. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2022.01.009>
- Melgarejo, E. (2019). *Taller de estrategias didácticas para desarrollar la competencia explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre la materia y energía en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la I.E. Don Bosco, Chacas, Ancash, 2019*. [Tesis, pregrado. Universidad Católica Los Ángeles Chimbote]. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/22211>

- Ministerio de Educación MINEDU. (2016). *Currículo Nacional de Educación Básica - Secundaria*. Lima. Perú.
- Molina, D. (2021). *Estrategias metodológicas innovadoras para lograr el aprendizaje significativo del área de ciencias naturales de estudiantes em edades tardías*. [Tesis, posgrado. Universidad Pedagógica Experimental Libertador - Venezuela]. <http://espacio-digital.upel.edu.ve/index.php/TGM/article/view/357>
- Monereo, C. (1997). *La construcción del conocimiento estratégico en el aula*. Gerona: Horsori.
- Moreano, M. y Zavaleta, J. (2012). *Estadística aplicada a la educación*. Lima: Centro de producción editorial e imprenta de la UNMSM.
- Ñaupas, H. Valdivia, M. Palacios, J. y Romero, H. (2018). *Metodología de la investigación: cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. Bogotá-México, DF: Ediciones de la U.
- Piaget, J. (1978). *La equilibración de las estructuras cognitivas*. Siglo XXI.
- Piaget, J. (1950). *La psicología de la inteligencia*. Harcourt, Brace y World.
- Pérez, J. (2011). *El libro del reciclaje*. Madrid: Ed. Limusa.
- Polya, G. (1957). *Cómo plantear y resolver problemas*. Editorial Trillas.
- Prado, J. (2020). *Robótica educativa em la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno del área de ciencia y tecnología de los estudiantes del nivel secundaria de la institución educativa Libertad de América, Ayacucho, 2019*. [Tesis, posgrado. Universidad Católica Los Ángeles Chimbote]. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/17258>
- Real Academia Española. (2023). *En Diccionario de la lengua española (23.ª ed.)*. Madrid. España.
- Salica, M. y Abad, A. (2020). *Habilidades y actitudes para la comprensión de la ciencia y la tecnología en estudiantes de Física de la educación secundaria*. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 11(21), 33-51. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7869107>
- Sánchez, H. y Reyes, C. (1998). *Metodología y diseños en la investigación científica*. Lima: Editorial Mantaro.

- Sandoval, L. (2022). *Software educativo physics education technology para mejorar el aprendizaje en la competencia indaga mediante métodos científicos, del área ciencia y tecnología en los estudiantes del 5to año de secundaria I.E. Elmer Cortez Sérquen – Tongorrape 2021*. [Tesis, posgrado. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/10789>
- Santillán, J. (2024). Aplicación del método 5E para desarrollar competencias de ciencia y tecnología en estudiantes de secundaria. *Estudios y Perspectivas Revista Científica y Académica* , 4(1), 570–590. <https://doi.org/10.61384/r.c.a.v4i1.107>
- Torras, N. (2014). La importancia de fomentar la creatividad en niños. *Artículos escolares Faros*. <https://faros.hsjdbcn.org/es/articulo/importancia-fomentar-creatividad-ninos>
- Thomas, J. (2000). *A review of research on project-based learning*. Autodesk Foundation.
- Vila, J. (2021). *Estrategias didácticas de indagación científica para mejorar el aprendizaje del área ciencia y tecnología en estudiantes de una institución educativa de Huancavelica*. [Tesis, posgrado. Universidad Nacional de Huancavelica]. <https://repositorio.unh.edu.pe/items/7d96a3d1-ef49-4559-babb-0621b70bdabe>
- Vygotsky, L. (1978). *Mente en la Sociedad: Desarrollo de Procesos Psicológicos Superiores*. Harvard University Press.
- Zambrano, J., Bravo, M., Zambrano, H. y Basurto, M. (2020). Diseño curricular como factor determinante para mejorar la calidad educativa en educación secundaria del Ecuador. *Revista científica dominio de las ciencias*, 6(2), 261-275.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

Título: Taller “MADIRE” para la creatividad en ciencia y tecnología en estudiantes, cuarto de secundaria, institución educativa “Santo Toribio”, Rioja 2023.

| Formulación del problema | Objetivos | Variables de estudio | Métodos |
|---|---|--|---|
| <p>¿En qué medida el taller MADIRE desarrolla la creatividad en ciencia y tecnología en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la institución educativa Santo Toribio de Rioja en el año 2023?</p> | <p>Objetivo general:</p> <p>Analizar el impacto del taller MADIRE en el desarrollo de la creatividad en ciencia y tecnología en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la institución educativa Santo Toribio de Rioja en el año 2023.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistematizar el taller MADIRE basado en la teoría del aprendizaje constructivista de Piaget y Vygotsky y la teoría del diseño instruccional de Branch y Dousay. - Aplicar el taller MADIRE en base a las dimensiones de planificación, ejecución y evaluación a los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. Santo Toribio. - Evaluar el nivel de creatividad en ciencia y tecnología en las dimensiones determina, diseña, implementa y evalúa de los estudiantes del cuarto grado de secundaria, antes y después de aplicar el taller MADIRE. <p>Hipótesis:</p> <p>H₀: El taller MADIRE no tiene un impacto significativo en el desarrollo de la creatividad en ciencia y tecnología en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la institución educativa Santo Toribio de Rioja en el año 2023.</p> <p>H₁: El taller MADIRE tiene un impacto significativo en el desarrollo de la creatividad en ciencia y tecnología en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la institución educativa Santo Toribio de Rioja en el año 2023.</p> | <p>Variable independiente: Taller MADIRE.</p> <p>Definición conceptual: “Es un recurso didáctico que fomenta la creatividad, despierta la conciencia ecológica y cultura económica, utilizando objetos que ya no tengan mayor utilidad” Vera, (2018 como se cita en Gusqui, 2021, p. 25).</p> <p>Definición Operacional: La teoría constructivista y el diseño instruccional constituyen la base para la sistematización del taller MADIRE. El proceso metodológico será mediante las dimensiones de planificación, ejecución y evaluación.</p> <p>Variable dependiente: Creatividad en ciencia y tecnología.</p> <p>Definición Conceptual “Es la capacidad de construir objetos, procesos o sistemas tecnológicos basados en conocimientos científicos” (MINEDU, 2016, p. 184).</p> <p>Definición Operacional Se medirá mediante las categorías de inicio, proceso, logrado y logro destacado, en las dimensiones: “determina”, “diseña”, “implementa y valida”, y “evalúa y comunica”, la cual será evaluada antes de aplicar a las unidades de análisis, mediante la validez y confiabilidad.</p> | <p>Diseño de investigación: G: O₁ X O₂</p> <p>Donde: G : Grupo de estudio. O₁ : Medición de Pretest. X : Taller MADIRE. O₂ : Medición del Postest</p> <p>Población: 99 estudiantes del cuarto grado de secundaria I.E. Santo Toribio de Rioja.</p> <p>Muestra: muestra no probabilística, conformada por 29 estudiantes de la sección C.</p> <p>Técnicas: Observación</p> <p>Instrumentos: Lista de cotejo.</p> <p>Análisis de datos: Se establecerá un nivel de confianza para la investigación del 95%, es decir un error estadístico del 5% (α). La Hipótesis será contrastada mediante el valor de “p”, si “p” es menor que el 5% entonces se acepta la Hipótesis alternativa y si sucede lo contrario se acepta la Hipótesis nula. La variable dependiente y dimensiones serán codificadas y categorizadas, usando la escala de Likert. Usando el programa Excel y SPSS, se calcularán los principales estadígrafos de posición y dispersión como son el promedio, la desviación estándar y el coeficiente de variación. El procesamiento de los datos se realizará en forma electrónica mediante el Software SPSS v25. El análisis de datos será usando el método analítico inductivo, partiendo del análisis de cada ítems, dimensiones y variable. También en esta investigación, se hará el estudio de verificación de Hipótesis, para ello se tomará la siguiente decisión estadística: Si $p < 5\%$, entonces se rechazará la Hipótesis nula H₀ y se decidirá aceptar la Hipótesis de investigación H₁. Si $p > 5\%$, entonces se decidirá aceptar la Hipótesis nula H₀</p> |

Anexo 2. Operacionalización de variables

| Variable | Dimensiones | Indicadores | Medición |
|---|--|--|---|
| Independiente: Taller MADIRE | Planificación | Coordinación con la institución Sistematización de los talleres de material didáctico reciclable, según la teoría constructivista y diseño instruccional: - Identificación del problema. - Representación esquemática. - Implementa alternativas de solución. - Evalúa y comunica. Organización del cronograma de actividades. | No aplica |
| | Ejecución | Posibilita la capacidad de desarrollar su creatividad al diseñar y construir objetos de su realidad, vivencia e interactúa en la aplicación de 5 talleres de clase (cada taller contendrá dos sesiones de clase con tres momentos: Inicio, Desarrollo; Cierre): -Taller 1: Taller de compostaje urbano. Sesión 1. Un método sostenible para la gestión de residuos orgánicos. Sesión 2. Compost: Construye y salva el planeta. -Taller 2: Taller de filtración de agua. Sesión 3. De turbia a cristalina: Un método práctico y eficaz. Sesión 4. Purificación de agua con carbón activado -Taller 3: Taller de agricultura urbana. Sesión 5. Cultivando alimentos en la ciudad Sesión 6. La agricultura urbana paso a paso. -Taller 4: Taller de sistema de riego. Sesión 7. ¿Qué es un sistema de riego? Sesión 8. Adiós a la manguera: Construye tu propio sistema de riego inteligente. -Taller 5: Taller de energía solar casera. Sesión 9. ¿Cómo el agua genera la luz? Sesión 10. Convierte gotas en voltios: construyendo prototipo de energía hidráulica. | No aplica |
| | Evaluación | Metacognición | |
| Dependiente: Creatividad en ciencia y tecnología | Determina una alternativa de solución tecnológica. | Detecta la problemática Propone una solución creativa | Ordinal: En inicio [16 - 27] En proceso [28 - 39] Logrado [40 - 51] Logro destacado [52 - 64] |
| | Diseña la alternativa de solución tecnológica. | Representa mentalmente la maqueta Representa gráficamente la maqueta | |
| | Implementa la alternativa de solución tecnológica. | Selecciona materiales y herramientas Construye la maqueta | |
| | Evalúa y comunica el funcionamiento de su alternativa de solución tecnológica. | Verifica el cumplimiento de la función de la maqueta | |
| | | Rediseña la maqueta | |

Anexo 3. Instrumento de medición

Lista de cotejo para medir la creatividad en ciencia y tecnología

Instrucciones:

El maestro investigador observará a cada participante en el aula de clase frente a distintas actividades que realiza respecto a las dimensiones.

| Nunca=1 | A veces=2 | Casi siempre=3 | Siempre=4 | |
|---|-----------|----------------|-----------|--|
| Ítems | | | | |
| D1: Determina una alternativa de solución tecnológica | | | | |
| I1. Detecta la problemática | | | | |
| 1. Identifica de manera clara y precisa la problemática subyacente a una situación tecnológica. | | | | |
| 2. Realiza un análisis para detectar las causas que genera el problema tecnológico. | | | | |
| I2. Propone una solución creativa | | | | |
| 3. Da soluciones creativas como primera opción al detectar una problemática. | | | | |
| 4. Utiliza información confiable para dar una propuesta creativa de solución. | | | | |
| D2: Diseña la alternativa de solución tecnológica | | | | |
| I1. Representa mentalmente la maqueta | | | | |
| 5. Representa gráficamente la alternativa de solución a través de dibujos estructurados y textos. | | | | |
| 6. Describe claramente las partes o etapas de la solución propuesta. | | | | |
| I2. Representa gráficamente la maqueta | | | | |
| 7. Establece una secuencia lógica de pasos para implementar la solución. | | | | |
| 8. Proporciona una estimación detallada de los costos involucrados en la implementación de la solución. | | | | |
| D3: Implementa la alternativa de solución tecnológica | | | | |
| I1. Selecciona materiales y herramientas | | | | |
| 9. Manipula adecuadamente los materiales necesarios para llevar a cabo la solución. | | | | |
| 10. Sigue normas de seguridad durante todo el proceso de implementación. | | | | |
| I2. Construye la maqueta | | | | |
| 11. Hace uso de medidas adecuadas en el proceso de implementación. | | | | |
| 12. Identifica errores en el procedimiento de la implementación y realiza los ajustes necesarios. | | | | |
| D4: Evalúa y comunica el funcionamiento de su alternativa de solución tecnológica | | | | |
| I1. Verifica el cumplimiento de la función de la maqueta | | | | |
| 13. Es capaz de explicar de manera clara y detallada cómo construyó la solución tecnológica. | | | | |
| 14. Muestra cómo aplicó el conocimiento científico o prácticas locales en la construcción de la solución. | | | | |
| I2. Rediseña la maqueta | | | | |
| 15. Describe las mejoras realizadas para optimizar el funcionamiento de la solución. | | | | |
| 16. Explica cómo se transformaron los materiales utilizados durante el proceso y qué impacto tuvo en la solución. | | | | |

Escala de medición

| Categorías | Variable | D1 | D2 | D3 | D4 |
|-----------------|----------|---------|---------|---------|---------|
| En inicio | [16-27] | [4-6] | [4-6] | [4-6] | [4-6] |
| En proceso | [28-39] | [7-9] | [7-9] | [7-9] | [7-9] |
| Logrado | [40-51] | [10-12] | [10-12] | [10-12] | [10-12] |
| Logro destacado | [52-64] | [13-16] | [13-16] | [13-16] | [13-16] |

Anexo 4. Evaluación del instrumento de medición

Confiabilidad de la lista de cotejo que mide la creatividad en ciencia y tecnología, mediante el coeficiente Alfa de Cronbach

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum S_{iS}^2}{S_T^2} \right]$$

Donde:

K: Número de ítems

$\sum S_i^2$: Sumatoria de varianzas de los ítems

S_T^2 : Varianza de la suma de los ítems

α : Coeficiente de Alfa de Cronbach

| Alfa de Cronbach | Número de elementos |
|------------------|---------------------|
| 0.773 | 16 |

| Estadísticas de total de elemento | | | | |
|-----------------------------------|--|---|--|---|
| Ítems | Media de escala si el elemento se ha suprimido | Varianza de escala si el elemento se ha suprimido | Correlación total de elementos corregida | Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido |
| P1 | 38.55 | 16.399 | 0.363 | 0.771 |
| P2 | 38.31 | 15.722 | 0.517 | 0.751 |
| P3 | 38.62 | 17.244 | 0.371 | 0.775 |
| P4 | 38.45 | 15.542 | 0.380 | 0.761 |
| P5 | 38.07 | 16.138 | 0.307 | 0.767 |
| P6 | 38.48 | 16.973 | 0.311 | 0.787 |
| P7 | 38.52 | 15.259 | 0.404 | 0.759 |
| P8 | 38.45 | 16.113 | 0.354 | 0.763 |
| P9 | 38.00 | 15.714 | 0.507 | 0.751 |
| P10 | 38.31 | 17.079 | 0.371 | 0.776 |
| P11 | 38.28 | 16.707 | 0.367 | 0.769 |
| P12 | 38.10 | 16.025 | 0.527 | 0.752 |
| P13 | 37.93 | 16.638 | 0.421 | 0.761 |
| P14 | 38.31 | 15.722 | 0.517 | 0.751 |
| P15 | 38.28 | 14.850 | 0.764 | 0.731 |
| P16 | 38.28 | 15.564 | 0.423 | 0.757 |

| Valoración del Coeficiente de Alfa de Cronbach | |
|--|---------------------------|
| Valor del CCI | Fuerza de la concordancia |
| Superior a 0.90 | Excelente |
| 0.81 – 0.90 | Bueno |
| 0.71 – 0.80 | Aceptable |
| 0.61 – 0.70 | Moderado |
| 0.51 – 0.60 | Cuestionable |
| 0.30 – 0.50 | Pobre |
| Inferior a 0.30 | Inaceptable |

Fuente: George y Mallery (2003) citado por Frías-Navarro (2021).

Se observa que el valor del coeficiente de fiabilidad de consistencia interna de alfa de Cronbach es $\alpha = 0.773$ con un valor de fiabilidad aceptable, para el número de 16 ítems. Así también, se observa que la correlación total de elementos corregida debe ser por lo menos un valor de 0,30; y los 16 ítems tienen valores por encima de 0.30. Por lo que, la lista de cotejo que mide las la creatividad en ciencia y tecnología en la muestra piloto, está apto a ser aplicado a los alumnos del cuarto grado de secundaria de la institución educativa Santo Toribio de Rioja.

Informe de opinión de validación de instrumento de investigación

Experto 1

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN (JUICIO DE EXPERTOS)

DATOS GENERALES
 Nombres y Apellidos del experto
 Institución donde labora
 Especialidad
 Instrumento de Investigación
 Autor (as) del instrumento (s)

Rocio De la Cruz Parinango
Universidad Nacional de San Martín
Biología y Química
 : Test para evaluar la creatividad en ciencia y tecnología
 : Edar Osmar Aquino Ventura

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS | INDICADORES | Excelente (5) | | | | |
|-----------------|--|---------------|---|---|-----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| CLARIDAD | Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales | | | | X | |
| OBJETIVIDAD | Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: <i>creatividad en ciencia y tecnología</i> en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales. | | | | | X |
| ACTUALIDAD | El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <i>creatividad en ciencia y tecnología</i> . | | | | | X |
| ORGANIZACIÓN | Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: <i>creatividad en ciencia y tecnología</i> de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación. | | | | | X |
| SUFICIENCIA | Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores. | | | | X | |
| INTENCIONALIDAD | Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio. | | | | | X |
| CONSISTENCIA | La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación. | | | | X | |
| COHERENCIA | Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable <i>creatividad en ciencia y tecnología</i> . | | | | | X |
| METODOLOGÍA | La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación. | | | | X | |
| PERTINENCIA | La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento. | | | | | X |
| SUB TOTAL | | | | | 16 | 30 |
| PUNTAJE TOTAL | | | | | 4.6 | |

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se llena un puntaje mínimo de 41 "Excelente", sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: *Instrumento valido para su aplicación*

Rioja, ²⁵ de marzo de 2025.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

4.6 
 Dra. Rocio D. De la Cruz Parinango
 A.C. EDUCACIÓN
 FSP. BIOLOGÍA Y QUÍMICA
 Firma
 DNI N°. 20044448

Experto 2

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
(JUICIO DE EXPERTOS)

DATOS GENERALES

Nombres y Apellidos del experto
Institución donde labora
Especialidad
Instrumento de investigación
Autor (as) del instrumento (s)

Percy García Sánchez
Universidad Nacional de San Martín
Ciencias Naturales y Ecología
Test para evaluar la creatividad en ciencia y tecnología
Edar Osmar Aquino Ventura

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS | INDICADORES | Excelente (5) | | | | |
|-----------------|--|---------------|---|---|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| CLARIDAD | Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales | | | | X | |
| OBJETIVIDAD | Las Instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: <i>creatividad en ciencia y tecnología</i> en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales. | | | | X | |
| ACTUALIDAD | El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <i>creatividad en ciencia y tecnología</i> . | | | | | X |
| ORGANIZACIÓN | Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: <i>creatividad en ciencia y tecnología</i> de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación. | | | | | X |
| SUFICIENCIA | Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores. | | | | X | |
| INTENCIONALIDAD | Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio. | | | | | X |
| CONSISTENCIA | La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación. | | | | | X |
| COHERENCIA | Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable <i>creatividad en ciencia y tecnología</i> . | | | | X | |
| METODOLOGÍA | La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación. | | | | | X |
| PERTINENCIA | La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento. | | | | | X |
| SUB TOTAL | | | | | 16 | 30 |
| PUNTAJE TOTAL | | | | | 46 | |

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente", sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Instrumento Valido para su aplicación

Rioja, 24 de marzo de 2025.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 4.6

[Firma]
J. R. M. Sr. Percy García Sánchez
C.I. 2500.046667
Firma
DNI N° 01046667

Experto 3

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
(JUICIO DE EXPERTOS)

DATOS GENERALES

Nombres y Apellidos del experto
Institución donde labora
Especialidad
Instrumento de investigación
Autor (as) del instrumento (s)

Cidy Santa Cruz Suárez
Universidad Nacional de San Martín
Ciencias Naturales y Ecología
: Test para evaluar la creatividad en ciencia y tecnología
: Edar Osmar Aquino Ventura

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| CRITERIOS | INDICADORES | Excelente (5) | | | | |
|-----------------|--|---------------|---|---|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| CLARIDAD | Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales | | | | X | |
| OBJETIVIDAD | Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: <i>creatividad en ciencia y tecnología</i> en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales. | | | | X | |
| ACTUALIDAD | El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <i>creatividad en ciencia y tecnología</i> . | | | | | X |
| ORGANIZACIÓN | Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: <i>creatividad en ciencia y tecnología</i> de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación. | | | | | X |
| SUFICIENCIA | Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores. | | | | X | |
| INTENCIONALIDAD | Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio. | | | | | X |
| CONSISTENCIA | La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación. | | | | | X |
| COHERENCIA | Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable <i>creatividad en ciencia y tecnología</i> . | | | | X | |
| METODOLOGÍA | La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación. | | | | | X |
| PERTINENCIA | La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento. | | | | | X |
| SUB TOTAL | | | | | 16 | 30 |
| PUNTAJE TOTAL | | | | | 46 | |

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se base un puntaje mínimo de 4) "Excelente", sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: *Instrumento válido para su aplicación.*

Rioja, 25 de marzo de 2025.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 4.6

[Firma]
Me Cidy Santa Cruz Suárez
MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN
BACHILLER EN EDUCACIÓN

Anexo 5. Plan de organización del taller MADIRE

Fase 1: Planificación

- **Objetivos:**

Fomentar la creatividad y el pensamiento crítico en el área de Ciencia y Tecnología.
 Desarrollar competencias para diseñar y construir soluciones tecnológicas con impacto ambiental positivo.
 Promover la conciencia ecológica mediante el uso de materiales reciclables y prácticas sostenibles.

- **Metodología:**

Aprendizaje basado en proyectos.
 Estrategias colaborativas y experimentales.
 Enfoque interdisciplinario que vincula teoría y práctica.

- **Recursos:**

Materiales reciclables (botellas, cartón, latas, madera, entre otros).
 Herramientas básicas (tijeras, pegamento, destornilladores, cinta aislante).
 Espacios abiertos y mesas de trabajo.
 Fichas de trabajo y guías didácticas para cada taller temático

Fase 2: Preparación

- **Preparación del espacio**

Acondicionamiento del aula o patio con zonas diferenciadas para cada taller.
 Organización de mesas de trabajo en equipos.
 Disposición de materiales y herramientas en kits individuales o grupales.
 Señalización de estaciones de trabajo (compostaje, filtración, agricultura, riego, energía solar).

Fase 3: Implementación

- **Introducción:**

Breve explicación teórica sobre la importancia de la creatividad en ciencia y tecnología.
 Contextualización ambiental de cada taller (ej. compostaje y reducción de residuos, filtración y acceso al agua segura, etc.).
 Presentación de los objetivos de cada actividad.

- **Actividades**

| Taller | Sesiones de aprendizaje |
|---|--|
| Taller de compostaje urbano: construcción de composteras con baldes reciclados y restos orgánicos. | Sesión 1. Un método sostenible para la gestión de residuos orgánicos. |
| | Sesión 2. Compost: Construye y salva el planeta. |
| Taller de filtración de agua: diseño de filtros caseros con arena, grava y carbón activado. | Sesión 3. De turbia a cristalina: Un método práctico y eficaz. |
| | Sesión 4. Purificación de agua con carbón activado. |
| Taller de agricultura urbana: implementación de huertos verticales o en macetas reutilizadas. | Sesión 5. Cultivando alimentos en la ciudad. |
| | Sesión 6. La agricultura urbana paso a paso. |
| Taller de sistema de riego: elaboración de sistemas de riego por goteo con botellas plásticas. | Sesión 7. ¿Qué es un sistema de riego? |
| | Sesión 8. Adiós a la manguera: Construye tu propio sistema de riego inteligente. |
| Taller de energía solar casera: armado de cocinas o calentadores solares con cartón, aluminio y botellas PET. | Sesión 9. ¿Cómo el agua genera la luz? |
| | Sesión 10. Convierte gotas en voltios: construyendo prototipo de energía hidráulica. |

- **Metodología aplicada**

Trabajo en equipos colaborativos.
 Resolución de problemas prácticos.
 Experimentación guiada y reflexión grupal.

Fase 4: Evaluación

- Evaluación del aprendizaje

Uso de listas de cotejo para valorar el cumplimiento de indicadores en cada dimensión (determina, diseña, implementa y evalúa).

Rúbricas para calificar la creatividad, el uso adecuado de materiales y la funcionalidad del prototipo.

Autoevaluación y coevaluación para fortalecer la reflexión crítica de los estudiantes.

Retroalimentación inmediata al finalizar cada taller.

Fase 5: Seguimiento

Acciones de continuidad

Registro fotográfico y portafolio de proyectos.

Monitoreo del mantenimiento de los prototipos construidos (ej. seguimiento al compost o al sistema de riego).

Encuestas de percepción para estudiantes y docentes sobre la utilidad del taller.

Propuestas de réplica en otras áreas curriculares o en proyectos comunitarios.

Taller 1: Compostaje Urbano “Construcción de composteras con baldes reciclados y restos orgánicos”

Fase 1: Planificación

Objetivo general: Promover la creatividad y la conciencia ambiental en los estudiantes mediante la elaboración de composteras caseras con materiales reciclados, fortaleciendo la competencia *“diseña y construye soluciones tecnológicas”* en el área de Ciencia y Tecnología.

Objetivos específicos:

Comprender el proceso natural de descomposición y su importancia para la gestión sostenible de los residuos orgánicos.

Diseñar y construir una compostera funcional utilizando materiales reciclados disponibles en el entorno escolar o doméstico.

Fomentar el trabajo colaborativo, la reflexión ecológica y la responsabilidad ambiental.

Metodología

Enfoque: Constructivista, activo y experiencial.

Estrategia didáctica: Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

Técnicas: Indagación guiada, trabajo colaborativo, experimentación práctica y reflexión ecológica.

Duración: 2 sesiones (90 minutos cada una).

Recursos

Materiales reciclables: Baldes plásticos, tapas, botellas, restos de frutas y verduras, hojas secas, papel picado, aserrín, tierra negra

Herramientas: Tijeras, martillo, clavos, punzón o destornillador, cinta adhesiva, marcadores.

Material de apoyo: Fichas de trabajo, cartillas informativas sobre el compostaje, videos cortos, pizarra, rotafolios.

Fase 2: Preparación

Acondicionar el aula o patio con mesas de trabajo por equipos (de 4 a 5 estudiantes).

Asignar un espacio ventilado y soleado para ubicar las composteras terminadas.

Disponer los materiales reciclados en una “mesa de recursos” común, clasificados por tipo (plástico, orgánico, herramientas)

Colocar carteles informativos sobre el ciclo del compostaje y la separación de residuos

Fase 3: Implementación

El docente contextualiza el problema ambiental generado por la acumulación de residuos orgánicos y plantea preguntas guía. Mediante el desarrollo de dos sesiones de aprendizaje.

SESIÓN DE APRENDIZAJE N.º 01

I. DATOS INFORMATIVOS:

| Área | Grado | Secciones | |
|------------------------|---|-----------|----------|
| Ciencia y tecnología | Cuarto | "B" | |
| Nombre de la unidad | "Proponemos acciones para mantener el equilibrio ecológico" | | |
| Nombre de la actividad | Un método sostenible para la gestión de residuos orgánicos | | |
| Docente | Edar Osmar Aquino Ventura | | |
| Fecha | 03/07/2025 | Duración | 02 horas |

II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE, EVIDENCIA E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

| Competencia | Capacidades | Desempeño | Evidencia de aprendizaje |
|---|---|---|--|
| Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 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 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Formula preguntas sobre la gestión de residuos orgánicos en su entorno. ➤ Propone una alternativa de solución tecnológica (el compostaje) a partir de los requerimientos y recursos identificados. ➤ Representa gráficamente el proceso de construcción de una compostera casera y describe sus partes. ➤ Selecciona y utiliza herramientas, materiales e instrumentos para construir la compostera, considerando la seguridad. ➤ Realiza pruebas para verificar el funcionamiento de su compostera, ajustando su diseño si es necesario. ➤ Argumenta sobre los beneficios y los impactos sociales y ambientales del compostaje doméstico, comunicando su propuesta de manera clara. | Diseña un prototipo funcional con materiales reciclados. |
| Propósito | Se plantea el propósito a los estudiantes diseñarán una solución tecnológica para este problema: una compostera doméstica. | | |
| Comp. Transversales | Capacidades | Desempeños | |
| Se desenvuelve en entornos virtuales generados por las tic | Interactúa en entornos virtuales. | Utiliza herramientas multimedia e interactivas cuando desarrolla capacidades relacionadas con diversas áreas del conocimiento. | |
| Gestiona su aprendizaje de manera autónoma | Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas de aprendizaje | Organiza un conjunto de estrategias y procedimientos en función del tiempo y de los recursos que dispone para lograr las metas de aprendizaje de acuerdo con sus posibilidades. | |

| Enfoques transversales | Valores | Acciones observables |
|------------------------|---------------------------------|--|
| Enfoque ambiental | Justicia y solidaridad | Los estudiantes implementan las 3r (reducir, reusar y reciclar), la segregación adecuada de los residuos sólidos, las medidas de ecoeficiencia, las prácticas de cuidado de la salud. |
| Enfoque intercultural | Respeto a la identidad cultural | Los docentes y estudiantes acogen con respeto a todos, sin menospreciar ni excluir a nadie en razón de su lengua, su manera de hablar, su forma de vestir, sus costumbres o sus creencias. |

III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

| Momentos | Estrategias metodológicas | Recursos y materiales |
|------------|--|-----------------------|
| | Inicio –tiempo | |
| Inicio | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Les pregunto cómo están emocionalmente y les recuerdo realizar los hábitos deportivos, comer saludable, leer, realizar sus actividades lúdicas y sobre todo la salud mental. ➤ Los estudiantes acuerdan normas para la interacción en el trabajo: escucharse atentamente, esperar turnos para participar, levantamos la mano para participar, respetamos las opiniones de los demás, entre otros. Motivación, saberes previos y conflicto cognitivo. ➤ Presento diferentes tipos de residuos orgánicos e inorgánicos. (Cascara de plátano, cascara de huevo, botellas y hojas) y pregunto a los estudiantes dónde terminan. A través de un diálogo, guío la discusión hacia la problemática de los residuos orgánicos y su impacto en los vertederos. ➤ Anuncio que, en esta sesión, diseñarán y construirán una solución tecnológica para este problema: una compostera doméstica. ➤ Les comunico el desafío de la actividad: Es aprender a transformar nuestros residuos orgánicos en abono de calidad para reducir la basura y nutrir la tierra. | Laptop |
| Desarrollo | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Construyó mis aprendizajes ➤ Conceptualización del compostaje: ¿qué es? Un proceso biológico controlado. ¿qué necesitamos? Explico los cuatro componentes clave: residuos verdes (nitrógeno), residuos marrones (carbono), agua y aire. ➤ Diseño de la solución: Paso 1: determina la alternativa. En grupos, los estudiantes discuten cómo el compostaje puede resolver el problema de los residuos orgánicos en sus casas. Identifican los materiales que tienen a su alcance. Paso 2: diseña la compostera. Solicito a cada grupo formado que dibujen o esquematicen el diseño de su compostera casera (una botella, un balde, etc.), indicando los materiales y el procedimiento para construirla. Deben considerar la entrada de aire y la humedad. Construcción de la solución: Paso 3: implementa y valida. Cada grupo construye su "microcompostera" utilizando los materiales | |

| | | |
|------------------|--|--|
| | proporcionados. Mientras lo hacen, les guio para que sigan sus diseños y tomen en cuenta la seguridad. Animo a cada grupo a verificar que las capas y la humedad sean las adecuadas. | |
| Cierre | ➤ Cada grupo presenta su diseño de compostera y explica el proceso que siguieron para diseñarla. Argumentan sobre los beneficios del compostaje (reducción de basura, abono natural) y sus impactos ambientales. | |
| Extensión | • Traer sus materiales sobre la temática elegida, para construir la compostera. | |

Rioja, 3 de julio del 2025



Lic. Jesús Castro Fernández
COORDINADOR PEDAGÓGICO

DOCENTE DE AREA
Prof. Jesús Castro Fernández



DOCENTE INVESTIGADOR
Prof. Edar Osmar Aquino Ventura

SESIÓN DE APRENDIZAJE N.º 02

I. DATOS INFORMATIVOS:


| | | | |
|-------------------------------|---|------------------|----------|
| Área | Grado | Secciones | |
| Ciencia y tecnología | Cuarto | "B" | |
| Nombre de la unidad | "Proponemos acciones para mantener el equilibrio ecológico" | | |
| Nombre de la actividad | Compost: construye y salva el planeta | | |
| Docente | Edar Osmar Aquino Ventura | | |
| Fecha | 04/07/2025 – 09/07/2025 | Duración | 04 horas |

II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE, EVIDENCIA E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

| Competencia | Capacidades | Desempeño | Evidencia de aprendizaje |
|---|---|--|---|
| Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 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 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Describe el problema. ➤ Representa su alternativa de solución. ➤ Ejecuta la secuencia de pasos. ➤ Realiza pruebas del funcionamiento de su alternativa de solución. ➤ Explica la construcción de su alternativa de solución. | Construye un prototipo funcional con materiales reciclados. |
| Propósito | Se plantea el propósito a los estudiantes <i>"hoy construiremos un compostador casero utilizando materiales reciclados"</i> . | | |
| Comp. Transversales | Capacidades | Desempeños | |
| Se desenvuelve en entornos virtuales generados por las tic | Interactúa en entornos virtuales. | Utiliza herramientas multimedia e interactivas cuando desarrolla capacidades relacionadas con diversas áreas del conocimiento. | |
| Gestiona su aprendizaje de manera autónoma | Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas de aprendizaje | Organiza un conjunto de estrategias y procedimientos en función del tiempo y de los recursos que dispone para lograr las metas de aprendizaje de acuerdo con sus posibilidades. | |
| Enfoques transversales | Valores | Acciones observables | |
| Enfoque ambiental | Justicia y solidaridad | Los estudiantes implementan las 3r (reducir, reusar y reciclar), la segregación adecuada de los residuos sólidos, las medidas de ecoeficiencia, las prácticas de cuidado de la salud. | |
| Enfoque intercultural | Respeto a la identidad cultural | Los docentes y estudiantes acogen con respeto a todos, sin menospreciar ni excluir a nadie en razón de su lengua, su manera de hablar, su forma de vestir, sus costumbres o sus creencias. | |

III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

| | | |
|-----------------|----------------------------------|------------------------------|
| Momentos | Estrategias metodológicas | Recursos y materiales |
| | Inicio –tiempo | |

| | | |
|--------------------------|--|---|
| <p>Inicio</p> | <p>Motivación, saberes previos y conflicto cognitivo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Presento algunos residuos orgánicos de la clase anterior, y pregunto a los estudiantes: <ul style="list-style-type: none"> • ¿A qué se debe el cambio que sufrió? • ¿Qué causo las manchas oscuras y el deterioro del color? • ¿Sera debido a la descomposición? ➤ Luego de escuchar sus respuestas, explico sobre la cantidad de residuos orgánicos que se generan diariamente y cómo pueden ser aprovechados para crear compost. ➤ Mediante las siguientes preguntas busco despertar el interés de los estudiantes rescatando los saberes previos con los que cuentan. <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿qué hacen con los restos de frutas y verduras en casa? 2. ¿El compost y su utilidad en la agricultura, será importante? ➤ Les comunico el nombre de la actividad, propósito y evidencia de aprendizaje y doy a conocer los criterios de evaluación. | <p>Laptop Imágenes</p>  |
| <p>Desarrollo</p> | <p>Construyó mis aprendizajes Gestión y acompañamiento Planteamiento del problema</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Los estudiantes analizan la cantidad de residuos orgánicos que se generan en sus hogares y el impacto ambiental de su descomposición en vertederos. ➤ Se elaboran hipótesis sobre cómo el compostaje puede reducir la contaminación y mejorar la fertilidad del suelo. <p>Planteamiento de soluciones</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Los grupos ya formados analizan la información sobre el proceso de compostaje y los microorganismos que intervienen en él. ➤ Discusión sobre los materiales adecuados para empezar hacer compost y cómo acelerar el proceso. <p>Construcción y validación del prototipo</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Los estudiantes construyen su compostador casero con los materiales seleccionados. ➤ Inician el proceso de compostaje agregando residuos orgánicos y controlando humedad y aireación. ➤ Comparan su eficacia con otras soluciones propuestas en clase. <p>Estructuración del saber construido</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reflexión grupal sobre lo aprendido: <ul style="list-style-type: none"> ➤ ¿nuestro prototipo cumple con los objetivos esperados? ➤ ¿cómo podríamos mejorarlo? ➤ ¿qué otros usos podrían tener esta solución en nuestra comunidad? <p>Evaluación y comunicación</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Cada equipo presenta su prototipo y explica su funcionamiento. ➤ Se discute qué mejoras podrían hacerse para optimizar su eficiencia. | |
| <p>Cierre</p> | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Retroalimentación: finalizo la sesión solicitando respondan el cuadro de autoevaluación donde manifestaran sus logros durante la sesión de aprendizaje. | |

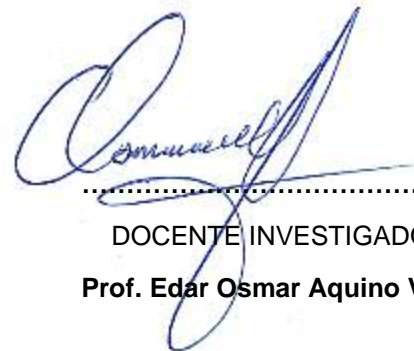
Rioja, 09 de julio del 2025



Lic. Jesús Castro Fernández
COORDINADOR INVESTIGATIVO

DOCENTE DE AREA

Prof. Jesús Castro Fernández



DOCENTE INVESTIGADOR

Prof. Edar Osmar Aquino Ventura

Fase 4: Evaluación

Instrumento: Lista de cotejo

Dimensiones evaluadas:

Determina: Identifica los problemas ambientales asociados a los residuos.

Diseña: Propone y planifica una compostera viable.

Implementa: Construye el prototipo aplicando principios tecnológicos.

Evalúa: Reflexiona sobre el impacto ecológico y el funcionamiento del producto final.

Técnicas: Observación directa, autoevaluación y coevaluación.

Indicadores de logro: Comprensión del proceso, originalidad del diseño, trabajo colaborativo y funcionalidad del prototipo.

Fase 5: Seguimiento

Monitoreo semanal del proceso de descomposición en cada compostera.

Registro fotográfico y en fichas de observación del avance del compost (color, textura, temperatura, olor).

Reflexión final en plenaria: análisis de los resultados y propuestas de mejora.

Difusión de la experiencia a otros grados mediante exposiciones o ferias escolares.

Integración del compost obtenido al huerto escolar o jardineras de la institución.

Taller 2: Filtración de agua “Diseño de filtros caseros con arena, grava y carbón activado”

Fase 1: Planificación

Objetivo general: Desarrollar la creatividad y las competencias científicas y tecnológicas de los estudiantes mediante el diseño y construcción de filtros caseros que permitan comprender los procesos naturales y tecnológicos de purificación del agua, promoviendo conciencia ambiental y sanitaria.

Objetivos específicos:

Analizar los procesos físicos de filtración y purificación del agua.

Diseñar un filtro de agua funcional utilizando materiales accesibles y reciclables.

Fomentar la experimentación científica, el trabajo colaborativo y la reflexión sobre el cuidado del recurso hídrico.

Metodología

Enfoque: Constructivista, centrado en el estudiante.

Estrategia didáctica: Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y método experimental.

Técnicas: Indagación guiada, experimentación práctica, observación y análisis comparativo.

Duración: 2 sesiones (90 minutos cada una).

Recursos

Materiales: Botellas plásticas (1.5 L o 2 L), tijeras, tela o gasa, arena fina, grava, carbón activado, piedras pequeñas, algodón, agua turbia (con tierra o colorante natural), recipientes para recoger el agua filtrada.

Material de apoyo: Fichas de trabajo, guías de observación, pizarra, rotafolio, proyector o láminas explicativas.

Fase 2: Preparación

Habilitar mesas de trabajo grupales para la manipulación de materiales.

Acondicionar un área ventilada y protegida donde se puedan realizar las pruebas de filtración.

Disponer recipientes de desecho para el agua sucia y los residuos utilizados.

Organizar los materiales en estaciones temáticas (arena, grava, carbón, algodón) para facilitar el acceso ordenado durante la práctica.

Preparar carteles con el esquema del ciclo del agua y del proceso de filtración natural.

Fase 3: Implementación

El docente plantea una situación problemática “En muchas comunidades, el agua no siempre es segura para el consumo. ¿Cómo podríamos construir un filtro sencillo para mejorar su calidad?”. La respuesta se da mediante el desarrollo de dos sesiones de aprendizaje.

SESIÓN DE APRENDIZAJE N.º 03

I. DATOS INFORMATIVOS:

| Área | Grado | Secciones | |
|------------------------|---|-----------|----------|
| Ciencia y Tecnología | Cuarto | "B" | |
| Nombre de la unidad | "Proponemos acciones para mantener el equilibrio ecológico" | | |
| Nombre de la actividad | De turbia a cristalina: un método práctico y eficaz | | |
| Docente | Edar Osmar Aquino Ventura | | |
| Fecha | 10/07/2025 | Duración | 02 horas |

II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE, EVIDENCIA E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

| Competencia | Capacidades | Desempeño | Evidencia de aprendizaje |
|---|--|---|--|
| Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 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. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Identifica la problemática de la contaminación del agua. ➤ Propone una solución tecnológica (el filtro de carbón activado) para abordar el problema. ➤ Diseña y representa gráficamente el filtro, incluyendo los materiales y el procedimiento de construcción. ➤ Construye el filtro siguiendo el diseño y utiliza las herramientas necesarias de forma segura. ➤ Realiza pruebas para verificar la efectividad del filtro, comparando el agua antes y después del proceso. | Diseña un prototipo funcional con materiales reciclados. |
| Propósito | Se plantea el propósito a los estudiantes <i>"hoy diseñarán un filtro de agua casero utilizando carbón activado. El objetivo es entender cómo funciona y qué beneficios tiene para la salud."</i> | | |
| Comp. Transversales | Capacidades | Desempeños | |
| Se desenvuelve en entornos virtuales generados por las tic | Interactúa en entornos virtuales. | Utiliza herramientas multimedia e interactivas cuando desarrolla capacidades relacionadas con diversas áreas del conocimiento. | |
| Gestiona su aprendizaje de manera autónoma | Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas de aprendizaje | Organiza un conjunto de estrategias y procedimientos en función del tiempo y de los recursos que dispone para lograr las metas de aprendizaje de acuerdo con sus posibilidades. | |
| Enfoques transversales | Valores | Acciones observables | |
| Enfoque ambiental | Justicia y solidaridad | Los estudiantes implementan las 3r (reducir, reusar y reciclar), la segregación adecuada de los residuos sólidos, las medidas de ecoeficiencia, las prácticas de cuidado de la salud. | |

| | | |
|------------------------------|--|--|
| Enfoque intercultural | Respeto a la identidad cultural | Los docentes y estudiantes acogen con respeto a todos, sin menospreciar ni excluir a nadie en razón de su lengua, su manera de hablar, su forma de vestir, sus costumbres o sus creencias. |
|------------------------------|--|--|

III. Secuencia didáctica:

| Momentos | Estrategias metodológicas | Recursos y materiales |
|-------------------|---|-----------------------|
| | Inicio –tiempo | |
| Inicio | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Planteo la situación problemática: "en muchas comunidades, el acceso a agua potable es limitado. ¿podemos diseñar un filtro casero que ayude a purificar el agua utilizando carbón activado?" Motivación, saberes previos y conflicto cognitivo. ➤ Inicio la sesión mostrando dos vasos: uno con agua limpia y otro con agua de grifo o de un río (Con un poco de tierra). Pregunto a los estudiantes: "¿qué problemas de salud podría causar beber esta agua turbia?" y "¿conocen algún método para limpiarla?". ➤ Pido que compartan sus ideas sobre la filtración. ➤ Anuncio que hoy diseñarán un filtro de a gua casero utilizando carbón activado. El objetivo es entender cómo funciona y qué beneficios tiene para la salud. ➤ Menciono que la actividad de hoy es crear un filtro que transforme el agua contaminada en agua más limpia y segura, y entender la ciencia detrás de este proceso. | Laptop |
| Desarrollo | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Conceptualización y diseño: ¿qué es el carbón activado y cómo funciona? ➤ Explico que es un material poroso con una gran área de superficie. Utilizo la analogía de una esponja a nivel molecular para explicar la adsorción. Los contaminantes se "pegan" a la superficie del carbón. ➤ Diseño del filtro: en grupos, pido que dibujen un esquema de un filtro simple. Los materiales son: una botella de plástico cortada, algodón, arena gruesa, arena fina, grava y carbón activado (disponible en tiendas de acuarios o jardinería). ➤ Paso a paso del diseño: <ol style="list-style-type: none"> 1. Colocar algodón en la base de la botella invertida. 2. Añadir una capa de grava. 3. Añadir una capa de arena gruesa. 4. Añadir la capa de carbón activado. 5. Añadir la capa de arena fina. 6. Finalizar con una capa de grava. | |
| Cierre | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Cada grupo presenta su diseño de filtro en el tiempo acordado ➤ Menciono que deben argumentar: ➤ ¿por qué elaboraron su diseño con esos materiales?, Explican basándose en los principios de la filtración y adsorción. ➤ Felicito por su desempeño, y destaco algunas intervenciones realizadas en clase y los avances hasta el momento. | |
| Extensión | <ul style="list-style-type: none"> • Traer sus materiales de acuerdo al diseño que han elaborado su filtro. | |

Rioja, 10 de julio del 2025



Lic. Jesús Castro Fernández
COORDINADOR ENSEÑANZA

DOCENTE DE AREA
PROF. JESÚS CASTROFERNÁNDEZ



DOCENTE INVESTIGADOR
PROF. EDAR OSMAR AQUINO
VENTURA

SESIÓN DE APRENDIZAJE N.º 04

I. DATOS INFORMATIVOS:


| Área | Grado | Secciones | |
|------------------------|---|-----------|----------|
| Ciencia y Tecnología | Cuarto | "B" | |
| Nombre de la unidad | "Proponemos acciones para mantener el equilibrio ecológico" | | |
| Nombre de la Actividad | " Purificación de agua con carbón activado" | | |
| Docente | Edar Osmar Aquino Ventura | | |
| Fecha | 11/07/2025 | Duración | 02 horas |

II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE, EVIDENCIA E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

| Competencia | Capacidades | Desempeño | Evidencia de aprendizaje |
|---|--|--|--|
| Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 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. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Describe el problema. ➤ Representa su alternativa de solución. ➤ Ejecuta la secuencia de pasos. ➤ Realiza pruebas del funcionamiento de su alternativa de solución. ➤ Explica la construcción de su alternativa de solución. | Diseña un prototipo funcional con materiales reciclados. |
| Propósito | Se plantea el propósito a los estudiantes "Hoy construiremos un filtro casero con carbón activado para mejorar la calidad del agua" . | | |
| Comp. transversales | Capacidades | Desempeños | |
| Se desenvuelve en entornos virtuales generados por las tic | Interactúa en entornos virtuales. | Utiliza herramientas multimedia e interactivas cuando desarrolla capacidades relacionadas con diversas áreas del conocimiento. | |
| Gestiona su aprendizaje de manera autónoma | Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas de aprendizaje | Organiza un conjunto de estrategias y procedimientos en función del tiempo y de los recursos que dispone para lograr las metas de aprendizaje de acuerdo con sus posibilidades. | |
| Enfoques transversales | Valores | Acciones observables | |
| Enfoque ambiental | Justicia y solidaridad | Los estudiantes implementan las 3R (reducir, reusar y reciclar), la segregación adecuada de los residuos sólidos, las medidas de ecoeficiencia, las prácticas de cuidado de la salud. | |
| Enfoque intercultural | Respeto a la identidad cultural | Los docentes y estudiantes acogen con respeto a todos, sin menospreciar ni excluir a nadie en razón de su lengua, su manera de hablar, su forma de vestir, sus costumbres o sus creencias. | |

III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

| Momentos | Estrategias metodológicas | Recursos y materiales |
|----------|---------------------------|-----------------------|
| | Inicio –tiempo | |

| | | |
|--------------------------|---|----------------------------|
| <p>Inicio</p> | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Se plantea la situación problemática: "En muchas comunidades, el acceso a agua potable es limitado. ¿Podemos diseñar un filtro casero que ayude a purificar el agua utilizando carbón activado?" Motivación, saberes previos y conflicto cognitivo. ➤ Presento algunas imágenes sobre los problemas de contaminación del agua y cómo algunos métodos caseros pueden ayudar a mejorar su calidad. ➤ Se genera una lluvia de ideas a partir del uso de las siguientes preguntas <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cómo podríamos mejorar la calidad del agua contaminada para su consumo? 2. ¿Han escuchado sobre el carbón activado como purificador de agua? ➤ Les comunico el nombre de la actividad, propósito y evidencia de aprendizaje. ➤ Doy a conocer los criterios de evaluación.  | <p>Laptop Imágenes</p> |
| <p>Desarrollo</p> | <p>CONTRUYO MIS APRENDIZAJES</p> <p>Gestión y acompañamiento</p> <p>Planteamiento del problema</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes analizan las causas de la contaminación del agua y la importancia de la filtración en su purificación. - Se elaboran hipótesis sobre cómo el carbón activado puede eliminar impurezas del agua. <p>Planteamiento de soluciones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los grupos analizan la información sobre los procesos de filtración y absorción en el carbón activado. - Discusión sobre la viabilidad y efectividad del uso de este material en la purificación del agua. <p>Construcción y validación del prototipo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes construyen su filtro casero con los materiales seleccionados. - Prueban su funcionamiento con agua contaminada y observan cambios en su claridad y olor. - Comparan su eficacia con otras soluciones propuestas en clase. - Estructuración del saber construido - Reflexión grupal sobre lo aprendido: <ul style="list-style-type: none"> ➤ ¿Nuestro prototipo cumple con los objetivos esperados? ➤ ¿Cómo podríamos mejorarlo? ➤ ¿Qué otros usos podrían tener esta solución en nuestra comunidad? <p>Evaluación y comunicación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cada equipo presenta su prototipo y explica su funcionamiento. - Se discute qué mejoras podrían hacerse para optimizar su eficiencia. - Felicito a los estudiantes por su desempeño, y destaco algunas intervenciones realizadas en clase y los avances hasta el momento. | |

9

9

| | | |
|---------------|---|--|
| Cierre | Los estudiantes responden desde sus carpetas: ➤ ¿Qué aprendí hoy sobre la filtración con carbón activado? ➤ ¿Qué aspectos de mi prototipo pueden mejorarse? | |
|---------------|---|--|

Rioja, 11 de julio del 2025



Lic. Jesús Castro Fernández
COORDINADOR DE ÁREA

DOCENTE DE AREA

Prof. Jesús Castro Fernández



DOCENTE INVESTIGADOR

Prof. Edar Osmar Aquino Ventura

Fase 4: Evaluación

Instrumento: Lista de cotejo

Dimensiones evaluadas:

Determina: Identifica el problema y propone una solución viable.

Diseña: Elabora un boceto del filtro aplicando conocimientos científicos.

Implementa: Construye correctamente el filtro y realiza las pruebas experimentales.

Evalúa: Interpreta los resultados y reflexiona sobre la eficacia del filtro y la importancia del agua limpia.

Técnicas: Observación directa, coevaluación y reflexión grupal.

Indicadores de logro: Comprensión del proceso de filtración, creatividad en el diseño, uso adecuado de materiales y claridad en la exposición de resultados.

Fase 5: Seguimiento

Supervisión periódica del mantenimiento de los filtros construidos y observación de su durabilidad.

Registro fotográfico y portafolio de evidencias del proceso de filtración.

Aplicación de una ficha reflexiva sobre la importancia del acceso al agua potable y su impacto en la salud.

Promoción de campañas escolares sobre el cuidado y reutilización del agua.

Integración de los resultados del taller en proyectos de educación ambiental o ferias científicas.

Taller 3: Agricultura urbana “Implementación de huertos verticales o en macetas reutilizadas”

Fase 1: Planificación

Objetivo general: Fomentar la creatividad, la conciencia ambiental y la autosuficiencia alimentaria en los estudiantes mediante la implementación de huertos verticales o en macetas reutilizadas, aplicando principios de sostenibilidad y aprovechamiento de recursos reciclables.

Objetivos específicos:

Reconocer la importancia de la agricultura urbana como alternativa sostenible para la producción de alimentos en espacios reducidos.

Diseñar y construir un huerto vertical o en maceta con materiales reciclables, aplicando principios biológicos y tecnológicos.

Desarrollar actitudes de responsabilidad ambiental, trabajo colaborativo y valoración del entorno natural.

Metodología

Enfoque: Constructivista y vivencial.

Estrategia didáctica: Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y aprendizaje experiencial.

Técnicas: Observación, experimentación práctica, trabajo colaborativo, diálogo reflexivo y resolución de problemas.

Duración: 2 sesiones (90 minutos cada una).

Recursos

Materiales reciclables: Botellas plásticas, macetas viejas, palets de madera, sogas, tubos PVC, latas, tierra negra, compost, semillas (cilantro, lechuga, espinaca, tomate, albahaca, etc.).

Herramientas: Tijeras, cuchillas, guantes, regaderas, cintas, marcadores, estacas o soportes..

Material de apoyo: Guías de trabajo, fichas de registro, videos o infografías sobre agricultura urbana.

Fase 2: Preparación

Seleccionar un área del aula, patio o jardín con buena iluminación solar.

Habilitar mesas de trabajo grupales para la manipulación del suelo y las semillas.

Organizar los materiales reciclables en una “estación verde” con los recursos clasificados por tipo.

Disponer recipientes para residuos y limpieza del área al final del taller.

Colocar carteles con mensajes motivadores (“Pequeños espacios, grandes cultivos”, “Cuidar la tierra es cuidar la vida”).

Fase 3: Implementación

El docente inicia con una reflexión sobre la problemática urbana actual: la escasez de espacios verdes, el uso excesivo de plásticos y la necesidad de cultivar alimentos saludables en casa, mediante el desarrollo de dos sesiones de aprendizaje.

SESIÓN DE APRENDIZAJE N.º 05

I. DATOS INFORMATIVOS:

| | | | |
|-------------------------------|---|------------------|----------|
| Área | Grado | Secciones | |
| Ciencia y tecnología | Cuarto | "B" | |
| Nombre de la unidad | "Proponemos acciones para mantener el equilibrio ecológico" | | |
| Nombre de la actividad | "Cultivando alimentos en la ciudad" | | |
| Docente | Edar Osmar Aquino Ventura | | |
| Fecha | 16/07/2025 | Duración | 02 horas |

II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE, EVIDENCIA E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

| Competencia | Capacidades | Desempeño | Evidencia |
|---|--|--|--|
| Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 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. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Formula preguntas sobre la procedencia de sus alimentos y el espacio disponible para cultivarlos. ➤ Propone una solución tecnológica (un huerto urbano en macetas o un huerto vertical) para el problema. ➤ Diseña y representa el huerto urbano con esquemas, indicando los materiales y pasos de construcción. ➤ Construye el huerto, seleccionando y utilizando materiales reciclados de forma segura. ➤ Realiza un seguimiento para verificar el crecimiento de las plantas, ajustando el diseño si es necesario. ➤ Argumenta sobre los beneficios ambientales, sociales y económicos de la agricultura urbana. | Diseña un prototipo funcional con materiales reciclados. |

Propósito Se plantea el propósito a los estudiantes: "hoy vamos a **diseñar** nuestro propio huerto urbano a pequeña escala, aprendiendo a producir alimentos frescos en espacios limitados."

| Comp. Transversales | Capacidades | Desempeños |
|--|---|---|
| Se desenvuelve en entornos virtuales generados por las tic | Interactúa en entornos virtuales. | Utiliza herramientas multimedia e interactivas cuando desarrolla capacidades relacionadas con diversas áreas del conocimiento. |
| Gestiona su aprendizaje de manera autónoma | Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas de aprendizaje | Organiza un conjunto de estrategias y procedimientos en función del tiempo y de los recursos que dispone para lograr las metas de aprendizaje de acuerdo con sus posibilidades. |
| Enfoques transversales | Valores | Acciones observables |
| Enfoque ambiental | Justicia y solidaridad | Los estudiantes implementan las 3r (reducir, reusar y reciclar), la segregación adecuada de los residuos sólidos, las medidas de ecoeficiencia, las prácticas de cuidado de la salud. |

11

3

6

8

2

| | | |
|------------------------------|--|--|
| Enfoque intercultural | Respeto a la identidad cultural | Los docentes y estudiantes acogen con respeto a todos, sin menospreciar ni excluir a nadie en razón de su lengua, su manera de hablar, su forma de vestir, sus costumbres o sus creencias. |
|------------------------------|--|--|

III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

| Momentos | Estrategias metodológicas | Recursos y materiales |
|--------------------------|---|-----------------------|
| | Inicio –tiempo | |
| <p>Inicio</p> | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Planteo la siguiente situación problemática: "en nuestra comunidad, a menudo tenemos dificultades para acceder a alimentos frescos y saludables, y además, generamos muchos residuos orgánicos. ¿cómo podríamos aprovechar estos espacios pequeños y nuestros residuos para producir nuestros propios alimentos de manera sostenible?" motivación, saberes previos y conflicto cognitivo. ➤ Inicio la clase con una pregunta provocadora: <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿dónde crecen los alimentos que comemos todos los días? ➤ Muestro imágenes de grandes extensiones de cultivos agrícolas y luego imágenes de balcones con plantas comestibles. Pregunta: <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿es posible cultivar alimentos en una ciudad como la nuestra? ¿qué ventajas tendría? 2. ¿Crees que puedes cultivar algo en una botella de plástico? ➤ Comunico el objetivo de la sesión: "hoy vamos a diseñar nuestro propio huerto urbano a pequeña escala, aprendiendo a producir alimentos frescos en espacios limitados." ➤ El desafío es transformar un espacio pequeño y en desuso de nuestro hogar en una fuente de alimento sostenible y saludable. | <p>Laptop</p> |
| <p>Desarrollo</p> | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Inicio la sesión analizando la situación de la actividad, lo que van aprender en esta sesión. <p>Desarrollo</p> <p>Conceptualización y diseño:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿qué es la agricultura urbana? <p>Explico que es la práctica de cultivar, procesar y distribuir alimentos en o alrededor de un área urbana. Tipos de agricultura urbana: muestra ejemplos de huertos en macetas, huertos verticales, y camas de cultivo elevadas.</p> <p>Diseño del huerto: divido a los estudiantes en grupos. Les entrego materiales como botellas de plástico grandes, latas, cajas de madera, etc. Pido que diseñen un huerto urbano utilizando uno de estos objetos reciclados. El diseño debe incluir:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tipo de huerto (en maceta, vertical). 2. Materiales a usar. 3. Tipos de plantas que pueden crecer (hierbas aromáticas, lechugas, rábanos). 4. Pasos para construirlo. <p>Construcción y validación:</p> <p>Construcción: superviso a los grupos mientras implementan sus diseños. Por ejemplo, si eligen una botella, la cortan, hacen agujeros de drenaje y la llenan con tierra. Si usan una caja, la preparan para la siembra. Validación: cada grupo siembra semillas (por ejemplo, de lentejas, frijoles o perejil, que germinan rápido). Les pides que</p> | |

6

| | | |
|------------------|--|--|
| | etiqueten su huerto y lo coloquen en un lugar con luz. Deberán hacer un seguimiento del crecimiento de sus plantas en las próximas semanas, regándolas y observando los cambios. | |
| Cierre | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Cada grupo presenta su diseño huerto urbano y explica su diseño. ➤ Deben argumentar sobre los beneficios de la agricultura urbana, como la reducción de la huella de carbono, el acceso a alimentos frescos y la conexión con la naturaleza. ➤ Felicito por su desempeño, y destaco algunas intervenciones realizadas en clase y los avances hasta el momento. | |
| Extensión | <ul style="list-style-type: none"> • Traer sus materiales para la elaboración de su prototipo en la siguiente clase | |

1

Rioja, 16 de julio del 2025



Lic. Jesús Castro Fernández
COORDINADOR DE ÁREAS

DOCENTE DE AREA
Prof. Jesús Castro Fernández



DOCENTE INVESTIGADOR
Prof. Edar Osmar Aquino Ventura

SESIÓN DE APRENDIZAJE N.º 06

I. DATOS INFORMATIVOS:

| | | | |
|-------------------------------|---|------------------|----------|
| Área | Grado | Secciones | |
| Ciencia y tecnología | Cuarto | "B" | |
| Nombre de la unidad | "Proponemos acciones para mantener el equilibrio ecológico" | | |
| Nombre de la actividad | " La agricultura urbana paso a paso" | | |
| Docente | Edar Osmar Aquino Ventura | | |
| Fecha | 17/07/2025 | Duración | 02 horas |

II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE, EVIDENCIA E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

| Competencia | Capacidades | Desempeño | Evidencia |
|---|--|--|---|
| Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno. | <ul style="list-style-type: none"> 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. | <ul style="list-style-type: none"> Determina el problema tecnológico y las causas que lo generan, considerando las restricciones y recursos disponibles. Representa la alternativa de solución tecnológica con dibujos y diagramas, y describe sus partes, etapas y características. Construye la solución tecnológica aplicando habilidades técnicas, controlando la calidad de los materiales y procesos. Verifica el funcionamiento de la solución tecnológica y detecta errores o desviaciones en el prototipo. Realiza pruebas para verificar el funcionamiento y los beneficios de la solución tecnológica, así como su impacto ambiental y social. Comunica los resultados, el proceso de diseño y las mejoras en la solución tecnológica, explicando su pertinencia y efectividad. | Diseña y construye un prototipo funcional con materiales reciclados |

Propósito Se plantea el propósito a los estudiantes: "hoy vamos a iniciar la construcción de un huerto urbano que nos permita producir alimentos, aprovechando los recursos de nuestro entorno y contribuyendo al cuidado del ambiente."

| Comp. Transversales | Capacidades | Desempeños |
|--|---|---|
| Se desenvuelve en entornos virtuales generados por las tic | Interactúa en entornos virtuales. | Utiliza herramientas multimedia e interactivas cuando desarrolla capacidades relacionadas con diversas áreas del conocimiento. |
| Gestiona su aprendizaje de manera autónoma | Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas de aprendizaje | Organiza un conjunto de estrategias y procedimientos en función del tiempo y de los recursos que dispone para lograr las metas de aprendizaje de acuerdo con sus posibilidades. |
| Enfoques transversales | Valores | Acciones observables |

10

11

11

1

3

4

| | | |
|------------------------------|--|--|
| Enfoque ambiental | Justicia y solidaridad | Los estudiantes implementan las 3r (reducir, reusar y reciclar), la segregación adecuada de los residuos sólidos, las medidas de ecoeficiencia, las prácticas de cuidado de la salud. |
| Enfoque intercultural | Respeto a la identidad cultural | Los docentes y estudiantes acogen con respeto a todos, sin menospreciar ni excluir a nadie en razón de su lengua, su manera de hablar, su forma de vestir, sus costumbres o sus creencias. |

III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

| Momentos | Estrategias metodológicas | Recursos y materiales |
|-------------------|---|-----------------------|
| | Inicio –tiempo | |
| Inicio | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Motivación, saberes previos y conflicto cognitivo. ➤ Inicio la sesión recordando la actividad anterior sobre agricultura urbana. Y menciono sobre los diferentes contextos que se puede dar (azoteas, balcones, pequeños patios). ➤ Mediante la acción motívate busco despertar el interés de los estudiantes rescatando los saberes previos con los que cuentan, atreves de algunas interrogantes. : <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿han visto algún espacio de cultivo en su comunidad? 2. ¿creen que es posible cultivar alimentos en espacios pequeños en la ciudad? ¿por qué? 3. ¿qué beneficios creen que tiene la agricultura urbana? 4. ¿qué problemas o desafíos creen que se podrían presentar al intentar hacer un huerto en casa o en la escuela? <p>Les comunico el nombre de la actividad, propósito y evidencia de aprendizaje.</p> ➤ Doy a conocer los criterios de evaluación. | Laptop Imágenes |
| Desarrollo | <p>Construyó mis aprendizajes Gestión y acompañamiento Fase 1: determinación de la alternativa de solución tecnológica</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Identificación del problema y necesidades: los estudiantes, en grupos de 3 o 4, dialogan sobre los problemas identificados en la introducción (acceso a alimentos, residuos orgánicos, espacios reducidos). ➤ Análisis de restricciones y recursos: cada grupo identifica: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Espacios disponibles: ¿dónde podríamos ubicar el huerto? (balcón, ventana, azotea, patio, aula). ➤ Materiales disponibles: ¿qué materiales reciclables o de bajo costo podríamos usar? (botellas plásticas, llantas, palets, cajas de madera, baldes, etc.). ➤ Recursos naturales: ¿cómo obtendremos agua (agua de lluvia, agua reciclada)? ¿cómo aprovecharemos la luz solar? ➤ Tiempo y mano de obra. ➤ Selección de materiales y herramientas: cada grupo elabora una lista de los materiales y herramientas específicos que necesitarán para construir su prototipo, considerando su disponibilidad y seguridad. <p>Fase 2: Construcción de la alternativa de solución tecnológica</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Representación y construcción del diseño:</i> | |

| | | |
|----------------------|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Los grupos, utilizando sus materiales ya seleccionados, empiezan a elaborar sus propios sistemas de cultivo, (huerto urbano) ➤ La construcción debe incluir: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Estructura, recipientes, etc. ➤ Descripción de los materiales que utilizarán para cada parte, especificando por qué los eligen (ej. "botellas plásticas para los recipientes por ser económicas y fáciles de conseguir", "estructura de madera de palets por su resistencia"). ➤ Dimensiones aproximadas. ➤ Un esquema básico del proceso de construcción (pasos principales). ➤ Consideraciones sobre la ubicación (orientación solar, acceso al agua). ➤ Socialización y retroalimentación inicial: los grupos exponen brevemente sus prototipos al resto de la clase. Los estudiantes realizan preguntas y brindan sugerencias constructivas para mejorar los prototipos (ej. "¿han pensado cómo drenará el agua?", "¿este material es lo suficientemente resistente para soportar el peso de la tierra y las plantas?"). ➤ Felicito a los estudiantes por su desempeño, y destaco algunas intervenciones realizadas en clase y los avances hasta el momento. | |
| <p>Cierre</p> | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Guío una reflexión con las siguientes preguntas: ➤ ¿qué aprendimos hoy sobre la agricultura urbana y el diseño de soluciones tecnológicas? ➤ ¿qué dificultades tuvimos al diseñar nuestro huerto? ¿cómo las superamos? ➤ ¿cómo creen que el diseño de hoy nos ayudará a resolver el problema planteado al inicio? ➤ ¿qué importancia tiene la creatividad y el trabajo en equipo en el diseño de soluciones? ➤ Coevaluación: ➤ Cada equipo da retroalimentación sobre los prototipos de sus compañeros. | |

9

Rioja, 17 de julio del 2025



Lic. Jesús Castro Fernández
COORDINADOR PEDAGÓGICO

DOCENTE DE AREA

Prof. Jesús Castro Fernández



DOCENTE INVESTIGADOR

Prof. Edar Osmar Aquino Ventura

Fase 4: Evaluación

Instrumento: Lista de cotejo

Dimensiones evaluadas:

Determina: Identifica los problemas de sostenibilidad urbana y propone alternativas de cultivo.

Diseña: Planifica el huerto utilizando recursos reciclados.

Implementa: Construye correctamente el huerto aplicando principios biológicos y tecnológicos.

Evalúa: Reflexiona sobre el impacto ecológico y social de la agricultura urbana.

Técnicas: Observación directa, coevaluación grupal y exposición final.

Indicadores de logro: Funcionalidad del huerto, creatividad en el diseño, organización del grupo y reflexión ambiental.

Fase 5: Seguimiento

Monitoreo semanal del crecimiento de las plantas (altura, número de hojas, color y salud).

Aplicación de encuestas breves sobre la experiencia de aprendizaje y su utilidad práctica.

Mantenimiento del huerto por turnos, promoviendo el cuidado constante del espacio verde.

Registro en bitácoras o fichas de observación.

Integración del huerto en actividades transversales: educación ambiental, nutrición y ciencia experimental.

Taller 4: Sistema de riego “Elaboración de sistemas de riego por goteo con botellas plásticas”

Fase 1: Planificación

Objetivo general: Desarrollar la creatividad y la competencia tecnológica de los estudiantes mediante la elaboración de un sistema de riego por goteo utilizando materiales reciclables, promoviendo la eficiencia en el uso del agua y la sostenibilidad ambiental.

Objetivos específicos:

Comprender el principio de funcionamiento de un sistema de riego por goteo y su relevancia en la agricultura sostenible.

Diseñar y construir un sistema de riego casero funcional utilizando botellas plásticas y materiales accesibles.

Fomentar el trabajo colaborativo, la resolución de problemas y la conciencia ecológica.

Metodología

Enfoque: Constructivista y experiencial.

Estrategia didáctica: Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y aprendizaje por descubrimiento.

Técnicas: Indagación guiada, experimentación, trabajo colaborativo, análisis funcional y reflexión ecológica.

Duración: 2 sesiones (90 minutos cada una).

Recursos

Materiales reciclables: Botellas plásticas (1.5 L o 2 L), tapas, mangueras finas o pajillas, agujas o clavos para perforar, cinta adhesiva, soportes (palitos o estacas).

Herramientas: Tijeras, punzón o clavo caliente, regla, marcador, recipiente con agua.

Material de apoyo: Fichas de trabajo, guía de diseño, carteles o diapositivas explicativas, videos sobre sistemas de riego inteligentes.

Fase 2: Preparación

Acondicionar un área al aire libre o patio escolar, cerca del huerto o zona verde de la institución.

Disponer mesas de trabajo grupales con todos los materiales reciclables y herramientas necesarias.

Instalar recipientes con agua para la prueba de funcionamiento de los sistemas de riego.

Señalar las zonas de construcción y prueba del taller.

Colocar láminas o carteles informativos sobre el ciclo del agua y la importancia del riego eficiente

Fase 3: Implementación

El docente presenta una situación problemática “En muchas zonas agrícolas, el agua es escasa y su uso ineficiente genera pérdidas. ¿Cómo podríamos diseñar un sistema que riegue las plantas de manera constante, sin desperdiciar agua?” el cual soluciona mediante el desarrollo de dos sesiones de aprendizaje.

SESIÓN DE APRENDIZAJE N.º 07

I. DATOS INFORMATIVOS:

| Área | Grado | Secciones | |
|------------------------|---|-----------|----------|
| Ciencia y tecnología | Cuarto | "B" | |
| Nombre de la unidad | "Proponemos acciones para mantener el equilibrio ecológico" | | |
| Nombre de la actividad | ¿Qué es un sistema de riego? | | |
| Docente | Edar Osmar Aquino Ventura | | |
| Fecha | 18/07/2025 | Duración | 02 horas |

II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE, EVIDENCIA E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

| Competencia | Capacidades | Desempeño | Evidencia |
|---|--|---|---|
| Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 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. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Formula preguntas sobre la gestión del agua en su entorno y los problemas del riego manual. ➤ Propone una alternativa de solución tecnológica (un sistema de riego por goteo) para abordar el problema. ➤ Diseña y representa el sistema de riego con esquemas y bocetos, indicando los materiales y el procedimiento de construcción. ➤ Establece los requerimientos del diseño: qué plantas regará, el espacio disponible y los materiales a utilizar. | Diseña un prototipo funcional con materiales reciclados |
| Propósito | Se plantea el propósito a los estudiantes: "hoy vamos a diseñar una solución tecnológica para este problema. Crearemos un plan detallado para construir un sistema de riego por goteo casero que nos permita ahorrar agua." | | |
| C. Transversales | Capacidades | Desempeños | |
| Se desenvuelve en entornos virtuales generados por las tic | Interactúa en entornos virtuales. | Utiliza herramientas multimedia e interactivas cuando desarrolla capacidades relacionadas con diversas áreas del conocimiento. | |
| Gestiona su aprendizaje de manera autónoma | Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas de aprendizaje | Organiza un conjunto de estrategias y procedimientos en función del tiempo y de los recursos que dispone para lograr las metas de aprendizaje de acuerdo con sus posibilidades. | |
| Enfoques transversales | Valores | Acciones observables | |
| Enfoque ambiental | Justicia y solidaridad | Los estudiantes implementan las 3r (reducir, reusar y reciclar), la segregación adecuada de los residuos sólidos, las medidas de ecoeficiencia, las prácticas de cuidado de la salud. | |
| Enfoque intercultural | Respeto a la identidad cultural | Los docentes y estudiantes acogen con respeto a todos, sin menospreciar ni excluir a nadie en razón de su lengua, su manera de hablar, su forma de vestir, sus costumbres o sus creencias. | |

12

3

4

8

2

III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

| Momentos | Estrategias metodológicas | Recursos y materiales |
|------------|---|-----------------------|
| | Inicio –tiempo | |
| Inicio | <p>Motivación, saberes previos y conflicto cognitivo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Inicio la sesión mostrando una planta regada con manguera y otra con un sistema de goteo. Pregunto a los estudiantes: "¿qué diferencias observan? ¿cuál de los dos métodos creen que es más eficiente? ¿qué problema social y ambiental se asocia al riego ineficiente en los hogares?". ➤ Les Guío a reflexionar sobre el desperdicio de agua y la falta de tiempo para regar. ➤ Menciono el propósito de la clase: "hoy vamos a diseñar una solución tecnológica para este problema. Crearemos un plan detallado para construir un sistema de riego por goteo casero que nos permita ahorrar agua." ➤ Comunico el reto a los estudiantes: Para ello debemos pensar como ingenieros: identificar el problema y planificar una solución antes de construirla. Nuestro reto es diseñar un sistema que sea eficaz, económico y fácil de implementar. | Laptop |
| Desarrollo | <p>Construyó mis aprendizajes</p> <p>Conceptualización del problema y la solución:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ¿por qué un sistema de riego por goteo? ➤ Explico los principios detrás del goteo: entrega el agua directamente a las raíces, minimizando la evaporación y el desperdicio. Es un método ideal para ahorrar agua en hogares. ➤ Identificación de requerimientos: en grupos, pido que discutan los requerimientos para su sistema de riego. ➤ ¿dónde se ubicará? (balcón, jardín, maceta). ➤ ¿qué plantas regará? (hortalizas, hierbas, flores). ➤ ¿con qué materiales cuentan? (botellas de plástico, pajitas, mangueras, etc.). <p>Diseño del prototipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Paso 1: bocetos e ideas. Pido a los estudiantes que dibujen al menos dos ideas de diseño para su sistema. Podrían ser un sistema con una botella invertida, un sistema de goteo con una jeringa o un sistema conectado a un balde. ➤ Paso 2: selección y representación. Cada grupo elige el mejor diseño. Luego, elaboran un esquema más detallado, con las siguientes características: <ol style="list-style-type: none"> 1. Título y descripción del sistema. 2. Dibujo a mano alzada o digital del diseño con sus partes (depósito de agua, mangueras, goteros). 3. Lista de materiales necesarios (con especificaciones). 4. Diagrama de flujo o pasos de construcción numerados. 5. Mecanismo de control (ej. Un agujero pequeño para controlar el goteo). | |
| Cierre | <p>Presentación de resultados:</p> <p>Cada equipo presenta su diseño de sistema de riego terminado, explicando:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Cada grupo presenta su diseño a los demás. <p>Metacognición:</p> <p>Preguntar a los estudiantes:</p> | |

| | | |
|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">➤ ¿qué habilidades desarrollamos que podríamos usar para resolver otros problemas en casa o en la comunidad?➤ ¿cómo nos ayuda este proyecto a entender la importancia del cuidado del agua? | |
|--|--|--|

Rioja, 18 de julio del 2025



Lic. Jesús Castro Fernández
COORDINADOR PEDAGÓGICO
CEFA

DOCENTE DE AREA

Prof. Jesús Castro Fernández



DOCENTE INVESTIGADOR

Prof. Edar Osmar Aquino Ventura

7

SESIÓN DE APRENDIZAJE N.º 08

I. DATOS INFORMATIVOS:

| | | | |
|-------------------------------|---|-----------------|---------|
| Área | Grado | Sección | |
| Ciencia y Tecnología | Cuarto | "B" | |
| Nombre de la unidad | "Proponemos acciones para mantener el equilibrio ecológico" | | |
| Nombre de la actividad | Adiós a la manguera: construye tu propio sistema de riego inteligente | | |
| Docente | Edar Osmar Aquino Ventura | | |
| Fecha | 23/07/2025 | Duración | 2 horas |

II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE, EVIDENCIA E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

| Competencia | Capacidades | Desempeño | Evidencia |
|---|--|--|---|
| Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 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. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Propone una alternativa de solución tecnológica para el problema del riego en jardines o huertos caseros, considerando los recursos disponibles en el hogar, las características del área de cultivo y las necesidades de las plantas. ➤ Representa gráficamente o esquemáticamente su diseño de sistema de riego (bocetos, diagramas de flujo o planos simples), incluyendo las partes, sus funciones, los materiales a utilizar (priorizando reciclados o de bajo costo y fácil acceso en el hogar), herramientas y procedimientos de construcción. ➤ Construye el sistema de riego propuesto, seleccionando y usando de manera segura las herramientas y materiales domésticos o de bajo costo. Verifica el funcionamiento de cada parte del sistema en un entorno simulado de jardín o huerto, y realiza ajustes o mejoras según los resultados de las pruebas. ➤ Explica cómo el sistema de riego construido resuelve el problema inicial de manera eficiente, identifica las limitaciones y los posibles impactos (ambientales, económicos, sociales) de su solución en el hogar. Comunica oralmente y/o por escrito el proceso de diseño, construcción y validación, así como las mejoras realizadas y la aplicabilidad de su sistema. | Diseña un prototipo funcional con materiales reciclados |
| Propósito | Se plantea el propósito a los estudiantes: "hoy vamos a aplicar nuestros conocimientos para diseñar, construir y probar un prototipo de sistema de riego para nuestros jardines o huertos caseros, resolviendo el problema del riego y promoviendo el uso eficiente del agua en el hogar." | | |
| Comp. Transversales | Capacidades | Desempeños | |
| Se desenvuelve en entornos virtuales generados por las tic | Interactúa en entornos virtuales. | Utiliza herramientas multimedia e interactivas cuando desarrolla capacidades relacionadas con diversas áreas del conocimiento. | |

15

3

| | | | |
|---|--|--|---|
| Gestiona su aprendizaje de manera autónoma | | Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas de aprendizaje | Organiza un conjunto de estrategias y procedimientos en función del tiempo y de los recursos que dispone para lograr las metas de aprendizaje de acuerdo con sus posibilidades. |
| Enfoques transversales | Valores | Acciones observables | |
| Enfoque ambiental | Justicia y solidaridad | Los estudiantes implementan las 3r (reducir, reusar y reciclar), la segregación adecuada de los residuos sólidos, las medidas de ecoeficiencia, las prácticas de cuidado de la salud. | |
| Enfoque intercultural | Respeto a la identidad cultural | Los docentes y estudiantes acogen con respeto a todos, sin menospreciar ni excluir a nadie en razón de su lengua, su manera de hablar, su forma de vestir, sus costumbres o sus creencias. | |

III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

| Momentos | Estrategias metodológicas | Recursos y materiales |
|-------------------|--|------------------------------|
| | Inicio –tiempo | |
| Inicio | <p>Motivación, saberes previos y conflicto cognitivo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ En la clase anterior se diseñó un plano en donde se pueda regar las plantas de nuestros hogares de manera eficiente, , ahora trabajaremos para que esa idea funcione, No en el papel, sino en la vida real. ➤ Genero un breve diálogo sobre los desafíos del riego manual en casa (olvidos, exceso o falta de agua, tiempo, desperdicio). ➤ Presento el problema: "necesitamos construir un sistema de riego eficiente y sostenible para jardines o huertos caseros, que ayude a ahorrar agua y facilite el cuidado de las plantas en el hogar". se genera una lluvia de ideas a partir del uso de las siguientes. ➤ Pregunto: 5. ¿qué materiales de casa podríamos usar? ➤ Registro las ideas en la pizarra. Se anotan las ideas principales en la pizarra, haciendo énfasis en la necesidad de soluciones. ➤ Les comunico el nombre de la actividad, propósito y evidencia de aprendizaje y doy a conocer los criterios de evaluación. | Laptop |
| Desarrollo | <p>Construyó mis aprendizajes</p> <p>1. Determinamos una alternativa de solución tecnológica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis del problema y requerimientos: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Organizar a los estudiantes en equipos. ➤ Cada equipo debe pensar en un jardín o huerto casero real o imaginario: tamaño, tipo de plantas, fuente de agua disponible, presupuesto familiar, tiempo para mantenimiento. ➤ Guiar la discusión para que identifiquen los requerimientos específicos de su sistema de riego (ej. Bajo consumo de agua, materiales fáciles de conseguir en casa/baratos, fácil construcción, seguro para el hogar, adaptable a espacios pequeños, etc.). | |

| | | |
|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Proponer posibles alternativas de solución aplicables a casa: riego por goteo con botellas, riego por capilaridad con cuerdas, sistemas con envases reciclados, etc. • Selección de la mejor alternativa: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Cada equipo selecciona una alternativa de solución y justifica su elección basándose en los requerimientos y los recursos que tendrían disponibles en un entorno casero. ➤ Pídeles que identifiquen los materiales y herramientas que necesitarán (priorizando elementos reciclados o de uso común en el hogar). 2. Implementamos y validamos la alternativa de solución tecnológica. <ul style="list-style-type: none"> • Construcción del prototipo: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Los equipos inician la construcción de su sistema de riego siguiendo su diseño. ➤ Supervisar y guiar el proceso, asegurando el uso seguro de herramientas y materiales (especialmente si se usan punzones o tijeras). ➤ Promover el trabajo colaborativo y la resolución creativa de problemas durante la construcción. • Prueba y verificación: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Una vez construidos, los prototipos son llevados a un área designada con algunas macetas o un simulacro de jardín (bandejas con tierra) para ser probados. ➤ Los estudiantes verifican el funcionamiento de su sistema: ¿riega correctamente? ¿hay fugas? ¿el flujo de agua es adecuado? ¿las plantas reciben suficiente agua? ➤ Registran las observaciones y problemas encontrados. • Ajustes y mejoras: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Basándose en las pruebas, cada equipo identifica las mejoras necesarias y las implementa en su prototipo. | |
| <p style="text-align: center;">Cierre</p> | <p>Presentación de resultados: Cada equipo presenta su prototipo de sistema de riego terminado, explicando:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ El problema que abordaron y por qué es importante en el hogar. ➤ Los materiales usados. ➤ El proceso de construcción y los desafíos enfrentados. ➤ Las pruebas realizadas y los ajustes. ➤ Cómo el sistema resuelve el problema del riego eficiente en casa y su potencial impacto. ➤ Sus conclusiones y posibles mejoras futuras, | |

Rioja, 23 de julio del 2025


 Lic. Jesús Castro Fernández
 COORDINADOR DE ÁREA
 DOCENTE DE ÁREA

Prof. Jesús Castro Fernández



 DOCENTE INVESTIGADOR

Prof. Edar Osmar Aquino Ventura

Fase 4: Evaluación

Instrumento: Lista de cotejo

Dimensiones evaluadas:

Determina: Identifica la problemática del uso ineficiente del agua y plantea soluciones.

Diseña: Elabora un esquema técnico funcional del sistema de riego.

Implementa: Construye y prueba el sistema aplicando principios de física e ingeniería básica.

Evalúa: Analiza la efectividad del sistema y propone mejoras.

Técnicas: Observación directa, coevaluación y exposición oral.

Indicadores de logro: Funcionamiento del sistema, originalidad en el diseño, precisión técnica y conciencia ecológica.

Fase 5: Seguimiento

Verificación periódica del funcionamiento del sistema en el huerto escolar o macetas experimentales.

Registro de datos sobre la frecuencia y uniformidad del riego.

Mantenimiento del sistema por los propios estudiantes, con ajustes según necesidades de las plantas.

Elaboración de un breve informe o mural con fotografías, conclusiones y aprendizajes del taller.

Extensión del proyecto a otras áreas del colegio para fomentar una cultura de ahorro de agua.

Taller 5: Energía solar casera “Armado de cocinas o calentadores solares con cartón, aluminio y botellas PET”

Fase 1: Planificación

Objetivo general: Fortalecer la creatividad, el pensamiento científico y la conciencia ambiental de los estudiantes mediante el diseño y construcción de prototipos de energía solar e hidráulica, utilizando materiales reciclables y aplicando principios de conversión energética.

Objetivos específicos:

Comprender los fundamentos científicos de la energía solar e hidráulica como fuentes renovables y sostenibles.

Diseñar y construir una cocina o calentador solar casero que aproveche la radiación solar para calentar agua o alimentos.

Aplicar principios físicos en la construcción de un prototipo de energía hidráulica simple, que demuestre la transformación de energía potencial en eléctrica o mecánica.

Metodología

Enfoque: Constructivista, basado en la experimentación y la resolución de problemas.

Estrategia didáctica: Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y aprendizaje por descubrimiento.

Técnicas: Indagación guiada, experimentación, trabajo cooperativo y análisis funcional.

Duración: 2 sesiones (90 minutos cada una).

Recursos

Materiales reciclables: Cajas de cartón, papel aluminio, botellas PET, tapas plásticas, mangueras delgadas, palillos de madera, cinta adhesiva, tijeras, pegamento, bandejas negras, termómetros, recipientes con agua.

Herramientas: Regla, cúter, clavo o punzón, marcador.

Material de apoyo: Fichas de trabajo, guías experimentales, videos sobre energía renovable, pizarra o proyector.

Fase 2: Preparación

Acondicionar un área abierta y soleada, donde los estudiantes puedan probar sus cocinas o calentadores solares.

Preparar mesas de trabajo grupales con los materiales y herramientas necesarios.

Colocar carteles explicativos sobre las fuentes de energía renovable y su impacto ambiental.

Organizar los materiales reciclables en una “estación ecológica” para facilitar el acceso y fomentar el orden.

Fase 3: Implementación

El docente plantea la siguiente problemática “En muchas zonas del país aún se depende de combustibles contaminantes para cocinar o calentar agua. ¿Podríamos construir un dispositivo que aproveche el sol o el agua para generar energía limpia?” el actual es resuelto durante el desarrollo de dos sesiones de aprendizaje.

SESIÓN DE APRENDIZAJE N.º 09

I. DATOS INFORMATIVOS:

| Área | Grado | Sección |
|------------------------|---|--------------------------|
| Ciencia y tecnología | Cuarto | “B” |
| Nombre de la unidad | “Proponemos acciones para mantener el equilibrio ecológico” | |
| Nombre de la actividad | ¿Cómo el agua genera la luz? | |
| Docente | Edar Osmar Aquino Ventura | |
| Fecha | 24/07/2025 | Duración 02 horas |

II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE, EVIDENCIA E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

| Competencia | Capacidades | Desempeño | Evidencia |
|---|--|---|---|
| Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 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. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Formula preguntas sobre las fuentes de energía y la necesidad de energía renovable. ➤ Propone una alternativa de solución tecnológica (un generador de energía hidráulica a pequeña escala) para generar electricidad. ➤ Diseña y representa el sistema con esquemas y bocetos, indicando los materiales y el procedimiento de construcción. ➤ Establece los requerimientos del diseño: el tipo de fuente de agua, la cantidad de energía necesaria y los materiales a utilizar. | Diseña un prototipo funcional con materiales reciclados |

Propósito Se plantea el propósito a los estudiantes: "hoy vamos a **diseñar** una solución tecnológica para un problema real: la necesidad de energía en lugares sin acceso a redes eléctricas. Crearemos un plan detallado para construir un **generador de energía hidráulica casero** que demuestre este principio."

| C. Transversales | Capacidades | Desempeños |
|--|---|--|
| Se desenvuelve en entornos virtuales generados por las tic | Interactúa en entornos virtuales. | Utiliza herramientas multimedia e interactivas cuando desarrolla capacidades relacionadas con diversas áreas del conocimiento. |
| Gestiona su aprendizaje de manera autónoma | Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas de aprendizaje | Organiza un conjunto de estrategias y procedimientos en función del tiempo y de los recursos que dispone para lograr las metas de aprendizaje de acuerdo con sus posibilidades. |
| Enfoques transversales | Valores | Acciones observables |
| Enfoque ambiental | Justicia y solidaridad | Los estudiantes implementan las 3r (reducir, reusar y reciclar), la segregación adecuada de los residuos sólidos, las medidas de ecoeficiencia, las prácticas de cuidado de la salud. |
| Enfoque intercultural | Respeto a la identidad cultural | Los docentes y estudiantes acogen con respeto a todos, sin menospreciar ni excluir a nadie en razón de su lengua, su manera de hablar, su forma de vestir, sus costumbres o sus creencias. |

III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

| Momentos | Estrategias metodológicas | Recursos y materiales |
|------------|--|-----------------------|
| | Inicio –tiempo | |
| Inicio | <p>Motivación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Comienzo la sesión mostrando imágenes de una catarata o un río caudaloso. Luego, muestra una imagen de una central hidroeléctrica. ➤ Pregunto a los estudiantes: "¿qué tienen en común estos dos lugares? ¿creen que el agua puede generar energía? ¿cómo?". ➤ Les guío a conectar el movimiento del agua con la generación de electricidad. ➤ Comunico el objetivo de la clase: "hoy vamos a diseñar una solución tecnológica para un problema real: la necesidad de energía en lugares sin acceso a redes eléctricas. Crearemos un plan detallado para construir un generador de energía hidráulica casero que demuestre este principio." ➤ Pregunto: ¿cómo podemos aprovechar la fuerza del agua para encender una pequeña luz o un motor? | Laptop |
| Desarrollo | <p>Conceptualización y diseño:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ¿qué es la energía hidráulica? Explica que es la energía que se obtiene del movimiento de grandes masas de agua, como en ríos o cataratas. El principio básico es que el agua en movimiento tiene energía cinética, que puede ser convertida en energía eléctrica. ➤ Identificación de requerimientos: en grupos, pido que discutan los requerimientos para su prototipo. <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿qué tipo de energía quieren generar? (suficiente para encender un pequeño led o un motor). 2. ¿qué materiales usarán? (botellas de plástico, pajitas, cds, motores pequeños de juguetes, etc.). 3. ¿cómo simularán la fuerza del agua? (un grifo, una manguera o una botella con agua). <p>Diseño del prototipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Paso 1: bocetos e ideas. Pide a los estudiantes que dibujen al menos dos ideas de diseño para su turbina. Un diseño simple podría ser una rueda de paletas unida a un pequeño motor con un led. ➤ Paso 2: selección y representación. Cada grupo elige el mejor diseño. Luego, elaboran un esquema más detallado, con las siguientes características: <ol style="list-style-type: none"> 1. Título y descripción del sistema. 2. Dibujo a mano alzada o digital del diseño con sus partes (rueda, eje, motor, led, base). 3. Lista de materiales necesarios (con especificaciones). 4. Diagrama de flujo o pasos de construcción numerados. ➤ Felicito por su desempeño, y destaco algunas intervenciones realizadas en clase y los avances hasta el momento. | |
| Cierre | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Presentación de diseños y evaluación formativa: ➤ Cada grupo presenta su diseño a los demás. Los estudiantes pueden hacer preguntas para evaluar la viabilidad y la eficiencia del plan. | |



Lic. Jesús Castro Fernández
COORDINADOR PEDAGÓGICO

DOCENTE DE AREA

Prof. Jesús Castro Fernández

Rioja, 24 de julio del 2025



DOCENTE INVESTIGADOR

Prof. Edar Osmar Aquino Ventura

SESIÓN DE APRENDIZAJE N.º 10

I. DATOS INFORMATIVOS:

| Área | Grado | Sección |
|------------------------|---|-------------------------|
| Ciencia y tecnología | Cuarto | “B” |
| Nombre de la unidad | “Proponemos acciones para mantener el equilibrio ecológico” | |
| Nombre de la actividad | Convierte gotas en voltios: construyendo un prototipo de energía hidráulica | |
| Docente | Edar Osmar Aquino Ventura | |
| Fecha | 25/07/2025 | Duración 2 horas |

II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE, EVIDENCIA E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

| Competencia | Capacidades | Desempeño | Evidencia |
|---|--|--|---|
| Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 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. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Identifica y describe el problema tecnológico (la necesidad de generar energía) y las causas que lo generan. ➤ Diseña y representa su prototipo de turbina, seleccionando materiales y herramientas adecuadas y justificando sus decisiones en base a los principios de la física. ➤ Construye su prototipo siguiendo los pasos de su diseño y realiza pruebas para verificar su funcionamiento, haciendo ajustes si es necesario. ➤ Evalúa el funcionamiento de su prototipo, explicando sus ventajas y limitaciones y proponiendo mejoras para aumentar su eficiencia. ➤ Explica los posibles impactos ambientales de su solución tecnológica (una turbina hidroeléctrica) y propone acciones para minimizarlos. | Diseña un prototipo funcional con materiales reciclados |

Propósito Se plantea el propósito a los estudiantes: que los estudiantes **construyan un prototipo** de una turbina hidráulica, aplicando los principios de la energía cinética y potencial. A través de este proceso, comprenderán el funcionamiento de una central hidroeléctrica y evaluarán su impacto en el entorno.

| Comp. Transversales | Capacidades | Desempeños |
|--|---|---|
| Se desenvuelve en entornos virtuales generados por las tic | Interactúa en entornos virtuales. | Utiliza herramientas multimedia e interactivas cuando desarrolla capacidades relacionadas con diversas áreas del conocimiento. |
| Gestiona su aprendizaje de manera autónoma | Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas de aprendizaje | Organiza un conjunto de estrategias y procedimientos en función del tiempo y de los recursos que dispone para lograr las metas de aprendizaje de acuerdo con sus posibilidades. |
| Enfoques transversales | Valores | Acciones observables |

| | | |
|------------------------------|--|--|
| Enfoque ambiental | Justicia y solidaridad | Los estudiantes implementan las 3r (reducir, reusar y reciclar), la segregación adecuada de los residuos sólidos, las medidas de ecoeficiencia, las prácticas de cuidado de la salud. |
| Enfoque intercultural | Respeto a la identidad cultural | Los docentes y estudiantes acogen con respeto a todos, sin menospreciar ni excluir a nadie en razón de su lengua, su manera de hablar, su forma de vestir, sus costumbres o sus creencias. |

III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

| Momentos | Estrategias metodológicas | Recursos y materiales |
|-------------------|---|-----------------------|
| | Inicio –tiempo | |
| Inicio | <p>Motivación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Inicio la clase recordándoles a los estudiantes los puntos claves que diseñaron en la sesión anterior, ahora deben construir lo que han diseñado <ul style="list-style-type: none"> • ¿Para que el agua pueda hacer todo ese trabajo, ¿qué necesitamos construir primero? <p>Saberes previos: a partir de sus respuestas, guío la conversación para identificar lo que ya saben sobre la energía y la electricidad. Anota en la pizarra palabras clave como "agua", "fuerza" y "electricidad". Guío la conversación sobre qué es la energía y cómo se transforma.</p> <p>Conflicto cognitivo: planteo un desafío: "¿creen que ustedes mismos podrían construir una pequeña máquina que use la fuerza del agua para encender una luz?". Esto conecta el conocimiento teórico con una acción práctica.</p> <p>Presentación del propósito: informa a los estudiantes que el objetivo es construir un prototipo de una turbina hidráulica.</p> | Laptop Imágenes |
| Desarrollo | <p>Construyó mis aprendizajes</p> <p>Gestión y acompañamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes, en grupos, discuten cómo harían para que el agua haga girar algo. <p>Construcción y prueba:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proporciona materiales reciclables (botellas de plástico, cartón, cds, palitos de madera, alambres, etc.). • Los grupos construyen sus prototipos siguiendo el diseño. • Superviso y guío. • Una vez listos, cada grupo probará su prototipo vertiendo agua sobre él (en un lavabo o una tina pequeña). <p>Evaluación y reflexión (10 minutos):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los grupos observan cómo funcionan sus prototipos. ¿giran rápido o lento? ¿qué podrían mejorar? • Fomenta la discusión sobre las ventajas y desventajas de su "solución tecnológica" a pequeña escala, relacionándolo con las grandes represas. • Felicito por su desempeño, y destaco algunas intervenciones realizadas en clase y los avances hasta el momento. | |
| Cierre | <ul style="list-style-type: none"> • Cada grupo presenta su prototipo y explica los desafíos que enfrentaron y las mejoras que harían. • Pregunta a los estudiantes: "¿qué aprendieron de este proceso de diseño y construcción? ¿qué fue lo más difícil?". | |

| | | |
|--|--|--|
| | Producto final: los prototipos construidos y los esquemas de diseño serán el producto final. | |
|--|--|--|



Lic. Jesús Castro Fernández
COORDINADOR PEDAGÓGICO
CARRERA DE INGENIERÍA

DOCENTE DE AREA

Prof. Jesús Castro Fernández

Rioja, 25 de julio del 2025



DOCENTE INVESTIGADOR

Prof. Edar Osmar Aquino Ventura

Fase 4: Evaluación

Instrumento: Lista de cotejo

Dimensiones evaluadas:

Determina: Identifica la problemática del consumo energético y sus consecuencias ambientales.

Diseña: Planifica un prototipo de energía renovable aplicando principios físicos.

Implementa: Construye correctamente el prototipo y comprueba su funcionalidad.

Evalúa: Analiza los resultados obtenidos y propone mejoras para optimizar su desempeño.

Técnicas: Observación directa, coevaluación y exposición grupal.

Indicadores de logro: Funcionamiento del prototipo, creatividad en el diseño, precisión experimental y conciencia ecológica.

Fase 5: Seguimiento

Monitoreo de la durabilidad y rendimiento de los prototipos (temperatura, tiempo de calentamiento, flujo de agua).

Mantenimiento de los prototipos para futuras demostraciones o ferias científicas escolares.

Integración de los conocimientos adquiridos en proyectos interdisciplinarios (Ciencia, Física, Ciudadanía y Ambiente).

Difusión de la experiencia a la comunidad educativa para sensibilizar sobre el uso de energías limpias.

Logros alcanzados por los estudiantes de cuarto grado de secundaria

| Taller | Sesiones de aprendizaje | Logros |
|--|---|--|
| Taller de compostaje urbano: construcción de composteras con baldes reciclados y restos orgánicos. | Sesión 1. Un método sostenible para la gestión de residuos orgánicos. | Los estudiantes, cuarto de secundaria, de la institución educativa Santo Toribio lograron identificar y clasificar los residuos orgánicos e inorgánicos de su hogar comprendiendo el rol del compostaje como herramienta para reducir la basura y generar abono. Comprendieron el problema de los residuos orgánicos en los vertederos y su impacto en el medio ambiente. Esto ayudo a reconocer la importancia de la gestión sostenible de residuos como un acto de responsabilidad individual y colectiva. Además, desarrollaron un plan teórico para construir una compostera. Esto incluye decidir el tamaño, la ubicación y los materiales necesarios, fomentando la capacidad para diseñar soluciones prácticas a problemas complejos. |
| | Sesión 2. Compost: Construye y salva el planeta. | Los estudiantes a partir de la aplicación de la primera sesión comprendieron la importancia y la responsabilidad de clasificar los residuos sólidos, comprendieron el problema y a darle una solución. Es por ello que pasaron de la teoría a la práctica, construyendo su propia compostera. Esto desarrollo sus habilidades y les enseñó a trabajar con diferentes materiales de manera segura y eficiente, entendieron el proceso de descomposición de la materia orgánica y el papel de los microorganismos en la creación del compost. Este conocimiento biológico les permitió entender cómo los residuos se transforman en un recurso valioso para la tierra. |
| Taller de filtración de agua: diseño de filtros caseros con arena, grava y carbón activado. | Sesión 3. De turbia a cristalina: Un método práctico y eficaz. | Los estudiantes lograron entender el proceso físico que utiliza un medio poroso para separar partículas sólidas y contaminantes del agua, dejándola más pura. (sólidos suspendidos, etc.). Esto les servirá para aplicar los principios de la física y la química en un contexto real, además desarrollaron la capacidad de analizar un problema y diseñar una solución. Esto implica que aprendieron a identificar los materiales adecuados, a idear un plan de construcción y a predecir la efectividad de su diseño antes de construirlo, |
| | Sesión 4. Purificación de agua con carbón activado. | Los estudiantes lograron comprender ¿qué es la filtración? y los métodos que existen para eliminar sustancias que afectan el sabor y olor del agua. Es por ello que iniciaron diseñando y ahora construyendo físicamente el prototipo que diseñaron en la sesión anterior. Desarrollaron destrezas manuales y aprendieron a seguir un plan de construcción paso a paso, entendieron la función del carbón activado en la purificación del agua, un proceso de adsorción que elimina impurezas químicas, olores y sabores. Este conocimiento les permitió ver la diferencia entre una simple filtración (eliminación de sólidos) y una purificación más profunda. |
| Taller de agricultura urbana: implementación | Sesión 5. Cultivando alimentos en la ciudad. | Los estudiantes lograron comprender la importancia de la agricultura urbana para reducir la huella de carbono, empezaron evaluando su propio entorno (hogar, escuela, comunidad) para identificar espacios |

| | | |
|---|---|--|
| de huertos verticales o en macetas reutilizadas. | | adecuados para un huerto urbano. Que incluye analizar la cantidad de luz solar, la disponibilidad de agua y el tipo de suelo o sustrato, además desarrollaron un plan detallado, que incluye la selección de hortalizas y hierbas aromáticas adecuadas para el espacio, la estimación de los recursos necesarios (semillas, tierra, contenedores). |
| | Sesión 6. La agricultura urbana paso a paso. | Los estudiantes pusieron en práctica lo planificado, construyendo sus propios sistemas de cultivo. Aprendieron técnicas básicas de siembra, riego y cuidado de las plantas. Además, un cierto grado de responsabilidad y compromiso a largo plazo. Los estudiantes entendieron el valor de la constancia y la paciencia al ver cómo sus esfuerzos diarios se traducen en el crecimiento de sus alimentos. |
| Taller de sistema de riego: elaboración de sistemas de riego por goteo con botellas plásticas. | Sesión 7. ¿Qué es un sistema de riego? | Los estudiantes lograron entender la importancia del agua para las plantas y los diferentes métodos de riego. Aprendieron a distinguir entre el riego manual y los sistemas automatizados, y a identificar las ventajas de cada uno, como el ahorro de agua y la eficiencia. |
| | Sesión 8. Adiós a la manguera: Construye tu propio sistema de riego inteligente. | Los estudiantes pusieron en práctica lo aprendido en la primera sesión para construir un sistema de riego funcional. Esto incluye medir, cortar, ensamblar piezas y asegurar las conexiones para evitar fugas. Lograron construir su propio sistema, comprendieron el valor del ahorro de agua y energía. Este conocimiento les permite programar el riego de manera precisa, optimizando el uso del agua. |
| Taller de energía solar casera: armado de cocinas o calentadores solares con cartón, aluminio y botellas PET. | Sesión 9. ¿Cómo el agua genera la luz? | Los estudiantes comprendieron ¿cómo el agua genera la luz? Que es obtenida mediante el aprovechamiento de la energía potencial y cinética dando lugar a la energía eléctrica. Se familiarizaron con conceptos como la hidroelectricidad, las turbinas y los generadores. desarrollando una conciencia sobre el potencial del agua como fuente de energía renovable, analizando sus ventajas (limpia, abundante) y desventajas (impacto ambiental, dependencia de la geografía). Esto permitió reflexionar sobre la importancia de las energías limpias para el futuro. |
| | Sesión 10. Convierte gotas en voltios: construyendo prototipo de energía hidráulica | Los estudiantes lograron pasar del diseño a la realidad, construyendo físicamente el prototipo. Lograron comprender los circuitos eléctricos conectando la turbina al generador y luego a una luz LED, comprendieron de manera práctica cómo se cierra un circuito eléctrico y cómo la energía mecánica se transforma en luz. Esto refuerza los conocimientos de física de una forma tangible. |

Anexo 6. Constancia de aplicación



"AÑO DE LA RECUPERACION Y CONSOLIDACION DE LA ECONOMIA PERUANA"

CONSTANCIA DE APLICACIÓN DE PROYECTO DE TESIS

EL DIRECTOR DE LA INSTITUCION EDUCATIVA EMBLEMATICA "SANTO TORIBIO", PROVINCIA DE RIOJA, REGION SAN MARTIN, QUIEN SUSCRIBE:

Hace Constar que el Señor AQUINO VENTURA EDAR OSMAR identificado con DNI N°46849356 , ha realizado en esta Institución Educativa la aplicación de Instrumentos de Investigación " TALLER - MAQUETA DIDACTICA RECICABLE", con estudiantes del cuarto grado del 03/07 al 25 /07/2025; para optar el título Profesional de Licenciado en Educación secundaria con Mención en Ciencias Naturales y Ecología.

Se expide la presente constancia para los fines que estime conveniente.

Rioja, 22 de agosto del 2025

DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN
UGEL - RIOJA - SANTO TORIBIO

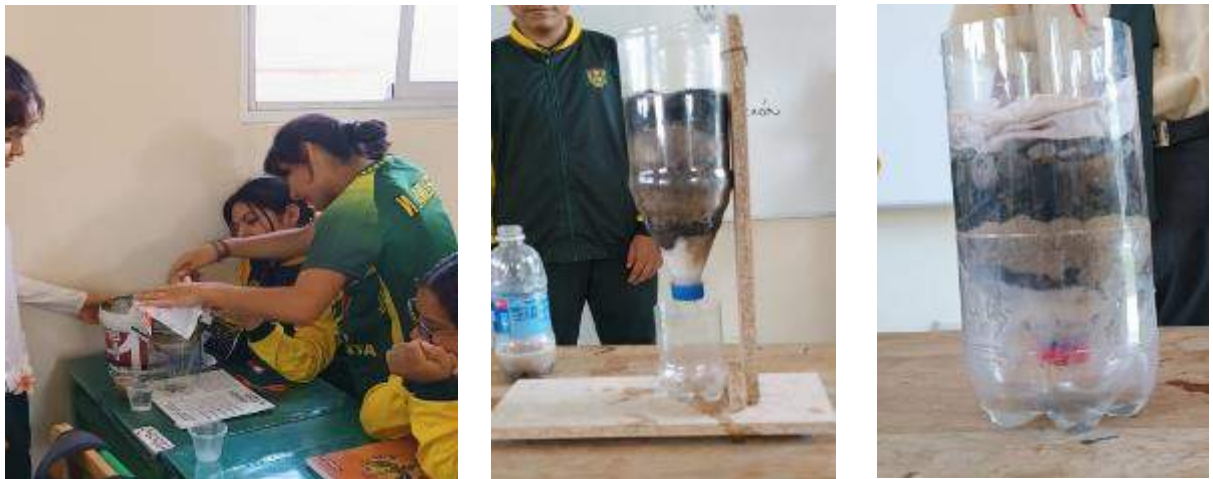
Mg. Sr. S. Ferruciano Velasco Espinoza
DIRECTOR
C.M. 1042705145

Anexo 7. Iconografía

Estudiantes del cuarto grado de educación secundaria desarrollando el primer taller de compostaje urbano



Estudiantes desarrollando el segundo taller: Filtración de agua



Estudiantes desarrollando el tercer taller: Agricultura urbana



Estudiantes desarrollando el cuarto taller: Sistema de riego



Estudiantes desarrollando el quinto taller: Energía solar

