

ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICA PÚBLICA

“SANTA ROSA”



TESIS

**“APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA AULA
INVERTIDA PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA
"EXPLICA EL MUNDO FÍSICO BASÁNDOSE EN
CONOCIMIENTOS SOBRE LOS SERES VIVOS, MATERIA Y
ENERGÍA, BIODIVERSIDAD, TIERRA Y UNIVERSO" EN LOS
ESTUDIANTES DE 2.º GRADO DE LA I.E. URIEL GARCÍA, 2025”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN
Educación Secundaria, especialidad Ciencia y Tecnología**

Autores:

Bach. Jackelin Fernandez Huaraya

Bach. James Ladislao Flores Suta

Asesor:

M.Sc. Zito Delgado Urrutia

Código ORCID: 0009-0007-2209-641X

Línea de Investigación:

Didáctica en instituciones educativas

Cusco -Perú

2026

Jackelin Fernandez Huaraya James Ladislao Flores...

“APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA AULA INVERTIDA PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA "EX...

 Quick Submit Quick Submit Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Santa Rosa

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::1:3657745100

Fecha de entrega

23 sep 2026, 3:46 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

23 sep 2026, 4:00 a.m. GMT-5

Nombre del archivo

TESIS_JACKELIN_JAMES_REVISION_FINAL.pdf

Tamaño del archivo

3.0 MB

106 páginas

21.019 palabras

132.939 caracteres

20% 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 8 palabras)

Exclusiones

- N.º de fuentes excluidas
- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 18%  Fuentes de Internet
- 9%  Publicaciones
- 9%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

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

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



PERÚ

Ministerio
de Educación

GERENCIA REGIONAL DE EDUCACIÓN CUSCO
Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública

SANTA ROSA

R.S. N° 084-51-ED-1942 / RENUEVA D.S. N° 09-94-ED-1994
LICENCIAMIENTO: R.M. N° 358-2020-MINEDU



DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD

Yo, **James Ladislao Flores Suta**, identificada con Documento Nacional de Identidad No. **43145008**, del Programa Académico de **Ciencia y Tecnología nivel secundario** de la Escuela de Educación Pedagógica Pública "SANTA ROSA", y

Yo, **Jackelin Fernandez Huaraya** identificada con Documento Nacional de Identidad No. **74897694**, del Programa Académico de **Ciencia y Tecnología nivel secundario** de la Escuela de Educación Pedagógica Pública "SANTA ROSA", declaramos bajo juramento lo siguiente:

1. La tesis titulada:
"APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA AULA INVERTIDA PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA "EXPLICA EL MUNDO FÍSICO BASÁNDOSE EN CONOCIMIENTOS SOBRE LOS SERES VIVOS, MATERIA Y ENERGÍA, BIODIVERSIDAD, TIERRA Y UNIVERSO" EN LOS ESTUDIANTES DE 2.º GRADO DE LA I.E. URIEL GARCÍA, 2025 es de mi autoría, la misma que presentó para optar el Título Profesional de **Licenciado en educación en la especialidad de Ciencia y tecnología**.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no atenta contra derechos de terceros.
3. La tesis es original e inédita, y no ha sido realizado, desarrollado o publicado, parcial ni totalmente, por terceras personas naturales o jurídicas. No incurre en autoplagio; es decir, no fue publicado ni presentado de manera previa para conseguir algún grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, pues no son falsos, duplicados, ni copiados, por consiguiente, constituyen un aporte significativo para la realidad estudiada.

De identificarse fraude, falsificación de datos, plagio, información sin cita de autores, uso ilegal de información ajena, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a las acciones legales pertinentes.

Cusco, 15 de setiembre del 2026

Jackelin Fernandez Huaraya

DNI. No. 74897694

James Ladislao Flores Suta

DNI. No. 43145008

AGRADECIMIENTO

Expreso mi más profundo agradecimiento a Dios por brindarme la fortaleza, la sabiduría y la perseverancia necesarias para culminar satisfactoriamente esta etapa de mi formación profesional.

A mi familia, por constituir el mayor apoyo en mi vida. A mis queridos hijos, quienes con su amor, alegría e inocencia se convirtieron en la inspiración que me impulsó a perseverar y a esforzarme cada día para alcanzar esta meta. Ellos representan la razón más importante de cada logro obtenido y el compromiso permanente de seguir creciendo personal y profesionalmente.

A mi amada esposa, por acompañarme con amor, comprensión y paciencia durante todo este proceso académico. Su confianza, apoyo incondicional y constante aliento en cada una de mis decisiones fueron fundamentales para superar los desafíos y culminar con éxito este trabajo de investigación.

Asimismo, manifiesto mi sincero agradecimiento a los docentes de la Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Santa Rosa, quienes compartieron generosamente sus conocimientos, experiencias y orientaciones académicas, contribuyendo significativamente a mi formación profesional y al desarrollo de la presente investigación.

De manera especial, agradezco a mi asesor de tesis por su orientación, acompañamiento y valiosas observaciones, las cuales permitieron fortalecer la calidad científica y metodológica de este trabajo.

Finalmente, manifiesto mi gratitud a la Institución Educativa Uriel García, a su equipo directivo, docentes y estudiantes, por las facilidades brindadas para la ejecución de la investigación y por su valiosa colaboración durante el desarrollo del estudio.

A todos ellos, mi más sincero reconocimiento y gratitud por haber formado parte de este importante logro académico.

James.

A Dios, por darme la fortaleza y la sabiduría necesarias para superar cada obstáculo y llegar hasta este momento.

A mis padres, por su apoyo incondicional, sus enseñanzas y el ejemplo de esfuerzo que sembraron en mí desde siempre, y que hoy se reflejan en este logro.

Jackelin.

DEDICATORIA

A Dios, por concederme la fortaleza, la salud y la sabiduría necesarias para culminar esta importante etapa de mi formación profesional.

A mi familia, por ser el pilar fundamental de mi vida y la fuente permanente de inspiración que me impulsó a perseverar en cada desafío.

De manera muy especial, dedico este trabajo a mis queridos hijos, quienes representan el motivo más grande de mi esfuerzo y la razón que me impulsa a luchar cada día por alcanzar nuevas metas. Su amor, sus sonrisas y la esperanza de brindarles un mejor futuro fueron la fuerza que nunca permitió que me rindiera.

A mi amada esposa, por caminar a mi lado con amor, comprensión y una paciencia incondicional, acompañándome en cada decisión y brindándome su apoyo constante durante todo este proceso académico. Su confianza, sacrificio y aliento hicieron posible la culminación de este importante logro.

Con profundo cariño y eterna gratitud, dedico esta investigación a mi familia, porque este logro también les pertenece y representa el fruto del esfuerzo, la unidad y el amor que siempre nos han acompañado.

James.

A mi hija, quien llegó para darle un nuevo sentido a cada uno de mis esfuerzos y se convirtió en la inspiración más grande de mi vida, que este logro sea un recordatorio de que los sueños se alcanzan con perseverancia y amor.

Y a mí misma, por no renunciar, por seguir adelante incluso cuando el camino fue difícil y por creer, en cada paso, que todo esfuerzo tiene su recompensa.

Jackelin.

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar el efecto de la estrategia didáctica Aula Invertida en el desarrollo de la competencia “Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo” en estudiantes del segundo grado de secundaria del área de Ciencia y Tecnología. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de tipo aplicado, nivel explicativo y diseño cuasiexperimental con pretest y posttest. La muestra estuvo conformada por 64 estudiantes, distribuidos en un grupo experimental (32) y un grupo control (32). Para la recolección de datos se empleó una prueba pedagógica validada mediante juicio de expertos. La intervención con Aula Invertida se desarrolló durante 15 sesiones de aprendizaje. Los resultados evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre el pretest y el posttest del grupo experimental, $t(31) = 9,67$; $p < 0,001$, mientras que el grupo control no presentó diferencias significativas. Se concluye que la estrategia didáctica Aula Invertida produjo un efecto positivo y estadísticamente significativo en el desarrollo de la competencia evaluada.

Palabras clave: Aula Invertida; Ciencia y Tecnología; competencia científica; educación secundaria; metodologías activas.

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of the Flipped Classroom instructional strategy on the development of the competency “Explains the Physical World Based on Knowledge of Living Beings, Matter and Energy, Biodiversity, Earth and the Universe” among second-year secondary school students in the Science and Technology subject area. The study employed a quantitative approach, was applied in nature, had an explanatory scope, and followed a quasi-experimental pretest-posttest design. The sample consisted of 64 students, divided into an experimental group (32) and a control group (32). Data were collected using a pedagogical test validated through expert judgment. The Flipped Classroom intervention was implemented over 15 learning sessions. The results showed statistically significant differences between the pretest and posttest scores of the experimental group, $t(31) = 9.67$, $p < .001$, whereas the control group showed no statistically significant differences. It was concluded that the Flipped Classroom instructional strategy had a positive and statistically significant effect on the development of the assessed competency.

Keywords: Flipped Classroom; Science and Technology; scientific competency; secondary education; active learning.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO.....	3
DEDICATORIA.....	4
RESUMEN	5
ABSTRACT	6
ÍNDICE GENERAL	7
ÍNDICE DE TABLAS	11
ÍNDICE DE GRÁFICAS	11
INTRODUCCIÓN	12
Descripción del Problema.....	12
Formulación del Problema.....	13
Problema General.	13
Problemas Específicos.	13
Objetivos de la Investigación	13
Objetivo General:.....	13
Objetivos Específicos:	14
Hipótesis de Investigación	14
Hipótesis Central:	14
Hipótesis Operacionales:.....	14
Justificación e Importancia del Estudio	14
Conveniencia.....	14
Justificación Práctica	15
Justificación Teórica	15
Justificación Metodológica.....	15
Relevancia Social	16
Delimitación de la investigación.....	16
Espacial.....	16
Temporal	16

Social	16
Limitaciones de la investigación	17
PARTE I: MARCO TEÓRICO	18
1.1. Antecedentes de Investigación	18
1.1.1. Antecedentes Internacionales	18
1.1.2. Antecedentes Nacionales.....	18
1.1.3. Antecedentes locales	19
1.2. Bases teórico - científicas	20
1.2.1. Aula invertida	20
1.2.2. Fundamentos teóricos del aula invertida	20
1.2.3. Características del aula invertida	21
1.2.4. Componentes del Aula Invertida	22
1.2.5. Fases del aula invertida	22
1.2.6. Importancia del aula invertida en la enseñanza de las ciencias.....	23
1.2.7. Competencia 2: “Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo”	23
1.2.8. Capacidades de la competencia 2.....	23
1.2.9. Enfoque científico en el desarrollo de la competencia 2	24
1.2.10. Importancia de la competencia 2.....	25
1.2.11. Relación entre el aula invertida y la competencia 2	25
1.3. Definición de términos	25
PARTE II: MARCO METODOLÓGICO	27
2.1. Metodología de la Investigación	27
2.1.1. Enfoque de la investigación.....	27
2.1.2. Tipo de Investigación	27
2.1.3. Nivel de Investigación	27
2.1.4. Diseño de Investigación	27
2.2. Población de la Investigación.....	28
2.2.1. Población	28

2.2.2.	Muestra.....	29
2.3.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	30
2.4.	Validez y confiabilidad del instrumento	30
2.5.	Procedimiento de la investigación.....	31
	Primera etapa.....	31
	Segunda etapa	31
	Tercera etapa	31
	Cuarta etapa.....	31
	Quinta etapa.....	31
2.6.	Técnicas de procesamiento de datos.....	32
2.7.	Aspecto Ético.....	32
PARTE III: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN		33
3.1.	Resultados del Pretest y Postest	33
3.1.1.	Del grupo control.....	33
3.1.2.	Del grupo experimental	39
3.1.3.	Comparación descriptiva entre el grupo control y el grupo experimental 44	
3.2.	Prueba de hipótesis	45
3.2.1.	Prueba de hipótesis – Grupo control	45
3.2.2.	Prueba de hipótesis – grupo experimental	46
3.3.	Discusión de resultados.....	48
3.3.1.	Discusión de resultados con sustento en antecedentes empíricos	48
3.3.2.	Discusión de la competencia 2 a la luz de los antecedentes empíricos	48
3.3.3.	Discusión de la Capacidad 1 en relación con estudios previos.....	49
3.3.4.	Discusión de la Capacidad 2 y el pensamiento crítico científico	49
3.3.5.	Comparación con el grupo control y validez del estudio	49
3.3.6.	Síntesis crítica de la discusión	50
CONCLUSIONES		51
RECOMENDACIONES		53

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
ANEXOS	57
Anexo1: Matriz De Consistencia.....	58
Anexo 2: Operacionalización De Las Variables.....	60
Anexo 3: Instrumento De Investigación	63
Anexo 3-A: Matriz De Especificaciones De La Prueba Pedagógica.....	71
Anexo 3-B: VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO MEDIANTE JUICIO DE EXPERTOS	77
Anexo 4: Propuesta Pedagógica	84
Anexo 4-A: Resumen de la Intervención Pedagógica	97
Anexo 5: Panel Fotográfico	101
Anexo 6: Constancia de Aplicación	105
Anexo Complementario: Material de intervención pedagógica	106

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Población de estudio</i>	28
Tabla 2 <i>Muestra de estudio</i>	29
Tabla 3 <i>Técnicas e Instrumentos</i>	30
Tabla 4 <i>Estadísticos del pretest y postest del grupo control</i>	33
Tabla 5 <i>Capacidad 1 del grupo control</i>	34
Tabla 6 <i>Capacidad 2 del grupo de control</i>	36
Tabla 7 <i>Competencia 2 del grupo de control</i>	37
Tabla 8 <i>Estadísticos del pretest y postest del grupo experimental</i>	39
Tabla 9 <i>Capacidad 1 del grupo experimental</i>	40
Tabla 10 <i>Capacidad 2 del grupo experimental</i>	42
Tabla 11 <i>Competencia 2 del grupo experimental</i>	43
Tabla 12 <i>Resultados de la prueba t de Student para muestras relacionadas del grupo control</i>	45
Tabla 13 <i>Resultados de la prueba t de Student para muestras relacionadas del grupo experimental</i>	47

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1 <i>Capacidad 1 del grupo control</i>	35
Gráfica 2 <i>Capacidad 2 del grupo de control</i>	36
Gráfica 3 <i>Competencia 2 del grupo de control</i>	38
Gráfica 4 <i>Capacidad 1 del grupo experimental</i>	41
Gráfica 5 <i>Capacidad 2 del grupo experimental</i>	42
Gráfica 6 <i>Competencia 2 del grupo experimental</i>	43

INTRODUCCIÓN

Descripción del Problema

La incorporación de tecnologías digitales en la educación plantea un reto que no se limita a disponer de equipos o conexión, sino a utilizarlos con sentido pedagógico. Cuando persisten desigualdades de acceso y uso, disminuyen las posibilidades de aprendizaje y se dificulta el desarrollo de competencias científicas necesarias en el escenario educativo actual. La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT, 2020) estimó que más de 3700 millones de personas aún no accedían a Internet, situación que condicionaba el aprovechamiento educativo de los recursos digitales. A su vez, la OECD (2020) señala que su integración pedagógica puede favorecer la autonomía, la motivación y aprendizajes con mayor significado.

Frente a este escenario, las metodologías activas apoyadas en recursos digitales han adquirido mayor presencia en los procesos educativos. Una de ellas es el Aula Invertida, estrategia que modifica la distribución habitual del trabajo: el primer acercamiento a los contenidos se realiza antes de la sesión y el encuentro presencial se aprovecha para analizar, experimentar, resolver problemas y trabajar colaborativamente. Esta organización también brinda al estudiante la posibilidad de revisar los materiales según su propio ritmo y asumir una participación más activa en clase (Bergmann & Sams, 2012).

En el Perú, la Evaluación Muestral de Estudiantes 2022 mostró dificultades en los aprendizajes del área de Ciencia y Tecnología (Ministerio de Educación, 2023). En Cusco, solo el 12 % de los estudiantes de segundo grado de secundaria alcanzó el nivel satisfactorio. Este resultado evidencia la necesidad de fortalecer las competencias científicas mediante propuestas pedagógicas que superen prácticas centradas principalmente en la transmisión de contenidos y que otorguen mayor espacio a la comprensión, la argumentación y el razonamiento científico.

En consecuencia, resulta pertinente recurrir a estrategias que involucren al estudiante en el análisis de información y en la elaboración de explicaciones científicas. Desde esta perspectiva, el Aula Invertida ofrece una opción compatible con las necesidades de aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología.

En la Institución Educativa Uriel García, las observaciones realizadas durante las actividades académicas y la revisión del contexto escolar permitieron advertir un aprovechamiento limitado de los recursos tecnológicos, poca incorporación de plataformas educativas y una presencia predominante de prácticas tradicionales. Estas condiciones restringían el contacto de los estudiantes de segundo grado con recursos

científicos diversos y se asociaban con una participación, motivación e interés reducidos.

También se identificaron dificultades para interpretar conceptos científicos, examinar información y transferir lo aprendido a situaciones concretas. Estas dificultades afectaban la construcción de explicaciones sustentadas, el análisis de fenómenos y la argumentación basada en evidencias, aspectos directamente vinculados con la Competencia 2 y sus capacidades.

Para efectos de la presente investigación y con el propósito de facilitar la lectura del documento, la competencia “Explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos” será denominada en adelante Competencia 2. Asimismo, las capacidades “Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo” y “Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico” serán denominadas Capacidad 1 y Capacidad 2, respectivamente. Estas denominaciones se utilizarán de manera uniforme en todos los capítulos de la investigación, sin alterar el significado conceptual establecido en el Currículo Nacional de la Educación Básica.

En atención a la problemática identificada y considerando el respaldo teórico y empírico de la estrategia didáctica Aula Invertida, se planteó la presente investigación con el propósito de determinar su efecto en el desarrollo de la Competencia 2 en estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa Uriel García.

Formulación del Problema

Problema General. ¿De qué manera la aplicación del Aula Invertida mejora la Competencia 2 en los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la I.E. Uriel García, 2025?

Problemas Específicos.

PE1 ¿En qué medida la aplicación del Aula Invertida mejora la Capacidad 1 en los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la I.E. Uriel García, 2025?

PE2 ¿En qué medida la aplicación del Aula Invertida mejora la Capacidad 2 en los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la I.E. Uriel García, 2025?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General:

Determinar en qué medida la aplicación del Aula Invertida mejora el desarrollo de la Competencia 2 en los estudiantes de 2.º grado de secundaria de la I.E. Uriel García, 2025.

Objetivos Específicos:

OE1. Analizar el impacto de la aplicación del Aula Invertida en la mejora de la Capacidad 1 en los estudiantes de 2.º grado de secundaria de la I.E. Uriel García, 2025.

OE2. Evaluar la eficacia de la aplicación del Aula Invertida en la mejora de la Capacidad 2 en los estudiantes de 2.º grado de secundaria de la I.E. Uriel García, 2025.

Hipótesis de Investigación**Hipótesis Central:**

La aplicación del Aula Invertida mejora significativamente el desarrollo de la Competencia 2 en los estudiantes de 2º grado de secundaria de la I.E. Uriel García, 2025.

Hipótesis Operacionales:

He1 La aplicación del Aula invertida mejora la Capacidad 1 en los estudiantes de 2º grado de secundaria de la I.E. Uriel García, 2025.

He2 La aplicación del Aula invertida mejora la Capacidad 2 en los estudiantes de 2º grado de secundaria de la I.E. Uriel García, 2025.

Variable Independiente: Aplicación de la estrategia didáctica Aula invertida.

Variable dependiente: Competencia "Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo".

Justificación e Importancia del Estudio**Conveniencia**

La investigación se justifica por la necesidad de fortalecer la competencia Explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos en estudiantes de segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Uriel García. En este contexto, el Aula Invertida permite reorganizar el trabajo pedagógico, aprovechar los recursos tecnológicos disponibles y destinar el tiempo presencial a actividades de análisis, experimentación y resolución de problemas, con una participación más activa del estudiante.

El estudio permite valorar el comportamiento del Aula Invertida en una situación educativa concreta. Los resultados obtenidos aportan información para orientar decisiones pedagógicas y para considerar estrategias metodológicas que contribuyan al desarrollo de competencias científicas y tecnológicas.

Sus aportes alcanzan tanto a estudiantes como a docentes, pues ofrecen evidencia sobre una forma de organizar el aprendizaje que busca incrementar la participación y aprovechar de manera más dinámica las sesiones de Ciencia y Tecnología. De este modo, la experiencia puede contribuir al fortalecimiento de la práctica educativa y de los aprendizajes alcanzados.

Justificación Práctica

Fortalecer la enseñanza de Ciencia y Tecnología requiere estrategias que otorguen al estudiante un papel más activo durante las sesiones. Bajo esa necesidad, el Aula Invertida plantea una organización distinta del trabajo pedagógico, articulando actividades previas con experiencias presenciales de aplicación.

La información obtenida en el estudio puede apoyar decisiones vinculadas con la práctica docente, al mostrar cómo se desarrolló una estrategia orientada a dinamizar la participación y el aprendizaje. Asimismo, permite reconocer aspectos que pueden fortalecerse en la planificación y ejecución de experiencias educativas ajustadas al contexto.

La experiencia puede ser considerada por docentes o instituciones que busquen incorporar metodologías activas en su práctica, no como una fórmula única, sino como un referente desarrollado en un contexto escolar concreto.

Justificación Teórica

El interés educativo por el Aula Invertida se relaciona con su propuesta de reorganizar la enseñanza y ampliar la participación del estudiante. Sin embargo, en instituciones públicas de secundaria del contexto cusqueño todavía es reducida la evidencia centrada específicamente en competencias del área de Ciencia y Tecnología. Esta situación justifica generar información situada sobre su aplicación.

Al desarrollarse en un escenario escolar real, la investigación permite contrastar los planteamientos teóricos del Aula Invertida con los resultados obtenidos durante la intervención. Esta relación entre teoría y evidencia contribuye a comprender cómo se comporta la estrategia cuando se aplica a estudiantes de secundaria en las condiciones propias de la institución estudiada.

Los hallazgos se incorporan, además, al conjunto de estudios sobre innovación didáctica en educación secundaria y pueden servir como antecedente para investigaciones posteriores relacionadas con estrategias de enseñanza en Ciencia y Tecnología.

Justificación Metodológica

Para examinar los cambios asociados con una intervención didáctica en un contexto escolar real se optó por un enfoque cuantitativo y un diseño cuasiexperimental. Esta elección permitió observar el desempeño antes y después de aplicar el Aula Invertida y disponer de un grupo experimental y otro de control como referentes de comparación.

El procedimiento seleccionado hizo posible organizar la información obtenida durante el estudio y analizar las variaciones registradas en ambos grupos. Con ello se

contó con datos para contrastar las hipótesis formuladas y valorar los resultados de la intervención.

La ruta metodológica seguida también deja un referente de aplicación para estudios posteriores que examinen estrategias didácticas en escenarios educativos semejantes, particularmente en el área de Ciencia y Tecnología.

Relevancia Social

La formación científica ayuda a interpretar situaciones del entorno y a participar responsablemente ante problemas cotidianos vinculados con la ciencia y la tecnología. Por ello, fortalecer la enseñanza mediante estrategias que involucren activamente al estudiante constituye un aporte pertinente frente a las demandas educativas actuales.

Los resultados proporcionan información que puede orientar prácticas pedagógicas más próximas a las necesidades de los estudiantes, con espacios donde el análisis, la participación y la construcción de explicaciones tengan mayor presencia. Su utilidad, por tanto, no se restringe a las sesiones intervenidas, sino que ofrece una experiencia susceptible de ser considerada en instituciones con condiciones semejantes.

Asimismo, la experiencia aporta un referente para docentes y directivos interesados en procesos de innovación pedagógica y en el fortalecimiento de una formación científica vinculada con los desafíos del contexto contemporáneo.

Delimitación de la investigación

Espacial

Esta investigación se desarrolló en la Institución Educativa Uriel García, ubicada en la Urb. Ttio de la ciudad del Cusco, Perú. El estudio se centró exclusivamente en esta institución, considerando sus condiciones tecnológicas, pedagógicas y organizativas, sin generalizar los resultados a otras escuelas del distrito o región.

Temporal

El trabajo se llevó a cabo durante el año escolar 2025, abarcando el período comprendido entre los meses de marzo y diciembre, tiempo durante el cual se recolectaron los datos, se analizaron los resultados y se elaboraron las conclusiones de la investigación.

Social

La población de estudio estuvo conformada por estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa Uriel García, pertenecientes al área de Ciencia y Tecnología. No se incluyeron estudiantes de otros grados ni docentes de otras áreas, debido a que la investigación se centró exclusivamente en la población seleccionada para evaluar el efecto de la estrategia didáctica Aula Invertida.

Limitaciones de la investigación

Entre las principales limitaciones identificadas en esta investigación se encontraron diferencias en el acceso a recursos tecnológicos, pedagógicos y de conectividad. Asimismo, los estudiantes presentaron distintos niveles de competencia digital, situación que pudo influir en el desarrollo de las actividades propuestas. También se consideró el tiempo de adaptación de los estudiantes a la metodología implementada. Estas limitaciones fueron tomadas en cuenta durante el análisis e interpretación de los resultados.

PARTE I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes de Investigación

1.1.1. *Antecedentes Internacionales*

Dos Santos et al. (2021), en el artículo A sala de aula invertida como espaço de construção do conhecimento científico no ensino médio integrado, examinaron en Brasil el potencial del Aula Invertida para la educación científica en el nivel medio integrado mediante una revisión bibliográfica. El estudio destaca que la reorganización de la enseñanza mediante esta estrategia puede impulsar autonomía, colaboración y aprendizaje activo, siempre que su implementación responda a una planificación pedagógica adecuada.

En Ecuador, Santana Giler et al. (2023) analizaron el Aula Invertida como estrategia para la enseñanza de la Química. Su trabajo se orientó a la aplicación de la metodología con apoyo tecnológico y reportó mayor motivación, participación y autonomía en los estudiantes. A partir de esos resultados, los autores reconocen su utilidad para fortalecer el aprendizaje de la Química y el desempeño estudiantil.

Reinoso Tapia et al. (2021) estudiaron en España el uso del Aula Invertida para enseñar el sistema digestivo y favorecer la competencia de indagación en secundaria. Mediante un enfoque cuantitativo y actividades apoyadas en recursos digitales y trabajo colaborativo, registraron avances en el aprendizaje, una percepción favorable de la propuesta y mejoras en la indagación científica.

En República Dominicana, Jato-Canales et al. (2021) evaluaron el Aula Invertida durante el aprendizaje de las reacciones químicas en quinto grado de secundaria. Con un diseño cuasiexperimental, encontraron un desempeño superior en el grupo experimental y una participación más activa, resultados que relacionaron con el desarrollo de habilidades cognitivas y la mejora del rendimiento académico.

Hernández-Torres y González-Ordóñez (2024) abordaron en México la implementación del Aula Invertida en educación secundaria. El estudio describe el uso articulado de recursos digitales, actividades previas y trabajo presencial, y reporta mayor interés, participación y colaboración entre los estudiantes. Los autores la presentan como una alternativa para renovar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En conjunto, estos antecedentes internacionales muestran aplicaciones del Aula Invertida en distintos escenarios de educación secundaria y registran resultados favorables en participación, autonomía, aprendizaje y competencias científicas. Tales evidencias ofrecen un referente empírico para el presente estudio.

1.1.2. *Antecedentes Nacionales*

Centeno Espinoza (2025) investigó en Ayacucho la incidencia del Aula Invertida en el rendimiento de estudiantes de secundaria en Ciencia y Tecnología. Mediante un estudio cuantitativo, aplicado y cuasiexperimental, comparó grupos experimental y control y encontró diferencias significativas favorables al primero. El trabajo relaciona la estrategia con mejoras en las competencias científicas y con una participación más activa y autónoma.

Tataje Lovera de Garayar (2023) evaluó en Ica el programa “Fomentamos el aula invertida” para desarrollar competencias de Ciencia y Tecnología. La investigación, de enfoque cuantitativo y diseño cuasiexperimental, reportó mejoras significativas en el grupo experimental. La autora vincula estos resultados con una mayor participación, autonomía y ejercicio del pensamiento científico.

Concha Revilla y Mestas Castro (2023) analizaron la eficacia del modelo Flipped Classroom en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa “Jorge Basadre Grohmann”. El estudio aplicado y cuasiexperimental registró un incremento significativo de las competencias de Ciencia y Tecnología en el grupo experimental, por lo que los autores reconocen la utilidad del modelo para fortalecer el área.

Aguilar Flores et al. (2024) estudiaron el Flipped Classroom en el desarrollo de la Competencia 2 en estudiantes de primer grado de secundaria de la Institución Educativa Micaela Bastidas, Arequipa. Con un diseño cuasiexperimental, identificaron diferencias significativas a favor del grupo experimental y asociaron la estrategia con el aprendizaje activo y una mejor comprensión de los contenidos científicos.

Los antecedentes nacionales presentan resultados convergentes respecto al uso del Aula Invertida en Ciencia y Tecnología. Sus hallazgos sirven de referencia para analizar la intervención desarrollada en esta investigación.

1.1.3. Antecedentes locales

En Cusco, Aguilar Aedo y Pedraza Soto (2023) estudiaron el Flipped Classroom y el rendimiento académico en Ciencia y Tecnología de estudiantes del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera. Mediante un estudio cuantitativo, aplicado y cuasiexperimental, registraron mejoras significativas en el grupo experimental y relacionaron la estrategia con el fortalecimiento del aprendizaje y de competencias científicas.

Mescoco Huamán y Zúñiga Portilla (2025) investigaron en la Institución Educativa Mixta de Aplicación Fortunato Luciano Herrera, Cusco, el Aula Invertida vinculada con la competencia indaga mediante métodos científicos. El estudio, de enfoque cuantitativo y diseño no experimental, reportó diferencias significativas después de la aplicación y

mejoras en el desempeño de los estudiantes, concluyendo que la estrategia favoreció la competencia de indagación científica.

Estos trabajos desarrollados en el ámbito local aportan referencias próximas al contexto de la investigación y muestran el interés por incorporar estrategias didácticas orientadas al fortalecimiento de competencias científicas.

1.2. Bases teórico - científicas

1.2.1. *Aula invertida*

El Aula Invertida o Flipped Classroom modifica la distribución convencional de las actividades de enseñanza. El estudiante realiza un primer acercamiento a los contenidos antes de la sesión mediante materiales digitales y, durante el encuentro presencial, emplea ese conocimiento en tareas prácticas, discusión, solución de problemas y trabajo conjunto. Esta organización desplaza el protagonismo hacia el estudiante y sitúa al docente en una función de acompañamiento y mediación.

Bergmann y Sams (2012) plantean que la instrucción directa puede trasladarse fuera del espacio presencial para liberar tiempo de clase y dedicarlo a experiencias de aplicación e interacción. Bishop y Verleger (2013), por su parte, describen el modelo como una combinación de trabajo individual mediado por tecnología y actividades presenciales de carácter colaborativo.

En este estudio, la estrategia se organizó en cuatro componentes: planificación y organización de los recursos, participación del estudiante en las actividades previas, trabajo presencial orientado a aplicar los conocimientos y evaluación acompañada de retroalimentación. Esta organización toma como referencia los aportes de Bergmann y Sams y los principios del Flipped Learning, adaptados a las condiciones de la institución educativa.

Por ello, el Aula Invertida no se reduce al empleo de tecnología. Su sentido pedagógico radica en reorganizar las experiencias de aprendizaje para favorecer autonomía, colaboración y participación activa, elementos pertinentes para el trabajo de las competencias de Ciencia y Tecnología.

1.2.2. *Fundamentos teóricos del aula invertida*

Teoría constructivista de Piaget

Desde el constructivismo de Piaget, aprender supone una actividad del sujeto que reorganiza sus conocimientos al relacionar la experiencia previa con nueva información (Piaget, 1970). Esta perspectiva permite comprender por qué una propuesta como el Aula Invertida concede al estudiante un papel activo en la construcción de sus aprendizajes.

La revisión anticipada de contenidos y su posterior aplicación en actividades de análisis y reflexión guardan relación con una concepción constructivista del aprendizaje.

En esta lógica, el estudiante participa activamente y el docente orienta el proceso; los aportes de Piaget, Vygotsky y Ausubel permiten sustentar pedagógicamente esta organización.

Teoría sociocultural de Vygotsky

La teoría sociocultural de Vygotsky sitúa la interacción con otros como un componente decisivo del desarrollo cognitivo. El aprendizaje se inicia en el plano social y posteriormente se interioriza en el individuo (Vygotsky, 1979).

Aplicada al Aula Invertida, esta perspectiva permite valorar el trabajo colaborativo, el diálogo y la resolución conjunta de problemas durante las sesiones. La mediación del docente y el intercambio entre pares pueden actuar dentro de la Zona de Desarrollo Próximo y favorecer la construcción compartida del conocimiento.

Teoría del aprendizaje significativo de Ausubel

Para Ausubel (2002), un aprendizaje adquiere significado cuando la información nueva logra relacionarse de manera sustancial con los conocimientos que el estudiante ya posee. La revisión previa de contenidos propuesta por el Aula Invertida puede facilitar esa conexión y preparar al estudiante para comprender y aplicar conceptos científicos durante la sesión presencial.

En conjunto, estos aportes teóricos permiten explicar el sustento pedagógico de una estrategia que articula actividad autónoma, interacción social y vinculación de nuevos contenidos con saberes previos.

1.2.3. Características del aula invertida

A partir de los planteamientos de Bergmann y Sams (2012), en el presente estudio se reconocen los siguientes rasgos del Aula Invertida:

- Otorga al estudiante una participación central en la construcción de sus aprendizajes.
- Favorece que el estudiante organice y regule progresivamente su propio proceso de aprendizaje.
- Integra recursos digitales como apoyo para el acceso previo a los contenidos y el desarrollo de las actividades.
- Genera oportunidades para aprender mediante el intercambio y la cooperación entre estudiantes.
- Permite aprovechar el encuentro presencial para una interacción pedagógica más cercana entre docente y estudiantes.
- Propicia tareas que demandan analizar información, plantear soluciones y sustentar respuestas.
- Ofrece posibilidades de adecuación frente a diferentes ritmos y formas de aprender.

Estas características se sustentan en los planteamientos de Bergmann y Sams (2012).

1.2.4. Componentes del Aula Invertida

En esta investigación se consideraron cuatro componentes para organizar el Aula Invertida: planificación y organización del aprendizaje, participación activa del estudiante, desarrollo de las actividades y evaluación con retroalimentación. Su articulación orientó la intervención realizada en Ciencia y Tecnología.

Planificación y organización del aprendizaje

La planificación comprende la elección y preparación anticipada de materiales, recursos digitales y tareas. En la investigación, esta organización permitió vincular el trabajo previo con los propósitos previstos para el desarrollo de la Competencia 2.

Participación del estudiante

La participación se expresó en actividades donde los estudiantes analizaron información, intercambiaron ideas y resolvieron tareas vinculadas con contenidos científicos. El trabajo presencial buscó que utilizaran lo revisado previamente en situaciones de aprendizaje compartidas.

Desarrollo de las actividades de aprendizaje

Las actividades fueron organizadas como una secuencia que relacionó el trabajo anterior a la sesión, las experiencias desarrolladas en el aula y las acciones posteriores de consolidación. De esta manera, el conocimiento revisado pudo emplearse en tareas individuales y colaborativas.

Evaluación y retroalimentación

La evaluación se acompañó de orientaciones dirigidas a reconocer avances y aspectos por mejorar. La retroalimentación permitió guiar el desempeño de los estudiantes durante las actividades relacionadas con la Competencia 2.

1.2.5. Fases del aula invertida

Tomando como referencia la propuesta de Tourón y Santiago (2015), la secuencia del Aula Invertida puede distinguirse en tres momentos que se articulan entre sí:

Antes de la clase

En el momento previo, el estudiante se aproxima al tema mediante materiales seleccionados, entre ellos videos, textos u otros recursos digitales, con la finalidad de llegar a la sesión con una base inicial para el trabajo posterior.

Durante la clase

El encuentro presencial se utiliza para poner en práctica lo revisado mediante análisis de situaciones, experiencias, diálogo, solución de problemas y actividades colaborativas.

Después de la clase

Al finalizar el trabajo presencial se desarrollan acciones destinadas a consolidar o transferir lo aprendido, mediante tareas, proyectos, evaluaciones u otras actividades de aplicación.

La relación entre estos tres momentos permitió organizar la intervención de manera continua: preparación previa, aplicación durante la sesión y consolidación posterior. Esta secuencia fue adaptada al trabajo del área de Ciencia y Tecnología.

1.2.6. Importancia del aula invertida en la enseñanza de las ciencias

En el aprendizaje de las ciencias no basta con reconocer conceptos; también es necesario utilizarlos para interpretar hechos, explicar situaciones y afrontar problemas. En ese sentido, la organización del Aula Invertida permite reservar una parte importante del tiempo presencial para actividades de aplicación, análisis y experimentación.

Los estudios revisados muestran que el uso del Aula Invertida en educación básica puede asociarse con resultados favorables en el aprendizaje de las ciencias y en el desarrollo de competencias científicas (Lo & Hew, 2017).

Para la Competencia 2, esta forma de trabajo resulta pertinente porque genera situaciones en las que el estudiante debe comprender información científica, utilizarla y sustentar explicaciones. Esta vinculación justificó su empleo como estrategia de intervención en la investigación.

1.2.7. Competencia 2: “Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo”

Desde el Currículo Nacional, una competencia supone actuar de manera pertinente frente a una situación articulando diversos recursos personales, entre ellos conocimientos, habilidades y actitudes (MINEDU, 2016).

Competencia explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos

De acuerdo con el Currículo Nacional de la Educación Básica, esta competencia demanda utilizar conocimientos científicos para construir explicaciones sobre fenómenos del mundo natural y considerar las relaciones que se establecen entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente (MINEDU, 2016).

Su desarrollo implica emplear conceptos, principios y explicaciones científicas para interpretar el funcionamiento del mundo natural, en lugar de limitar el aprendizaje a la reproducción de información.

En esta investigación, la competencia constituyó el referente principal para examinar los cambios asociados con la intervención, porque reúne procesos de comprensión, explicación y valoración del conocimiento científico y tecnológico.

1.2.8. Capacidades de la competencia 2

A. Capacidad 1: Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo

Esta capacidad supone recurrir a conocimientos científicos relacionados con los seres vivos, la materia, la energía, la biodiversidad, la Tierra y el universo para comprender y explicar situaciones o fenómenos.

B. Capacidad 2: Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico

Esta capacidad orienta al estudiante a examinar las consecuencias y alcances del conocimiento y de la actividad científica y tecnológica, considerando sus efectos en las personas, la sociedad y el ambiente.

(MINEDU, 2016).

Ambas capacidades se complementan en la formación científica: una permite construir explicaciones apoyadas en conocimientos científicos y la otra conduce a valorar críticamente las consecuencias del saber y del quehacer científico y tecnológico (MINEDU, 2016).

Debido a esta complementariedad, el desarrollo de la Competencia 2 requiere experiencias en las que los estudiantes no solo comprendan contenidos, sino que también los utilicen y valoren sus implicancias. Esta necesidad sustenta el análisis del Aula Invertida como estrategia de intervención.

1.2.9. Enfoque científico en el desarrollo de la competencia 2

La Competencia 2 se vincula con una enseñanza de las ciencias orientada a comprender e interpretar fenómenos naturales a partir de procesos sistemáticos de observación, análisis e investigación. En esta perspectiva, aprender ciencias supone no solo incorporar conocimientos, sino utilizarlos de manera reflexiva para explicar situaciones del entorno (MINEDU, 2016).

La indagación aporta a esta formación al involucrar acciones como observar, formular preguntas e hipótesis, recoger información, experimentar, examinar evidencias y elaborar conclusiones. El desarrollo de estas acciones favorece una comprensión sustentada de conceptos, principios y teorías científicas (Bybee, 2013).

En Ciencia y Tecnología, esta orientación permite vincular los conocimientos con situaciones cotidianas. Así, los estudiantes pueden interpretar fenómenos físicos, biológicos o ambientales, establecer relaciones causales y sostener sus explicaciones con evidencias obtenidas mediante procesos de investigación (MINEDU, 2016).

El pensamiento crítico también forma parte de este enfoque, pues exige examinar información, valorar la calidad de las evidencias y formular explicaciones coherentes. Estas habilidades resultan relevantes ante el avance científico y tecnológico y frente a decisiones de carácter social, ambiental o tecnológico (Harlen, 2014).

Junto con los conocimientos y habilidades, la educación científica favorece actitudes como curiosidad, objetividad, perseverancia, creatividad y respeto por la evidencia. Tales disposiciones fortalecen el interés por investigar y buscar explicaciones fundamentadas (Furman & de Podestá, 2013).

En la competencia “Explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos”, esta orientación ayuda a comprender tanto los fenómenos naturales como la manera en que se construye y utiliza el conocimiento científico. De este modo, las explicaciones pueden alcanzar mayor rigor y apoyarse progresivamente en evidencias (MINEDU, 2016).

1.2.10. Importancia de la competencia 2

El desarrollo de la Competencia 2 permite que los estudiantes utilicen conocimientos científicos para comprender hechos de su entorno y fundamentar sus explicaciones. Asimismo, aporta elementos para analizar información y asumir posiciones responsables frente a situaciones relacionadas con la ciencia y la tecnología.

1.2.11. Relación entre el aula invertida y la competencia 2

La relación planteada en este estudio parte de que el Aula Invertida libera tiempo presencial para actividades en las que los estudiantes emplean conocimientos científicos, contrastan ideas, analizan situaciones y construyen explicaciones. Estas acciones guardan correspondencia con los desempeños vinculados con la Competencia 2.

Por esta razón, la estrategia fue seleccionada como medio de intervención para generar oportunidades de aprendizaje orientadas al fortalecimiento de dicha competencia en el área de Ciencia y Tecnología.

En conjunto, la revisión teórica y los antecedentes proporcionaron el sustento para vincular el Aula Invertida con el desarrollo de la Competencia 2 y orientar la intervención aplicada a los estudiantes participantes.

1.3. Definición de términos

a. Competencia curricular

En esta investigación, el término competencia curricular alude a la actuación que integra conocimientos, habilidades y actitudes para responder de manera pertinente ante una situación determinada.

b. Aprendizaje

Para efectos del estudio, el aprendizaje se entiende como un proceso mediante el cual el estudiante incorpora, reorganiza y utiliza conocimientos, habilidades y formas de actuación a partir de la experiencia, el estudio y la interacción.

c. Estrategia metodológica

La estrategia metodológica se concibe como la organización deliberada de procedimientos, técnicas y recursos que el docente articula para conducir las experiencias de aprendizaje hacia los propósitos previstos.

d. Tecnologías digitales

En el estudio, las tecnologías digitales comprenden los dispositivos, aplicaciones y recursos electrónicos empleados para acceder, elaborar, almacenar o compartir información con finalidad educativa.

e. Aula invertida

En esta investigación, el Aula Invertida se entiende como una organización del aprendizaje que propone un acercamiento inicial a los contenidos antes de la sesión y reserva el espacio presencial para aplicar, analizar y discutir lo revisado mediante actividades orientadas por el docente.

PARTE II: MARCO METODOLÓGICO

2.1. Metodología de la Investigación

2.1.1. *Enfoque de la investigación*

Hernández Sampieri et al. (2014) señalan que el enfoque cuantitativo trabaja con mediciones y datos numéricos que son analizados mediante procedimientos estadísticos. En esta perspectiva, las variables se observan de manera sistemática para describir o explicar fenómenos y contrastar las hipótesis formuladas.

En concordancia con ello, el estudio utilizó información cuantificable obtenida mediante el pretest y el posttest y recurrió a estadística descriptiva e inferencial para responder las preguntas de investigación.

2.1.2. *Tipo de Investigación*

La investigación fue de tipo aplicada porque utilizó conocimientos y procedimientos científicos para atender una situación concreta del contexto educativo: fortalecer la Competencia 2 mediante la implementación del Aula Invertida. Este propósito corresponde al carácter práctico que Hernández Sampieri et al. (2014) atribuyen a la investigación orientada a intervenir sobre problemas específicos.

2.1.3. *Nivel de Investigación*

El estudio se ubicó en el nivel explicativo, pues buscó examinar el efecto de la aplicación del Aula Invertida sobre el desarrollo de la Competencia 2. Este alcance permitió analizar los cambios observados en la variable dependiente en relación con la intervención pedagógica realizada.

Para Hernández Sampieri et al. (2014), los estudios explicativos se orientan a comprender las causas y condiciones relacionadas con un fenómeno. Desde esta perspectiva, el interés de la investigación no se limitó a describir la estrategia o el desempeño de los estudiantes, sino a examinar las variaciones registradas después de su aplicación.

En consecuencia, el nivel explicativo guardó correspondencia con el propósito de valorar la influencia de la variable independiente, Aula Invertida, sobre la variable dependiente, Competencia 2, dentro del contexto educativo en el que se desarrolló el estudio.

2.1.4. *Diseño de Investigación*

Se empleó un diseño cuasiexperimental de preprueba y posprueba con grupo control no equivalente. Las secciones participantes ya se encontraban conformadas por la institución, por lo que no hubo asignación aleatoria. Se aplicó la estrategia al grupo experimental y se mantuvo la enseñanza habitual en el grupo control, evaluándose a ambos antes y después del periodo de intervención.

Hernández Sampieri et al. (2014) describen este diseño como una organización en la que ambos grupos son medidos inicialmente, uno recibe el tratamiento previsto y posteriormente se realiza una nueva medición. La comparación de las observaciones obtenidas permite examinar los cambios registrados durante el estudio.

Esta estructura permitió observar la evolución del desempeño en la competencia científica durante el periodo de intervención y contrastar el comportamiento del grupo experimental con el del grupo control.

La presencia de ambos grupos aportó un referente para interpretar los cambios registrados y analizar la relación entre la aplicación del Aula Invertida, como variable independiente, y el desarrollo de la Competencia 2, como variable dependiente. El diseño se representa de la siguiente manera:

G	Pre test	Variable Independiente	Postest
GE	O1	X	O2
GC	O3	--	O4

Donde:

G = Grupo

GE. = Grupo experimental

GC = Grupo control

O1 y O3 = Pre Test

X = aplicación de la variable independiente

O2 y O4 = Postest

2.2. Población de la Investigación

2.2.1. Población

La población estuvo conformada por los estudiantes del segundo grado de educación secundaria del turno de la tarde de la Institución Educativa Uriel García durante el año 2025. Esta población estuvo integrada por cuatro secciones (2.º A, 2.º B, 2.º C y 2.º D), con un total de 125 estudiantes, distribuidos de acuerdo con la organización académica de la institución de la siguiente manera:

Tabla 1

Población de estudio

Grado/Aula	Cantidad
2 º "A"	32
2 º "B"	31

2 ° "C"	32
2 ° "D"	33
Total	125

Nota. Elaboración propia con base en la nómina oficial de matrícula de los estudiantes del segundo grado del turno de la tarde de la Institución Educativa Uriel García, correspondiente al año 2025.

De las cuatro secciones que conformaban la población, dos secciones de 32 estudiantes cada una fueron seleccionadas para integrar la muestra, debido a que presentaban condiciones equivalentes en cuanto al número de participantes, lo que favorecía la comparación entre el grupo experimental y el grupo control.

2.2.2. Muestra

La muestra estuvo conformada por 64 estudiantes del segundo grado de educación secundaria del turno de la tarde de la Institución Educativa Uriel García, distribuidos en un grupo experimental (32 estudiantes) y un grupo control (32 estudiantes). La selección se realizó mediante un muestreo no probabilístico de tipo intencional, considerando como criterios de selección que las secciones pertenecieran al mismo grado de estudios, correspondieran al turno de la tarde, donde se desarrolló la investigación, y presentaran el mismo número de estudiantes, con el propósito de garantizar la comparabilidad entre ambos grupos durante la intervención pedagógica.

Cabe precisar que la intervención pedagógica se ejecutó en los estudiantes del segundo grado del turno de la tarde de la Institución Educativa Uriel García. En dicho turno, las secciones estaban conformadas exclusivamente por estudiantes de sexo masculino; por ello, la muestra presentó esa composición. Esta característica respondió a la organización institucional y a las condiciones de acceso al escenario de investigación, mas no a un criterio de selección definido por los investigadores.

Tabla 2

Muestra de estudio

Grado	Varones
2 ° "A" (Experimental)	32
2 ° "C" (Control)	32
Total	64

Nota. Elaboración propia con base en la nómina oficial de matrícula de los estudiantes del segundo grado del turno de la tarde de la Institución Educativa Uriel García, correspondiente al año 2025.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La información necesaria para el estudio se obtuvo mediante procedimientos acordes con los objetivos y el diseño cuasiexperimental. La revisión documental sustentó los apartados teóricos y metodológicos, mientras que la medición de la variable dependiente se realizó con una prueba pedagógica aplicada antes y después de la intervención.

Tabla 3

Técnicas e Instrumentos

Técnica	Instrumento	Finalidad
Análisis documental (Bibliográfico)	Fichas de registro bibliográfico (textual, resumen, paráfrasis y comentario)	Recopilar, organizar y analizar información científica proveniente de libros, artículos, tesis y documentos especializados para fundamentar el marco teórico y metodológico de la investigación.
Evaluación pedagógica	Prueba pedagógica (Pretest y Postest)	Determinar el nivel de desarrollo de la Competencia 2 antes y después de la aplicación del Aula Invertida en el grupo experimental y del proceso de enseñanza habitual en el grupo control.

La recolección de datos se organizó en dos acciones complementarias. Por una parte, la prueba pedagógica se administró como pretest y postest a los grupos experimental y control para identificar el nivel de desarrollo de la competencia. Por otra, el análisis documental permitió revisar fuentes académicas y normativas relacionadas con las variables del estudio.

2.4. Validez y confiabilidad del instrumento

La prueba pedagógica destinada a evaluar la competencia Explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos se elaboró con preguntas adaptadas de evaluaciones nacionales del Ministerio de Educación, seleccionadas de acuerdo con las capacidades y desempeños previstos para segundo grado. El instrumento fue revisado por tres especialistas de Ciencia y Tecnología, quienes valoraron pertinencia, claridad,

coherencia y correspondencia; sus observaciones permitieron efectuar los ajustes previos a la aplicación.

Para mantener condiciones uniformes de aplicación, el mismo instrumento se utilizó en el pretest y el posttest de ambos grupos, con iguales indicaciones, tiempo, ambiente y criterios de calificación. Esta estandarización redujo variaciones asociadas al procedimiento de administración y permitió conservar condiciones comparables entre las mediciones.

2.5. Procedimiento de la investigación

El estudio siguió una secuencia previamente organizada para ejecutar la intervención y reunir la información requerida para la contrastación de las hipótesis.

Primera etapa

En una primera etapa se coordinaron las acciones con la dirección de la institución y con la docente responsable de Ciencia y Tecnología. Con las condiciones de trabajo establecidas, se definieron los grupos experimental y control de acuerdo con las secciones seleccionadas.

Segunda etapa

Antes de desarrollar la estrategia se administró el pretest a ambos grupos para registrar el nivel inicial de la competencia Explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos. La aplicación se realizó bajo condiciones equivalentes para los participantes.

Tercera etapa

La intervención en el grupo experimental comprendió 15 sesiones de aprendizaje distribuidas aproximadamente en dos meses. En cada sesión se articularon actividades previas propias del Aula Invertida con tareas presenciales de análisis, aplicación, experimentación y trabajo colaborativo, de acuerdo con la planificación elaborada por los investigadores.

Cuarta etapa

Finalizadas las 15 sesiones, el mismo instrumento se aplicó como posttest al grupo experimental y al grupo control. Esta segunda medición permitió registrar el desempeño alcanzado al término del periodo de estudio.

Quinta etapa

Los resultados del pretest y posttest fueron organizados posteriormente en una base de datos y procesados mediante estadística descriptiva e inferencial para realizar las comparaciones previstas y contrastar las hipótesis.

En conjunto, el procedimiento comprendió la coordinación institucional, la aplicación inicial de la prueba, el desarrollo de las 15 sesiones en el grupo experimental, la aplicación final del instrumento y el procesamiento de los datos obtenidos.

2.6. Técnicas de procesamiento de datos

Los datos del pretest y posttest se registraron en una base organizada para su análisis. Primero se utilizaron procedimientos descriptivos, mediante frecuencias, porcentajes, medias y tablas, con el propósito de resumir el comportamiento de las mediciones en los grupos control y experimental.

Para la contrastación de las hipótesis se empleó la prueba t de Student para muestras relacionadas, considerando que se compararon mediciones efectuadas sobre los mismos participantes en dos momentos. Los resultados se interpretaron con un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$.

Microsoft Excel se utilizó para organizar la información y el procesamiento estadístico se realizó con IBM SPSS Statistics versión 24, a partir del cual se obtuvieron los estadísticos presentados en los resultados.

2.7. Aspecto Ético

La investigación se desarrolló respetando los principios éticos aplicables al trabajo académico. La participación de los estudiantes contó con la autorización institucional y con la coordinación de la docente responsable del área, manteniéndose el uso de la información dentro de los fines previstos por el estudio.

Los datos procedentes del pretest y posttest fueron empleados únicamente con fines académicos y de investigación, resguardando la identidad de los participantes. Los resultados se procesaron y presentaron de forma agrupada para evitar la identificación individual.

PARTE III: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Resultados del Pretest y Postest

En este apartado se presentan los resultados obtenidos mediante la aplicación del pretest y el postest a los grupos control y experimental. El análisis se organiza a partir de los estadísticos descriptivos y de los niveles de logro alcanzados en las capacidades y en la competencia Explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos, con el propósito de identificar los cambios producidos después de la aplicación del Aula Invertida.

Con el propósito de comprender el efecto de la intervención pedagógica, el análisis de los resultados se inicia con el grupo control, cuyos datos constituyen el referente para comparar posteriormente el comportamiento del grupo experimental. Esta organización permite identificar las variaciones asociadas al desarrollo regular de las actividades escolares y diferenciarlas de los cambios observados tras la aplicación de la estrategia Aula Invertida.

3.1.1. Del grupo control

Tabla 4

Estadísticos del pretest y postest del grupo control

		Pretest			Postest		
		Capacidad 1	Capacidad 2	Competencia 2	Capacidad 1	Capacidad 2	Competencia 2
N	Válido	32	32	32	32	32	32
	Perdidos	0	0	0	0	0	0
Media		1,56	1,72	1,88	1,66	1,91	1,91
Mediana		2	2	2	2	2	2
Moda		2	2	2	2	2	2
Desviación estándar		0,504	0,457	0,609	0,545	0,296	0,641
Varianza		0,254	0,209	0,371	0,297	0,088	0,410
Mínimo		1	1	1	1	1	1
Máximo		2	2	3	3	2	3

Los estadísticos descriptivos del grupo control permiten examinar el comportamiento de las puntuaciones registradas antes y después del periodo de estudio, considerando como indicadores la media, mediana, moda, desviación estándar, varianza y valores extremos. El análisis de estos estadísticos facilita la identificación de posibles variaciones en el desempeño de los estudiantes durante el desarrollo de la investigación y constituye el punto de referencia para contrastar posteriormente los resultados alcanzados por el grupo experimental.

El grupo control estuvo conformado por 32 estudiantes, registrándose la totalidad de observaciones válidas en las tres variables analizadas, sin presentarse datos perdidos. Esta condición garantiza la comparabilidad de los resultados obtenidos entre el pretest y el posttest y proporciona consistencia al análisis estadístico realizado.

Análisis descriptivo

Los estadísticos descriptivos del grupo control evidencian variaciones mínimas entre el pretest y el posttest en las dos capacidades y en la Competencia 2. Las medias presentan incrementos leves, mientras que la mediana y la moda permanecen en el nivel Proceso, indicando que la mayor parte de los estudiantes mantuvo un desempeño similar en ambas evaluaciones. Asimismo, la desviación estándar y la varianza muestran una dispersión semejante, lo que refleja estabilidad en los resultados y ausencia de cambios relevantes en el rendimiento del grupo control.

En síntesis, los resultados descriptivos evidencian que el grupo control mantuvo un comportamiento relativamente estable entre el pretest y el posttest. Aunque se observaron ligeras variaciones en las medias y en la distribución de los niveles de logro, el desempeño continuó concentrándose principalmente en el nivel Proceso. Desde una perspectiva pedagógica, esta estabilidad indica que la metodología de enseñanza habitual permitió conservar el nivel de desempeño de los estudiantes, pero no generó cambios significativos en el desarrollo de la Competencia 2 ni de sus capacidades, constituyéndose así en un referente válido para contrastar posteriormente los resultados del grupo experimental.

Tabla 5

Capacidad 1 del grupo control.

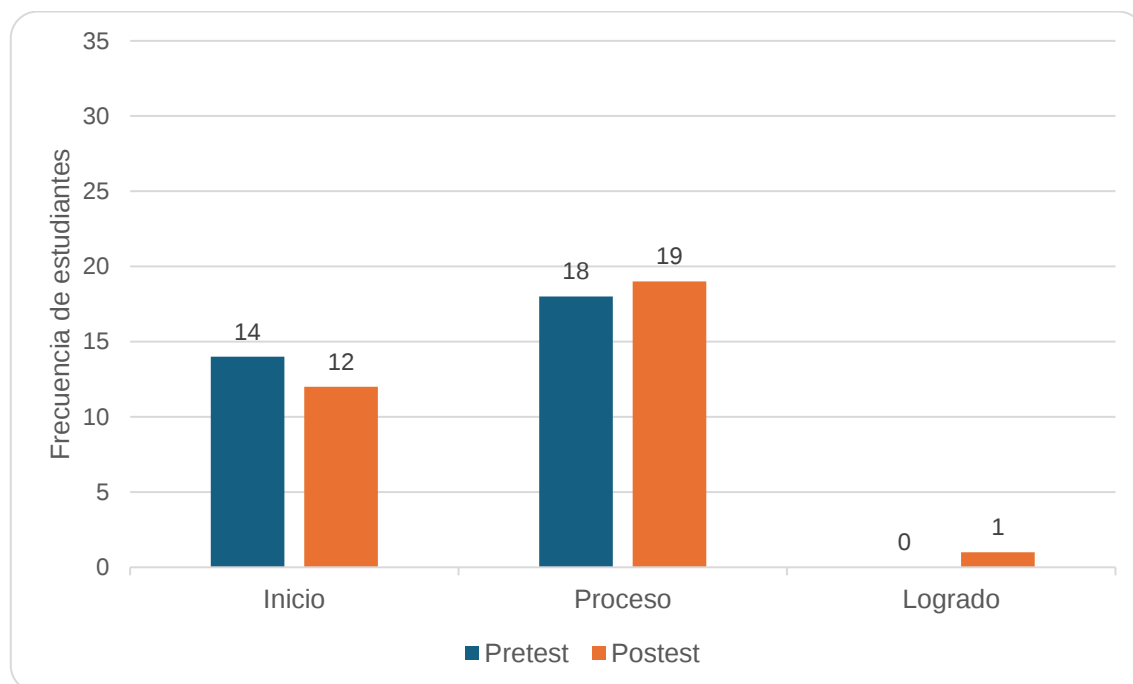
		Pretest		Posttest	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Inicio	14	43,75	12	37,50
	Proceso	18	56,25	19	59,38
	Logrado	0	0,00	1	3,12

Total	32	100,00	32	100,00
-------	----	--------	----	--------

La tabla presenta la comparación de los resultados del pretest y posttest en la Capacidad 1, aplicada a un total de 32 estudiantes, clasificados en los niveles *Inicio*, *Proceso* y *Logrado*.

Gráfica 1

Capacidad 1 del grupo control.



Nota. Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en la investigación (2025)

Análisis descriptivo

La tabla 5 muestra la distribución de los estudiantes del grupo control en la Capacidad 1 antes y después de la intervención. En el pretest predominó el nivel Proceso (56,25 %), seguido del nivel Inicio (43,75 %), sin estudiantes en el nivel Logrado. En el posttest se observa una ligera disminución del nivel Inicio (37,50 %), un incremento del nivel Proceso (59,38 %) y la aparición de un estudiante en el nivel Logrado (3,12 %). Aunque se evidencian pequeñas variaciones, el desempeño continúa concentrándose principalmente en el nivel Proceso, por lo que los cambios observados no representan una mejora sustancial en el grupo control.

En conjunto, los resultados evidencian que la Capacidad 1 del grupo control mantuvo un comportamiento estable entre el pretest y el posttest, con ligeras variaciones en la distribución de los niveles de logro y predominio del nivel Proceso.

Los resultados presentados en las Tablas 4 y 5 muestran un comportamiento consistente del grupo control desde dos perspectivas complementarias. Mientras los estadísticos descriptivos evidencian variaciones mínimas entre el pretest y el posttest, la distribución por niveles de logro confirma ligeras variaciones en el desempeño de los estudiantes, caracterizada por la reducción del nivel Inicio, el incremento del nivel Proceso y la aparición de un estudiante en el nivel Logrado. En conjunto, estos hallazgos sugieren un progreso asociado al desarrollo regular de las actividades escolares, sin evidencias suficientes para atribuir dichos cambios a la estrategia Aula Invertida, aspecto que será contrastado mediante la prueba de hipótesis correspondiente.

Tabla 6

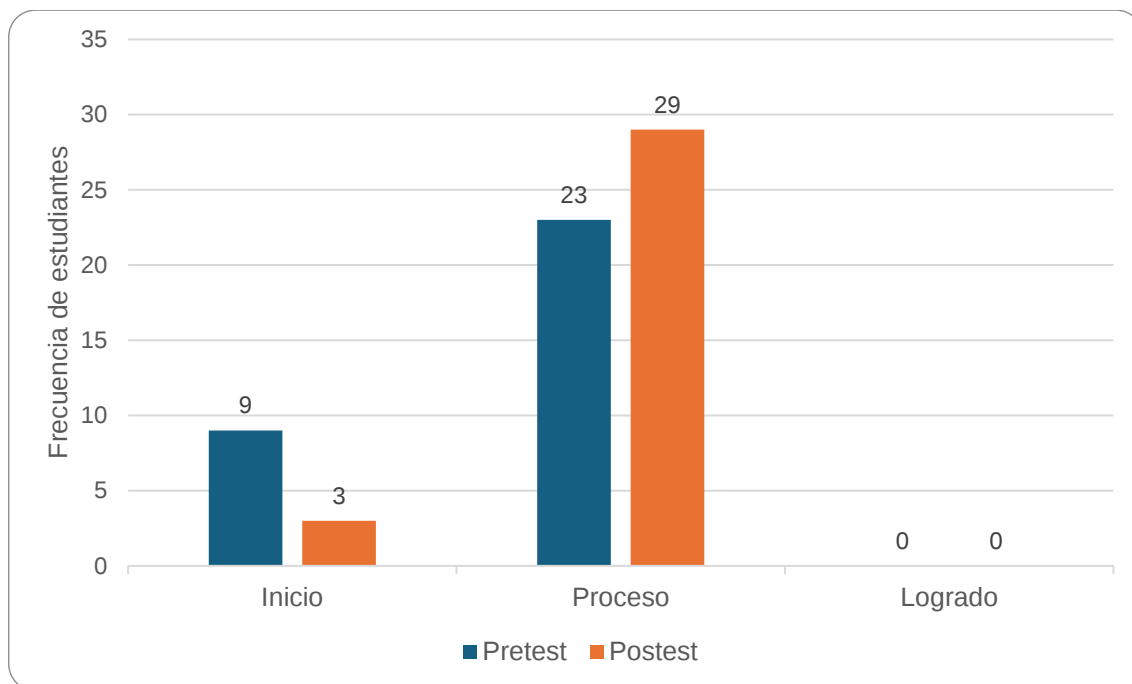
Capacidad 2 del grupo de control

		Pretest		Postest	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Inicio	9	28,13	3	9,38
	Proceso	23	71,87	29	90,62
	Logrado	0	0,00	0	0,00
	Total	32	100,00	32	100,00

La tabla presenta los resultados comparativos del pretest y posttest de la Capacidad 2, aplicada a una muestra de 32 estudiantes, considerando los niveles de desempeño *Inicio*, *Proceso* y *Logrado*.

Gráfica 2

Capacidad 2 del grupo de control



Nota. Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en la investigación (2025)

Análisis descriptivo

La Tabla 6 muestra la distribución de los estudiantes del grupo control en la Capacidad 2 antes y después de la intervención. En el pretest predominó el nivel Proceso (71,87 %), seguido del nivel Inicio (28,13 %), sin estudiantes en el nivel Logrado. En el posttest disminuyó el nivel Inicio (9,38 %) y aumentó el nivel Proceso (90,62 %), manteniéndose ausente el nivel Logrado. Aunque estas variaciones reflejan una evolución favorable, el desempeño continuó concentrándose en el nivel Proceso, por lo que no evidencian una mejora sustancial del grupo control.

Desde un enfoque analítico, estos resultados sugieren que, durante el periodo de estudio, el grupo control presentó una mejora limitada en la capacidad para evaluar las implicancias del quehacer científico y tecnológico. Sin embargo, dado que este grupo no fue sometido a la estrategia Aula Invertida, dicha variación puede atribuirse al desarrollo regular de las actividades pedagógicas y no constituye evidencia suficiente para afirmar un efecto de la intervención.

En conjunto, los resultados evidencian una mejora descriptiva limitada en la Capacidad 2 del grupo control, manteniéndose la totalidad de los estudiantes en los niveles Inicio y Proceso. La confirmación de estos resultados corresponderá a la prueba de hipótesis.

Tabla 7

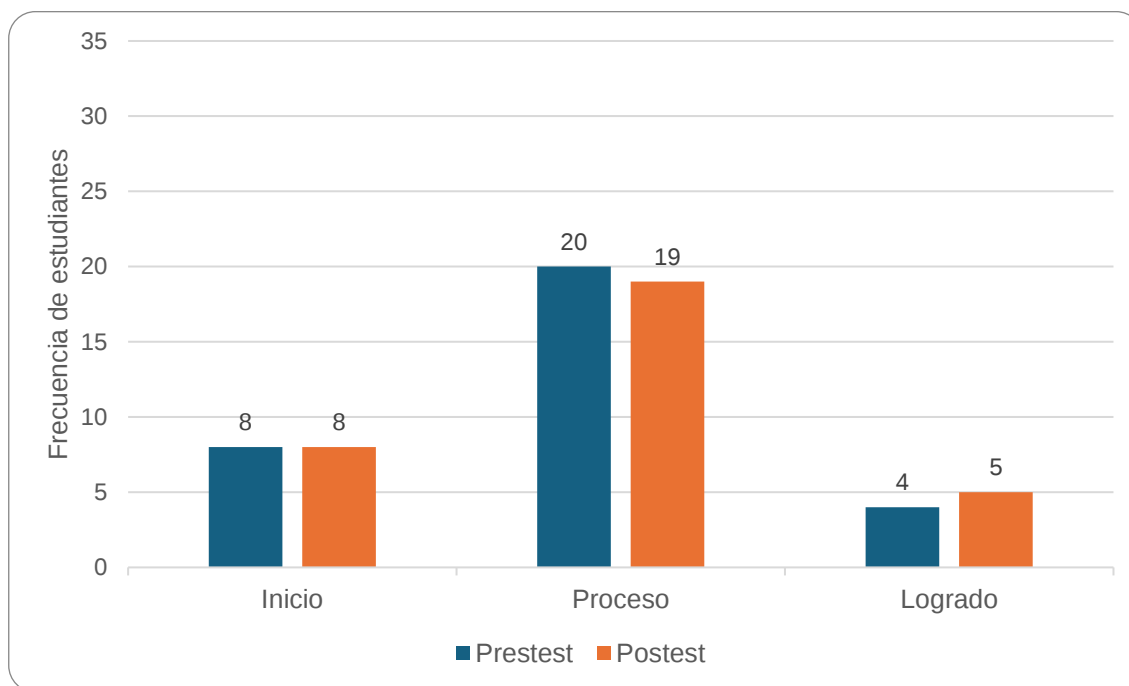
Competencia 2 del grupo de control

		Pretest		Posttest	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Inicio	8	25,0	8	25,0
	Proceso	20	62,5	19	59,4
	Logrado	4	12,5	5	15,6
	Total	32	100,0	32	100,0

La tabla presenta los resultados del pretest y posttest de la Competencia 2, aplicada a una muestra de 32 estudiantes, distribuidos en los niveles *Inicio*, *Proceso* y *Logrado*.

Gráfica 3

Competencia 2 del grupo de control



Nota. Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en la investigación (2025)

Análisis descriptivo

La Tabla 7 muestra la distribución de los estudiantes del grupo control en la Competencia 2 antes y después de la intervención. En el pretest predominó el nivel Proceso (62,5 %), seguido del nivel Inicio (25,0 %) y del nivel Logrado (12,5 %). En el posttest el nivel Inicio se mantuvo sin variación, el nivel Proceso disminuyó ligeramente (59,4 %) y el nivel Logrado aumentó a 15,6 %. Aunque se aprecia una ligera redistribución hacia el nivel Logrado, el desempeño general del grupo control permaneció estable durante el periodo de estudio.

En síntesis, la Competencia 2 mantuvo un comportamiento estable en el grupo control, con predominio del nivel Proceso y variaciones descriptivas de escasa magnitud entre el pretest y el posttest, las cuales serán verificadas mediante la prueba de hipótesis.

Concluido el análisis del grupo control, corresponde examinar el desempeño alcanzado por el grupo experimental, cuyos estudiantes participaron en quince sesiones de aprendizaje desarrolladas mediante la estrategia Aula Invertida. La comparación entre ambos grupos permitirá establecer si las diferencias observadas responden al desarrollo habitual del proceso educativo o al efecto de la intervención implementada durante la investigación.

3.1.2. Del grupo experimental

En este apartado se presentan los resultados obtenidos por el grupo experimental antes y después de la aplicación de la estrategia Aula Invertida. El análisis considera los estadísticos descriptivos y los niveles de logro alcanzados en las capacidades y en la competencia evaluada, con el propósito de identificar las variaciones registradas durante el proceso de intervención pedagógica.

Tabla 8

Estadísticos del pretest y posttest del grupo experimental

		Pretest			Posttest		
		Capacidad 1	Capacidad 2	Competencia 2	Capacidad 1	Capacidad 2	Competencia 2
N	Válido	32	32	32	32	32	32
	Perdidos	0	0	0	0	0	0
Media		1,56	1,53	1,69	2,28	2,03	2,59
Mediana		2	2	2	2	2	3
Moda		2	2	2	2	2	3
Desviación estándar		0,50	0,51	0,54	0,46	0,54	0,50
Varianza		0,25	0,26	0,29	0,21	0,29	0,25
Mínimo		1	1	1	2	1	2
Máximo		2	2	3	3	3	3

La Tabla 8 presenta los principales estadísticos descriptivos correspondientes al grupo experimental, integrado por 32 estudiantes, cuyos resultados fueron obtenidos en

el pretest y el posttest para las dos capacidades evaluadas y para la competencia "Explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos". Para cada evaluación se consideran el tamaño de la muestra (n), la media, la mediana, la moda, la desviación estándar, la varianza, así como los valores mínimo y máximo. Estos estadísticos permiten describir el comportamiento de los puntajes antes y después de la aplicación de la estrategia Aula Invertida, constituyendo la base para el análisis descriptivo previo a la contrastación inferencial de las hipótesis.

Análisis descriptivo

Los estadísticos descriptivos muestran una mejora consistente entre el pretest y el posttest del grupo experimental. Las medias aumentan en las dos capacidades y en la Competencia 2, mientras que la mediana y la moda evidencian un desplazamiento hacia niveles superiores de desempeño. Asimismo, la disminución de la dispersión de los puntajes refleja una mayor homogeneidad en los resultados alcanzados después de la aplicación de la estrategia Aula Invertida, constituyendo un primer indicio del efecto favorable de la intervención pedagógica.

En conjunto, los resultados evidencian un avance favorable del grupo experimental entre el pretest y el posttest, reflejado en el incremento de las medias, el desplazamiento hacia niveles superiores de desempeño y una mayor homogeneidad en los puntajes. Desde una perspectiva pedagógica, estos cambios sugieren que la estrategia Aula Invertida promovió una participación más activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, favoreciendo la comprensión, el uso de conocimientos científicos y el desarrollo progresivo de la Competencia 2, aspectos que posteriormente serán corroborados mediante el análisis inferencial.

Tabla 9

Capacidad 1 del grupo experimental

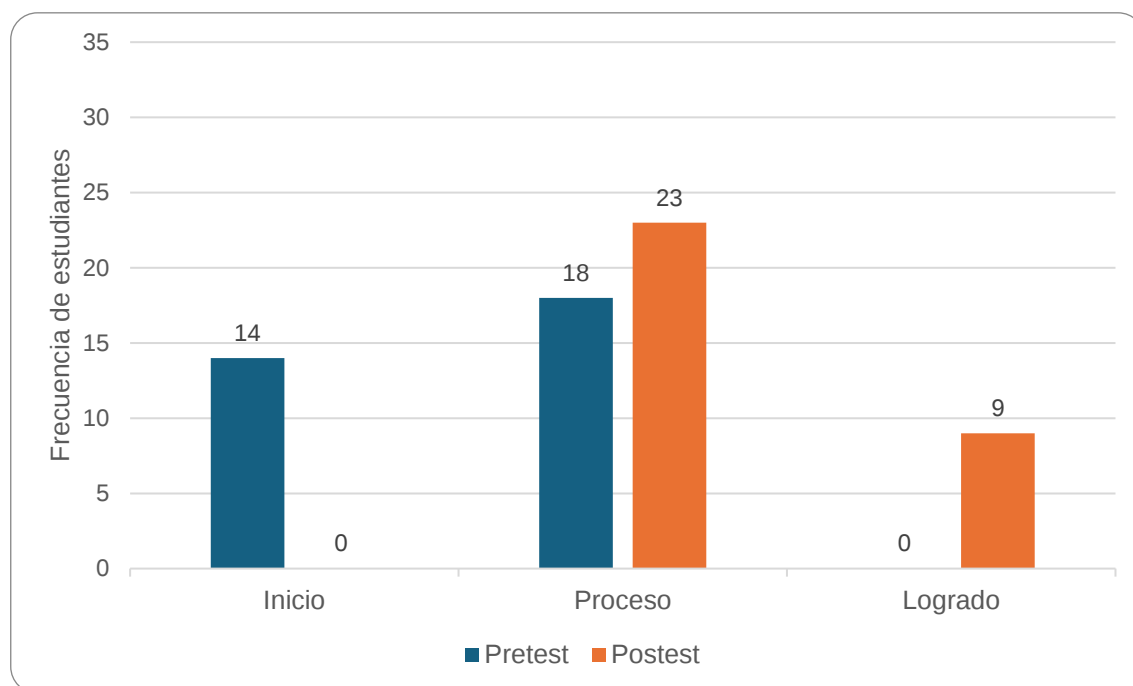
		Pretest		Posttest	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Inicio	14.00	43.75	0.00	0.00
	Proceso	18.00	56.25	23.00	71.88
	Logrado	0.00	0.00	9.00	28.13
	Total	32.00	100.00	32.00	100.00

La Tabla 9 presenta la distribución de frecuencias y porcentajes correspondientes a la Capacidad 1: Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo, obtenidos en el pretest y el

postest del grupo experimental. Los resultados corresponden a una muestra de 32 estudiantes, clasificados en los niveles de logro Inicio, Proceso y Logrado, con el propósito de describir la distribución alcanzada antes y después de la aplicación de la estrategia Aula Invertida.

Gráfica 4

Capacidad 1 del grupo experimental



Nota. Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en la investigación (2025)

Análisis descriptivo

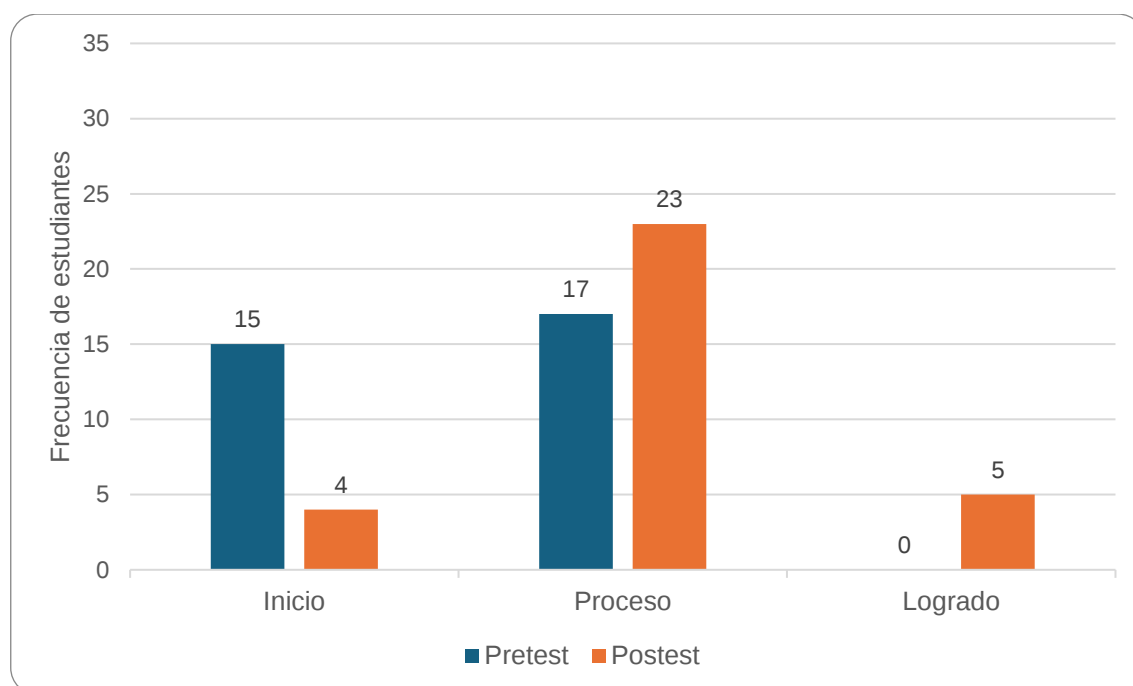
Los estadísticos descriptivos de la tabla 9 evidencian una mejora en el desempeño de la Capacidad 1 del grupo experimental entre el pretest y el posttest. Antes de la intervención, el desempeño se concentró en los niveles Inicio (43,75 %) y Proceso (56,25 %), sin estudiantes en el nivel Logrado. Después de aplicar la estrategia Aula Invertida, el nivel Inicio desapareció, el nivel Proceso concentró al 71,88 % de los estudiantes y el nivel Logrado alcanzó el 28,13 %, reflejando un desplazamiento de la distribución hacia niveles superiores de desempeño y una mejor comprensión y utilización de los conocimientos científicos.

En conjunto, los resultados evidencian un avance favorable en la Capacidad 1 del grupo experimental, caracterizado por la eliminación del nivel Inicio y el incremento del nivel Logrado, lo que constituye un indicio del efecto positivo de la estrategia Aula Invertida. La significancia estadística de estas diferencias será corroborada mediante el análisis inferencial correspondiente.

Tabla 10*Capacidad 2 del grupo experimental*

		Pretest		Posttest	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Inicio	15.00	46.88	4.00	12,50
	Proceso	17.00	53.12	23.00	71,88
	Logrado	0.00	0.00	5.00	15,63
	Total	32.00	100.00	32.00	100,00

La tabla presenta la distribución de frecuencias y porcentajes correspondiente a la Capacidad 2: Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico, obtenida en el pretest y el posttest del grupo experimental. Los resultados corresponden a una muestra de 32 estudiantes, clasificados en los niveles de logro Inicio, Proceso y Logrado, con el propósito de describir el comportamiento de esta capacidad antes y después de la aplicación de la estrategia Aula Invertida.

Gráfica 5*Capacidad 2 del grupo experimental*

Nota. Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en la investigación (2025)

Análisis descriptivo

Los estadísticos descriptivos de la tabla 10 evidencian una mejora favorable en la Capacidad 2 del grupo experimental entre el pretest y el posttest. En la evaluación inicial, el desempeño se concentró en los niveles Inicio (46,88 %) y Proceso (53,12 %), sin estudiantes en el nivel Logrado. Después de la aplicación de la estrategia Aula Invertida, el nivel Inicio se redujo al 12,50 %, el nivel Proceso concentró al 71,88 % de los estudiantes y el nivel Logrado alcanzó el 15,63 %. Estos resultados muestran un desplazamiento de la distribución hacia niveles superiores de desempeño, reflejando un mayor desarrollo de la capacidad para evaluar las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.

En conjunto, los resultados muestran un avance favorable en la Capacidad 2 del grupo experimental, evidenciado por la reducción del nivel Inicio y el incremento de estudiantes en los niveles Proceso y Logrado. Estos resultados constituyen un indicio del efecto positivo de la estrategia Aula Invertida, cuya significancia será corroborada mediante el análisis inferencial.

Tabla 11

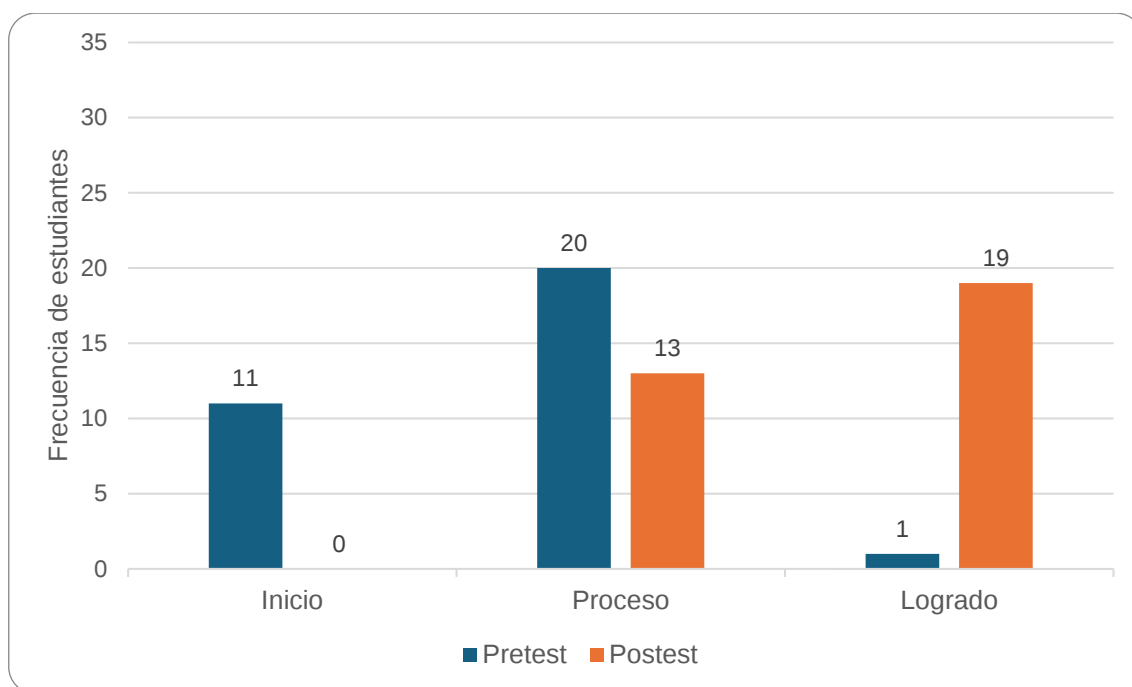
Competencia 2 del grupo experimental

		Pretest		Posttest	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Inicio	11	34,38	0	0,00
	Proceso	20	62,50	13	40,63
	Logrado	1	3,13	19	59,38
	Total	32	100,00	32	100,00

La tabla presenta la distribución de frecuencias y porcentajes correspondiente a la competencia 2, obtenida en el pretest y el posttest del grupo experimental. Los resultados corresponden a una muestra de 32 estudiantes, clasificados en los niveles de logro Inicio, Proceso y Logrado, con el propósito de describir el comportamiento de la competencia antes y después de la aplicación de la estrategia Aula Invertida.

Gráfica 6

Competencia 2 del grupo experimental



Nota. Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en la investigación (2025)

Análisis descriptivo

Los estadísticos descriptivos de la Tabla 11 evidencian una mejora en el desempeño de la Competencia 2 del grupo experimental entre el pretest y el posttest.

Antes de la intervención, el desempeño se concentró principalmente en los niveles Inicio y Proceso, con una reducida proporción de estudiantes en el nivel Logrado. Después de la aplicación de la estrategia Aula Invertida, se observó la eliminación o marcada disminución del nivel Inicio, el predominio del nivel Proceso y un incremento importante del nivel Logrado. Estos resultados evidencian un desplazamiento de la distribución hacia niveles superiores de desempeño, reflejando un fortalecimiento de la competencia científica como efecto de la intervención pedagógica.

En síntesis, los resultados evidencian un avance favorable en la Competencia 2 del grupo experimental, caracterizado por el desplazamiento de los estudiantes hacia niveles superiores de desempeño y el incremento del nivel Logrado. Estos hallazgos constituyen un sólido indicio del efecto positivo de la estrategia Aula Invertida, cuya significancia será confirmada mediante la prueba de hipótesis.

3.1.3. Comparación descriptiva entre el grupo control y el grupo experimental

El análisis descriptivo de ambos grupos evidencia comportamientos diferenciados durante el desarrollo de la investigación. Mientras el grupo control mostró variaciones leves entre el pretest y el posttest, el grupo experimental presentó incrementos más notorios en las capacidades evaluadas y en la competencia «Explica

el mundo físico basándose en conocimientos científicos». Estas diferencias descriptivas constituyen un indicio del comportamiento observado entre ambos grupos; sin embargo, su significancia estadística será determinada mediante las pruebas inferenciales correspondientes.

3.2. Prueba de hipótesis

Con el propósito de verificar si las diferencias observadas entre el pretest y el posttest fueron estadísticamente significativas, se realizó la contrastación de hipótesis mediante la prueba t de Student para muestras relacionadas, considerando un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$.

3.2.1. Prueba de hipótesis – Grupo control

Competencia 2: Explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos
Prueba de hipótesis con t de Student – Grupo control

Competencia 2: Explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos

1. Planteamiento de hipótesis

- H_0 (hipótesis nula): No existen diferencias significativas entre el pretest y el posttest del grupo control en la Competencia 2.
- H_1 (hipótesis alterna): Existen diferencias significativas entre el pretest y el posttest del grupo control en la Competencia 2.

Nivel de significancia: $\alpha = 0,05$

2. Tipo de prueba estadística

Se emplea la t de Student para muestras relacionadas, ya que:

- Se evalúa el mismo grupo (grupo control).
- Se comparan dos mediciones: pretest y posttest.

Tabla 12

Resultados de la prueba t de Student para muestras relacionadas del grupo control

Variable	Media Pretest	Media Posttest	Diferencia de medias	t calculada	Valor de p	gl
Capacidad 1	1,56	1,66	0,09	0,59	0,557	31
Capacidad 2	1,72	1,91	0,19	1,79	0,083	31
Competencia 2	1,88	1,91	0,03	0,18	0,861	31

Los resultados obtenidos mediante la prueba t de Student para muestras relacionadas muestran que las diferencias entre las medias del pretest y del posttest del grupo control fueron de escasa magnitud. Asimismo, el valor de significancia obtenido

($p > 0,05$) indica que dichas diferencias no son estadísticamente significativas al nivel de confianza establecido ($\alpha = 0,05$).

3. Decisión estadística

Dado que el valor de significancia obtenido ($p > 0,05$) es mayor que el nivel de significancia establecido ($\alpha = 0,05$), no existen evidencias estadísticas suficientes para afirmar diferencias significativas entre el pretest y el posttest del grupo control. En consecuencia, no se rechaza la hipótesis nula (H_0), concluyéndose que las variaciones observadas entre ambas mediciones no presentan significancia estadística.

En conclusión, no se rechaza la hipótesis nula (H_0), debido a que no existen evidencias estadísticas suficientes para establecer diferencias significativas entre el pretest y el posttest del grupo control.

Conclusión estadística: No existen diferencias significativas entre el pretest y el posttest del grupo control en la Competencia 2, resultado coherente con lo que se esperaba al aplicar la t de Student para muestras relacionadas.

Desde una perspectiva analítica, la prueba confirma que el grupo control no presentó mejora significativa, lo que implica que:

Como el valor de significancia obtenido ($p > 0,05$) supera el nivel de significancia establecido ($\alpha = 0,05$), no se rechaza la hipótesis nula (H_0). En consecuencia, las diferencias observadas entre el pretest y el posttest del grupo control no alcanzan significancia estadística, por lo que ambas mediciones presentan un comportamiento estadísticamente similar respecto al desarrollo de la competencia "Explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos"

3.2.2. Prueba de hipótesis – grupo experimental

Competencia 2: Explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos

1. Planteamiento de hipótesis.

- H_0 (hipótesis nula): No existen diferencias significativas entre el pretest y el posttest en la Competencia 2.
- H_1 (hipótesis alterna): Existen diferencias significativas entre el pretest y el posttest en la Competencia 2.

Nivel de significancia: $\alpha = 0,05$

2. Tipo de prueba

Se aplica la t de Student para muestras relacionadas, debido a que:

- Se evalúa el mismo grupo de estudiantes ($n = 32$).
- Se comparan dos mediciones: pretest y posttest.

3. Codificación utilizada para el análisis estadístico

Para el procesamiento estadístico mediante la prueba t de Student, los niveles de logro fueron codificados de forma ordinal, asignando un valor numérico a cada categoría con la finalidad de facilitar el cálculo de los estadísticos descriptivos e inferenciales. La codificación utilizada fue la siguiente:

- Inicio = 1
- Proceso = 2
- Logrado = 3

4. Resultado de la prueba t de Student

Al aplicar la t de Student para muestras relacionadas, considerando la diferencia de medias, la variabilidad y el tamaño muestral ($n = 32$), se obtiene:

- $t \text{ calculada} > t \text{ crítica} (2,04)$
- $p < 0,001$

Tabla 13

Resultados de la prueba t de Student para muestras relacionadas del grupo experimental

Variable	Media Pretest	Media Posttest	Diferencia de medias	t calculada	Valor de p	gl
Capacidad 1	1,56	2,28	0,72	5,95	< 0,001	31
Capacidad 2	1,53	2,03	0,50	3,94	< 0,001	31
Competencia 2	1,69	2,59	0,90	9,67	< 0,001	31

Nota. Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos mediante la prueba t de Student para muestras relacionadas del grupo experimental ($n = 32$; $\alpha = 0,05$).

Los resultados de la prueba t de Student para muestras relacionadas muestran que las medias obtenidas en el posttest fueron superiores a las registradas en el pretest para las dos capacidades evaluadas y para la competencia "Explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos". Asimismo, los valores de significancia ($p < 0,001$) indican que las diferencias observadas entre ambas mediciones son estadísticamente significativas al nivel de confianza establecido ($\alpha = 0,05$), evidenciando cambios en el desempeño del grupo experimental.

5. Decisión estadística

Como el valor de significancia obtenido ($p < 0,001$) es menor que el nivel de significancia establecido ($\alpha = 0,05$), se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1). En consecuencia, existen diferencias estadísticamente

significativas entre el pretest y el posttest del grupo experimental respecto al desarrollo de la competencia "Explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos".

6. Interpretación crítica

Los resultados obtenidos permiten establecer que las diferencias observadas entre el pretest y el posttest del grupo experimental alcanzan significancia estadística. En el contexto del presente estudio, estos hallazgos respaldan la existencia de cambios en el desempeño de los estudiantes durante el periodo de intervención, cuya interpretación y alcance serán analizados con mayor profundidad en la discusión de resultados.

Los resultados inferenciales obtenidos constituyen la base para la interpretación de los hallazgos en la discusión, donde serán analizados a la luz de los antecedentes de investigación y del sustento teórico que orienta el presente estudio.

3.3. Discusión de resultados

3.3.1. Discusión de resultados con sustento en antecedentes empíricos

En el grupo experimental, la Competencia 2 mostró una variación estadísticamente significativa entre las dos mediciones, $t(31) = 9,67$; $p < 0,001$. Este comportamiento guarda relación con lo informado en estudios internacionales como los de Dos Santos et al. (2021), Reinoso Tapia et al. (2021), Santana Giler et al. (2023) y Hernández-Torres y González-Ordóñez (2024), así como con antecedentes nacionales de Tataje Lovera de Garayar (2023), Centeno Espinoza (2025), Concha Revilla y Mestas Castro (2023) y Aguilar Flores et al. (2024), que registran resultados favorables del Aula Invertida en aprendizajes de Ciencia y Tecnología.

3.3.2. Discusión de la competencia 2 a la luz de los antecedentes empíricos

Los resultados de la Competencia 2 mantienen correspondencia con antecedentes que examinaron el Aula Invertida en el aprendizaje de Ciencia y Tecnología.

Reinoso Tapia et al. (2021), Dos Santos et al. (2021) y Hernández-Torres y González-Ordóñez (2024) reportaron mejoras vinculadas con la comprensión de contenidos científicos y con formas de aprendizaje en las que el estudiante participa activamente.

Hernández-Torres y González-Ordóñez (2024) destacan que esta estrategia modifica el aprovechamiento del tiempo de aula y amplía las oportunidades de participación, análisis y resolución de problemas con apoyo tecnológico. De manera complementaria, Dos Santos et al. (2021) resaltan la autonomía y la construcción colaborativa del conocimiento como aspectos asociados con su aplicación.

En el ámbito nacional, Tataje Lovera de Garayar (2023) encontró avances en competencias de Ciencia y Tecnología mediante el Aula Invertida, mientras que Centeno Espinoza (2025) registró mejoras significativas en competencias científicas. Estos antecedentes permiten situar los resultados del presente estudio dentro de una tendencia semejante.

3.3.3. *Discusión de la Capacidad 1 en relación con estudios previos*

En la Capacidad 1, la media del grupo experimental pasó de 1,56 en el pretest a 2,28 en el posttest; la diferencia fue estadísticamente significativa, $t(31) = 5,95$; $p < 0,001$. Este resultado evidencia un mayor desempeño en la comprensión y uso de conocimientos científicos después del periodo de intervención.

La tendencia observada guarda relación con los trabajos de Reinoso Tapia et al. (2021), Santana Giler et al. (2023), Tataje Lovera de Garayar (2023) y Centeno Espinoza (2025), en los que el Aula Invertida se asocia con una participación más activa y con mejoras en la comprensión o en el desarrollo de competencias de Ciencia y Tecnología.

En conjunto, los datos de la Capacidad 1 muestran un fortalecimiento de la comprensión y aplicación de conocimientos científicos durante las experiencias de aprendizaje desarrolladas con la estrategia.

3.3.4. *Discusión de la Capacidad 2 y el pensamiento crítico científico*

En la Capacidad 2, la media aumentó de 1,53 a 2,03 y la comparación pretest-posttest resultó significativa, $t(31) = 3,94$; $p < 0,001$. El cambio observado corresponde a un mejor desempeño en el análisis y valoración de implicancias relacionadas con el conocimiento científico y tecnológico.

Furman y De Podestá (2013) plantean que la enseñanza de las ciencias debe generar oportunidades para analizar situaciones, argumentar con evidencias y tomar decisiones fundamentadas. Las actividades de reflexión y análisis incorporadas en la intervención guardan correspondencia con esa orientación y con el resultado alcanzado en la Capacidad 2.

Aunque la evolución fue favorable, esta capacidad puede continuar fortaleciéndose mediante experiencias que profundicen la argumentación, el análisis crítico y la reflexión sobre situaciones científicas del entorno.

3.3.5. *Comparación con el grupo control y validez del estudio*

El comportamiento de ambos grupos ofrece un referente para interpretar los resultados del diseño cuasiexperimental. En la Competencia 2, el grupo control no registró una diferencia significativa entre pretest y posttest, $t(31) = 0,18$; $p = 0,861$; en cambio, el grupo experimental presentó una diferencia significativa, $t(31) = 9,67$; $p < 0,001$.

Este patrón es compatible con lo señalado por Dos Santos et al. (2021) respecto del aporte de metodologías activas al desarrollo de aprendizajes científicos.

Dentro del diseño empleado, la presencia de un grupo control permitió contar con un referente adicional para interpretar los cambios observados durante la intervención, de acuerdo con la lógica de los diseños cuasiexperimentales descrita por Hernández Sampieri et al. (2014).

En ese marco, los resultados obtenidos respaldan el cumplimiento del objetivo general y muestran un comportamiento favorable de la Competencia 2 en el grupo experimental durante la aplicación del Aula Invertida.

3.3.6. Síntesis crítica de la discusión

En conjunto, los resultados descriptivos e inferenciales son coherentes con los antecedentes y con el sustento teórico revisado. Las mejoras más marcadas se observaron en el grupo experimental, mientras que el grupo control mantuvo un comportamiento más estable durante el periodo de estudio.

Esta evidencia sustenta las conclusiones formuladas respecto de la aplicación del Aula Invertida y del desarrollo de la Competencia 2 en el grupo experimental.

CONCLUSIONES

1. Se determinó que la aplicación del Aula Invertida favoreció el desarrollo de la Competencia 2 en los estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Uriel García. Los resultados obtenidos mediante el análisis descriptivo y la prueba t de Student evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre el pretest y el posttest del grupo experimental ($t(31) = 9,67$; $p < 0,001$), lo que permitió rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna. En consecuencia, se concluye que la intervención pedagógica contribuyó al logro del objetivo general de la investigación.
2. Se concluyó que la aplicación del Aula Invertida favoreció el desarrollo de la capacidad "Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo", evidenciándose un mejor desempeño en el grupo experimental respecto al grupo control. Estos resultados permiten afirmar que la estrategia contribuyó al fortalecimiento de la comprensión, integración y aplicación de conocimientos científicos, resultado corroborado mediante la prueba t de Student ($t(31) = 5,95$; $p < 0,001$), dando cumplimiento al primer objetivo específico de la investigación.
3. Se concluyó que la aplicación del Aula Invertida favoreció el desarrollo de la capacidad "Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico", reflejándose un mejor desempeño en el grupo experimental respecto al grupo control. Estos resultados permiten afirmar que la estrategia fortaleció la capacidad de los estudiantes para analizar críticamente y valorar las implicancias del conocimiento científico y tecnológico en diferentes contextos, resultado corroborado mediante la prueba t de Student ($t(31) = 3,94$; $p < 0,001$), dando cumplimiento al segundo objetivo específico de la investigación.
4. La comparación entre el grupo experimental y el grupo control permitió comprobar que las diferencias estadísticamente significativas se evidenciaron únicamente en el grupo experimental después de la aplicación de la estrategia didáctica Aula Invertida. Esta evidencia fue corroborada mediante la prueba t de Student, que mostró ausencia de diferencias significativas en el grupo control ($t(31) = 0,18$; $p = 0,861$) y diferencias significativas en el grupo experimental ($t(31) = 9,67$; $p < 0,001$), fortaleciendo la validez interna del diseño cuasiexperimental y respaldando que las mejoras obtenidas fueron consecuencia de la intervención pedagógica. En conjunto, estos hallazgos permiten concluir que la estrategia didáctica Aula Invertida constituye una alternativa pedagógica pertinente para favorecer el desarrollo de la Competencia 2 en estudiantes de educación secundaria, aportando

evidencia para sustentar su aplicación en el área de Ciencia y Tecnología en contextos educativos similares.

RECOMENDACIONES

1. Para la práctica docente del área de Ciencia y Tecnología, se propone incorporar de manera gradual experiencias de Aula Invertida cuando las características del grupo y los recursos disponibles lo permitan. Su planificación debe reservar el espacio presencial para actividades en las que el estudiante analice información, utilice conocimientos científicos y participe activamente.
2. A nivel institucional, resulta pertinente generar oportunidades de actualización y acompañamiento pedagógico que ayuden a los docentes a diversificar sus estrategias de enseñanza. Estas acciones pueden orientarse especialmente al trabajo por competencias y al uso pedagógico de recursos digitales en Ciencia y Tecnología.
3. Se sugiere continuar investigando esta estrategia en otros grados y contextos escolares, con periodos de aplicación y grupos de participantes diferentes. Ello permitiría disponer de evidencia procedente de escenarios educativos diversos y contrastarla con los resultados alcanzados en este estudio.
4. Las investigaciones posteriores también pueden examinar el Aula Invertida en relación con otras competencias del área y con aspectos pedagógicos como motivación, autonomía, autorregulación, pensamiento crítico, colaboración o alfabetización científica. El análisis de estas variables permitiría ampliar la comprensión de su aplicación en distintos contextos educativos.
5. En la formación y actualización docente conviene considerar espacios destinados al diseño de experiencias de aprendizaje apoyadas en recursos digitales. Más que centrarse únicamente en el manejo tecnológico, estos espacios deberían fortalecer su utilización pedagógica para responder a las necesidades de aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar Aedo, G. E., & Pedraza Soto, E. (2023). *Flipped classroom y el rendimiento académico del área de Ciencia y Tecnología en el tercer grado de educación secundaria de la I. E. Mx Fortunato L. Herrera, Cusco, 2022* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco]. Repositorio Institucional UNSAAC. <http://hdl.handle.net/20.500.12918/7831>
- Aguilar Flores, A., García Mejía, J., & Meza Vargas, M. (2024). *Efectividad del modelo Flipped Classroom en el desarrollo de la Competencia 2 del área de Ciencia y Tecnología en estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa Micaela Bastidas, Arequipa, 2023* [Tesis, Universidad Católica de Santa María]. Repositorio Institucional de la Universidad Católica de Santa María.
- Ausubel, D. P. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento: Una perspectiva cognitiva*. Paidós.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. International Society for Technology in Education.
- Bishop, J. L., & Verleger, M. A. (2013). The flipped classroom: A survey of the research. En *Proceedings of the 120th ASEE Annual Conference & Exposition*. American Society for Engineering Education. <https://doi.org/10.18260/1-2--22585>
- Cabero Almenara, J., & Llorente Cejudo, M. C. (2020). *La educación a distancia y el e-learning en la sociedad digital*. Editorial Síntesis.
- Centeno Espinoza, R. (2025). Aula invertida en el rendimiento académico en Ciencia y Tecnología en educación secundaria. *Llimpi*, 5(2), 63–71. <https://doi.org/10.54943/lree.v5i2.822>
- Concha Revilla, J. C., & Mestas Castro, H. N. (2023). *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 Luis Bustamante y Rivero, Arequipa, 2021* [Tesis de maestría, Universidad Católica de Santa María]. Repositorio Institucional de la Universidad Católica de Santa María. <https://repositorio.ucsm.edu.pe/items/35f6aff3-720e-49d5-ada4-3263ef9510f4>
- Furman, M., & de Podestá, M. E. (2013). *La aventura de enseñar ciencias naturales*. Aique.

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill Education.
- Hernández-Torres, H. O., & González-Ordóñez, G. (2024). El aula invertida como recurso para el trabajo en educación secundaria. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 7(3), 185–193. <https://doi.org/10.62452/naj4nj44>
- International Telecommunication Union. (2020). *Measuring digital development: Facts and figures 2020*. <https://handle.itu.int/11.1002/pub/81684c17-en>
- Jato-Canales, S., Fausto-Frías, S., & Domínguez-Liriano, J. D. D. (2021). Aula invertida como método de enseñanza en la unidad didáctica Reacciones Químicas de quinto grado del nivel secundario. *RECIE. Revista Caribeña de Investigación Educativa*, 5(1), 19–39. <https://doi.org/10.32541/recie.2021.v5i1.pp19-39>
- Mescoco Huaman, H., & Zuñiga Portilla, R. (2025). Aula invertida para el desarrollo de la competencia indaga mediante métodos científicos en estudiantes de primero de secundaria de la Institución Educativa Mixta de Aplicación Fortunato Luciano Herrera, Cusco - 2025 [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco]. Repositorio Institucional UNSAAC. <https://hdl.handle.net/20.500.12918/12379>
- Ministerio de Educación del Perú. (2016). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/>
- Ministerio de Educación del Perú. (2020). *Orientaciones para la evaluación formativa en el marco del Currículo Nacional*. Ministerio de Educación del Perú.
- Ministerio de Educación del Perú. (2023). *Evaluación Muestral de Estudiantes 2022: Resultados de Ciencia y Tecnología de segundo grado de secundaria*. Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2020). *Education at a glance 2020: OECD indicators*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/69096873-en>
- Piaget, J. (1970). *La psicología de la inteligencia*. Psique.
- Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223–231. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x>
- Reinoso Tapia, R., Collazos Martínez, M. Á., Martínez Martínez, M. del C., & Delgado Iglesias, J. (2021). Flipped classroom for teaching digestive system to high

- school students: Performance, perception and inquiry competence level. *Journal of Technology and Science Education*, 11(1), 194–209. <https://doi.org/10.3926/jotse.1122>
- Santana Giler, F. E., Zambrano Zambrano, G. A., & Seni Pinoargote, O. D. (2023). El aula invertida como estrategia metodológica para la enseñanza de la Química. *Revista Cognosis*, 8(EE2), 105–118. <https://doi.org/10.33936/cognosis.v6i0.2440>
- Santos, F. A. A. dos, Freitas, H. L. de, Gurgel, Í. K. M. N., Targino, M. N. M., & Lima, S. C. (2021). A sala de aula invertida como espaço de construção do conhecimento científico no ensino médio integrado. *Brazilian Journal of Development*, 7(1), 7250–7263. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n1-490>
- Tataje Lovera de Garayar, F. C. (2023). Programa “Fomentamos el aula invertida” para el desarrollo de competencias de Ciencia y Tecnología. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 7(29), 1192–1200. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i29.583>
- Tourón, J., & Santiago, R. (2015). El modelo Flipped Learning y el desarrollo del talento en la escuela. *Revista de Educación*, 368, 196–231. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2015-368-288>
- Vygotsky, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Crítica.

ANEXOS

Anexo1: Matriz De Consistencia

TITULO: APLICACIÓN DEL AULA INVERTIDA PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA 2 "EXPLICA EL MUNDO FÍSICO BASÁNDOSE EN CONOCIMIENTOS SOBRE LOS SERES VIVOS, MATERIA Y ENERGÍA, BIODIVERSIDAD, TIERRA Y UNIVERSO" EN LOS ESTUDIANTES DE 2.º GRADO DE LA I.E. URIEL GARCIA, 2025

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA	POBLACIÓN
¿De qué manera el uso de estrategia aula invertida mejora la Competencia 2 en los estudiantes de 2º grado de la I.E. Uriel Garcia-2025?	Determinar en qué medida la aplicación del Aula Invertida mejora el desarrollo de la Competencia 2 en los estudiantes de 2.º grado de secundaria de la I.E. Uriel García, 2025.	El uso de la estrategia aula invertida, mejora la competencia explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos en los estudiantes de 2º grado de la I.E. Uriel García -2025.	Variable independiente: estrategia aula invertida	Enfoque: Cuantitativo	Población: 125 Estudiantes Del 2do De Secundaria
¿De qué manera el uso de estrategia aula invertida mejora la capacidad Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo en los	Analizar el impacto de la aplicación del Aula Invertida en la mejora de la Capacidad 1 en los estudiantes de 2.º grado de secundaria de la I.E. Uriel García, 2025.	El uso de la estrategia aula invertida mejora la capacidad Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo en los estudiantes de 2º grado de la I.E. Uriel Garcia-2025.	Variable Dependiente: Competencia Explica El Mundo Físico Basándose En Conocimiento s Científicos	Tipo: Cuasiexperiment al	Muestreo: No Probabilístico

estudiantes de 2° grado de
la I.E. Uriel Garcia-2025?

¿De qué manera el uso de El uso de la estrategia aula
estrategia aula invertida Evaluar la eficacia de la invertida mejora la
mejora la capacidad Evalúa aplicación del Aula Invertida capacidad Evalúa las
las implicancias del saber y en la mejora de la Capacidad 2 implicancias del saber y del
del quehacer científico y en los estudiantes de 2.º grado quehacer científico y
tecnológico en los de secundaria de la I.E. Uriel tecnológico en los
estudiantes de 2° grado de García, 2025. estudiantes de 2° grado de la
la I.E. Uriel Garcia-2025? I.E. Uriel Garcia-2025.

Muestra: 64
Estudiantes
Del 2do De
Secundaria
(Secciones A-
Grupo
Experimental
Y C-Grupo
Control)

Diseño: Pre Test
Posttest Con
Grupo Control No
Aleatorizado

Anexo 2: Operacionalización De Las Variables...

Variable Independiente: Aplicación de Estrategia didáctica del Aula Invertida

Definición conceptual: En el Aula Invertida, el acercamiento inicial a determinados contenidos se realiza antes del encuentro presencial con apoyo de materiales seleccionados por el docente. Esta reorganización permite utilizar la sesión para poner en práctica lo revisado, analizar situaciones, resolver problemas e intercambiar ideas, otorgando al estudiante una participación más activa en el proceso de aprendizaje (Bergmann & Sams, 2012).

Variable	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Evidencia de aplicación
Uso de la estrategia aula invertida.	En esta investigación, la estrategia didáctica del Aula Invertida se operacionaliza mediante la planificación de actividades previas, la participación activa del estudiante, el desarrollo de actividades de aprendizaje durante la sesión y la evaluación con retroalimentación, aspectos que permiten valorar su aplicación en el área de Ciencia y Tecnología.	Planificación y organización del aprendizaje.	Existencia de materiales previos (videos, lecturas, guías) alineados a los objetivos del área.	Sesiones de aprendizaje
		Participación del estudiante	Porcentaje de estudiantes que acceden y completan las actividades previas.	Guías y registros
		Desarrollo de las actividades de aprendizaje de manera presencial.	Grado de aplicación de estrategias activas: resolución de problemas, debate y experimentación.	Sesiones ejecutadas

Evaluación y Frecuencia y calidad de Registros del docente
retroalimentación la retroalimentación
del aprendizaje. brindada en clase.

Variable Dependiente: Competencia 'Explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos'

Definición conceptual: Capacidad del estudiante para comprender, interpretar y explicar fenómenos naturales mediante conocimientos científicos, así como evaluar las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico en la sociedad y el ambiente

Variable	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Ítems
Competencia: Explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos	El nivel de rendimiento que los alumnos logran en la aplicación y comprensión de conceptos científicos, el cual se evalúa a través de actividades de desempeño y Nivel de rendimiento que los alumnos logran en la aplicación y comprensión de conceptos científicos, el cual se evalúa a través de actividades de desempeño y exámenes.	Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos	Reconoce funciones vitales y explica procesos biológicos con base científica.	Explica cómo las plantas producen su alimento a través de la fotosíntesis.
		Comprende y usa conocimientos sobre materia y energía	Aplica conceptos de materia y energía para explicar fenómenos cotidianos.	Predice los efectos del calor sobre el cambio de estado de la materia.
		Comprende y usa conocimientos sobre	Interpreta relaciones entre seres vivos y su entorno, y describe	Describe cómo la rotación de la Tierra genera el día y la noche.

biodiversidad,	fenómenos		
Tierra y universo	astronómicos.		
Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico	Analiza los impactos del conocimiento científico y tecnológico en la sociedad y el ambiente.	Argumenta los beneficios y riesgos del uso de la energía nuclear.	
Explica fenómenos científicos con claridad y coherencia	Comunica con precisión ideas científicas utilizando lenguaje técnico adecuado.	Expone un fenómeno físico utilizando conceptos científicos y evidencias.	

Anexo 3: Instrumento De Investigación

Prueba pedagógica (pretest y postest) para evaluar la Competencia 2 del área de Ciencia y Tecnología.

Segundo grado de Educación Secundaria

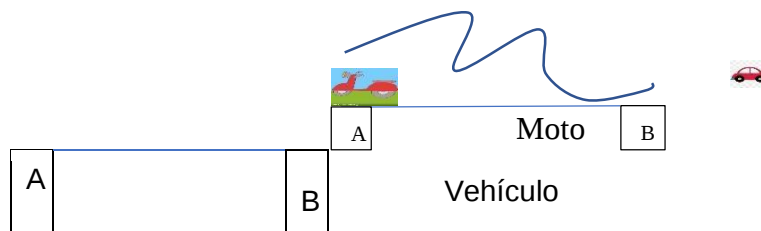
(Instrumento elaborado por los investigadores tomando como referencia las competencias, capacidades y desempeños establecidos en el Currículo Nacional de la Educación Básica (MINEDU) y modelos de evaluación nacionales del área de Ciencia y Tecnología, validado mediante juicio de expertos.)

Nombres y apellidos:
 Ciclo:
 Grado: Sección: Fecha:

OBJETOS EN MOVIMIENTO

1. Ricardo, observa en una imagen virtual, cómo se desplaza un vehículo y una motocicleta, seguidamente dibuja la imagen de la trayectoria en su cuaderno y luego afirma: “la distancia y el desplazamiento en un vehículo que sigue una línea recta tienen la misma longitud”.

¿Por qué Ricardo afirma tal situación?

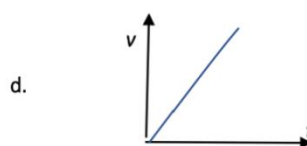
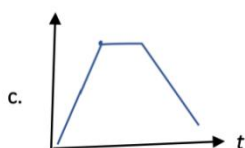
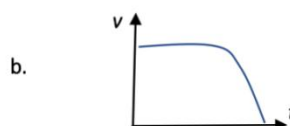
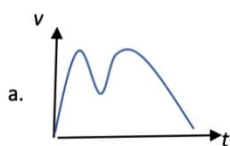


- a) La distancia es la longitud de la trayectoria y en un movimiento rectilíneo coincide con el desplazamiento.
 - b) La distancia y el desplazamiento son iguales debido a que miden igual; sin embargo, no tienen igual magnitud y sentido.
 - c) La trayectoria es el recorrido que realiza el móvil para trasladarse de un punto a otro.
 - d) La distancia y el desplazamiento son iguales en cualquier tipo de movimiento.
2. El agua cambia de estado líquido a gaseoso cuando:
 - a) Se eleva la temperatura y ocurre evaporación.

- b) Se enfría y ocurre condensación.
 c) Se solidifica en forma de hielo.
 d) Se combina químicamente con el oxígeno.
3. De los dos vehículos que observó Ricardo, se fascinó por la motocicleta y fue anotando en una tabla el desplazamiento que realizaba en una pista recta, de acuerdo a lo siguiente:

Velocidad (m/s)	0	10	20	30	40	40	30	20	10
Tiempo (s)	0	2	4	6	8	10	12	14	16

¿Qué gráfica representa los datos anotados por Ricardo?



4. Los días soleados para Martha son maravillosos, puede mantener sus ventanas abiertas para recibir la mayor cantidad de luz y calor, porque su habitación es oscura y algo fría. Martha pensó: “cuando hay Sol, se va el frío”.

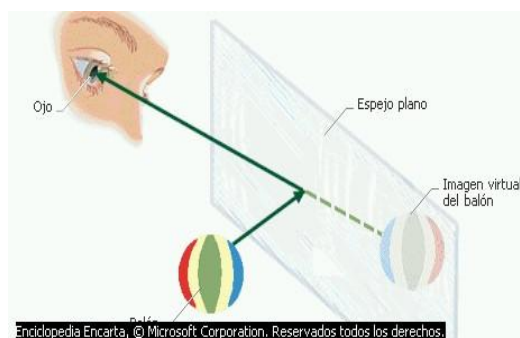
¿Cómo podemos explicar lo que sucede en el cuarto de Martha?

- a) El calor se propaga de una zona de menor temperatura a otra de mayor temperatura, es decir de la habitación al patio.
 b) El calor se propaga de una zona de mayor temperatura a otra de menor temperatura hasta alcanzar un equilibrio térmico, es decir, del exterior al interior de la habitación.
 c) El calor se propaga por radiación, por acción del viento que moviliza las moléculas térmicas de adentro hacia afuera.

- d) El calor se propaga a través de objetos de la casa que reciben su fuerza como techos, paredes y ventanas y de objetos del patio hasta alcanzar un equilibrio térmico.

CARACTERÍSTICAS DE LA LUZ

5. Martha, cuando recolectó el agua en los baldes, encontró que podía observar los objetos que cayeron como si fueran más grandes, incluso podía ver su propia imagen muy claramente. ¿Por qué se produce este tipo de fenómeno en el agua?



- a) Por la propiedad de reflexión de la luz y el calor que permite que los objetos se vean a simple vista y se agranden al pasar de un medio a otro.
- b) Por la propiedad de dispersión de la luz, que viaja a través del espacio y la propiedad de nuestros ojos que ven las cosas con reflexión o distorsión.
- c) Por la propiedad de refracción de la luz, que sucede cuando la luz pasa de un medio (aire) a otro (agua) y la propiedad de reflexión de la luz, que permite ver imágenes.
- d) Por la propiedad de refracción que sucede cuando un rayo es reflejado y en el otro caso de refracción cuando los rayos permiten ver nuestras imágenes.
6. Edgar ha realizado un estudio sobre las plantas y explica que la savia bruta, es el ascenso del agua desde las raíces hacia las hojas a través de tubos conductores, asimismo, ha podido observar las estomas que se encuentran en las hojas. Las estomas se abren y se cierran permitiendo, o el ingreso del dióxido de carbono a la planta, o la salida del oxígeno en el proceso de la fotosíntesis. También por las estomas se expulsa agua al ambiente.



Entre los siguientes enunciados sobre la nutrición de las plantas, seleccione el enunciado verdadero:

- a) El ascenso de la savia bruta, no es necesario para realizar la fotosíntesis
- b) Las plantas no pueden tomar oxígeno y eliminar dióxido de carbono, mientras las estomas estén abiertas.
- c) Las plantas no pueden mantener la circulación de nutrientes dentro de ellas, mientras no se haya realizado la fotosíntesis.
- d) La transpiración consiste en la absorción del agua por las hojas a través de las estomas.

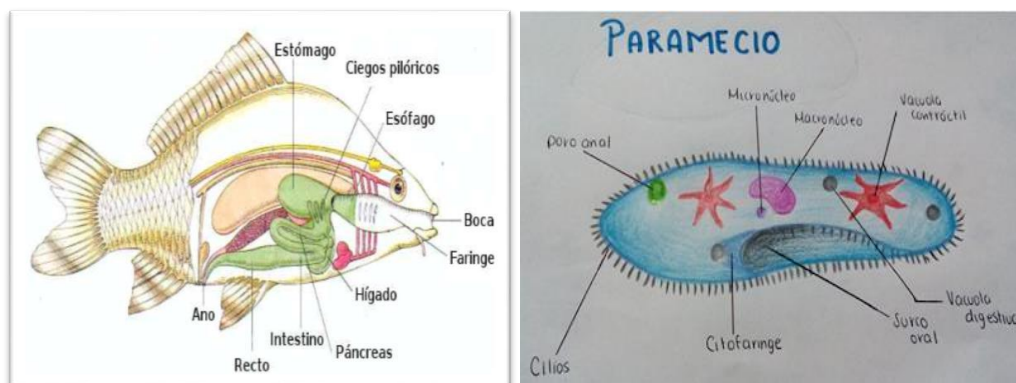
7. En la Tierra, las estaciones se producen por:

- a) La distancia variable entre la Tierra y la Luna.
- b) La inclinación del eje terrestre en su órbita alrededor del Sol.
- c) El movimiento de rotación de la Tierra.
- d) El tamaño del planeta respecto al Sol.

8. Dentro de la estructura del bosque existen árboles que crecen muy alto generando sombra, ellos reciben luz directa, mientras que las plantas o arbustos pequeños la cantidad de luz es escasa. Por ello, estas plantas deben adaptarse a las condiciones del ambiente, ¿qué características tienen estas plantas o arbustos pequeños?

- a) Tienen mayor cantidad de clorofila y hojas con mayor superficie.
- b) Tienen mayor cantidad de xilema y estomas aun en los tallos leñosos.
- c) Tienen raíces muy profundas y semillas con cubiertas gruesas.
- d) Tienen hojas más pequeñas y cubiertas con cutícula gruesa de cera.

9. En la imagen, se observa la estructura interna de un paramecio y de un pez. Los paramecios son seres unicelulares que viven en las aguas estancadas y con poco movimiento, como los bebederos de animales, charcos de agua o estanques, tienen movimiento gracias a los cilios o pelos alrededor de su membrana y al igual que los peces tienen nutrición heterótrofa (es decir tienen que buscar su alimento para sobrevivir). Los paramecios pertenecen a los seres vivos unicelulares y los peces a los seres pluricelulares.

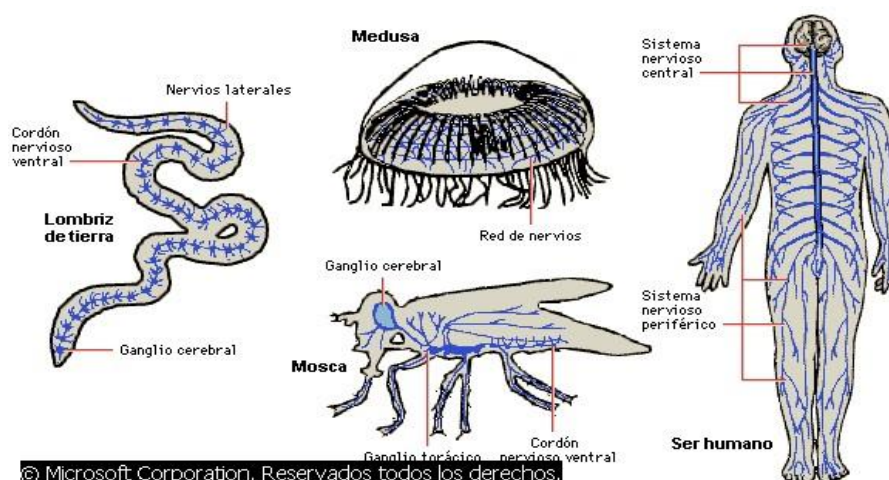


¿Qué estructuras semejantes pueden tener ambos para realizar el proceso de digestión?

- a) Paramecio: surco oral, citofaringe, vacuola contráctil y poro anal. Pez: boca, faringe, intestino, páncreas, recto.
- b) Paramecio: surco oral, vacuola contráctil y poro anal.
- c) Pez: boca, faringe, estómago, ciegos pilóricos, intestino y ano.
- d) Paramecio: surco oral, citofaringe, vacuola digestiva. Pez: boca, estómago, intestino, páncreas, ano.
- e) Paramecio: surco oral, citofaringe, vacuola digestiva y poro anal. Pez : boca, faringe, estómago, intestino, ano.

RELACIÓN Y MEDIO

10. En los siguientes dibujos, las flechas indican estructuras implicadas en el mismo proceso de:

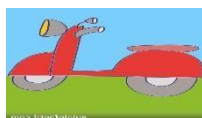


- a) Incorporación de nutrientes.
- b) Sistema de excreción.
- c) Comportamiento animal.

d) Reproducción.

11. Al conocer la velocidad de la motocicleta y el automóvil, anotó los siguientes datos:

Motocicleta 30Km/h. Automóvil 90m/s



¿Cuál de los dos vehículos tiene mayor rapidez?

- a) La motocicleta.
- b) El automóvil.
- c) Ambos vehículos tienen igual velocidad.
- d) No se puede determinar.

12. El uso de energías renovables es beneficioso porque:

- a) Generan contaminación atmosférica.
- b) Disminuyen el impacto del cambio climático.
- c) Provocan mayor emisión de CO₂.
- d) Dependen del petróleo como fuente principal.

13. El uso excesivo de fertilizantes químicos en los cultivos puede causar:

- a) Aumento de la fertilidad del suelo a largo plazo.
- b) Contaminación de ríos y pérdida de biodiversidad acuática.
- c) Eliminación de plagas sin consecuencias.
- d) Incremento del oxígeno en la atmósfera.

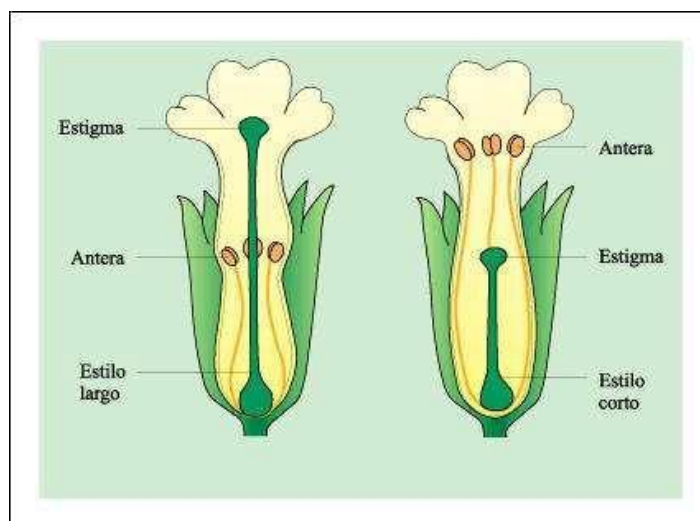
14. El uso masivo de combustibles fósiles ha generado:

- a) Aumento del efecto invernadero y calentamiento global.
- b) Reducción de gases contaminantes.
- c) Equilibrio natural en los ecosistemas.
- d) Producción de oxígeno para la atmósfera.

SELECCIÓN NATURAL

15. El resultado de la selección natural, es la adaptación, ocasionada por el ambiente o por la interacción con otros organismos, la flor de la imagen pertenece a una misma especie; sin embargo, observamos diferentes posiciones en torno al pistilo (órgano femenino de color verde) y los estambres (órgano

masculino, filamentos de color amarillo naranja) ambas flores logran polinizarse con la visita de los insectos.



La modificación de los órganos reproductores de la flor se debe a que:

- a) la planta necesita garantizar alimento para sobrevivir.
- b) la planta necesita garantizar un espacio geográfico donde vivir.
- c) la planta necesita garantizar la perpetuidad de la especie y no desaparecer.
- d) la planta necesita garantizar la visita de los insectos.

16. La deforestación en la Amazonía produce:

- a) Mayor regulación climática.
- b) Pérdida de biodiversidad y emisiones de CO₂.
- c) Incremento del nivel de oxígeno.
- d) Mayor fertilidad inmediata en los suelos.

EVALUANDO LA PANDEMIA

17. Vencida ya, la enfermedad del COVID 19, la población mundial debe evaluar los aspectos positivos y negativos para cuidar a las futuras generaciones de enfermedades transmitidas por contagio de persona a persona, los siguientes enunciados establecen recomendaciones frente a este problema:

- I. Contar con un sistema de salud óptimo con capacidad para atender a su población.
- II. La población debe orientarse con información de cualquier medio.
- III. La población debe cumplir con protocolos de bioseguridad para evitar el contagio.

- IV. Fomentar la investigación y el desarrollo de la ciencia y tecnología en la región y el país.



¿Cuáles son las recomendaciones adecuadas?

- a) I y II,III
 - b) I , III , IV
 - c) III, IV, II
 - d) II , III
18. La desglaciación de los Andes afecta principalmente a:
- a) La disponibilidad de agua dulce para poblaciones y agricultura.
 - b) El incremento de oxígeno en las ciudades.
 - c) La formación de nuevas especies animales.
 - d) La disminución de radiación solar en el planeta.
19. Un riesgo de la biotecnología aplicada a los alimentos (transgénicos) es:
- a) Alterar las cadenas tróficas y generar dependencia de semillas modificadas.
 - b) Garantizar mayor diversidad genética.
 - c) Disminuir la productividad agrícola.
 - d) Eliminar la contaminación en los cultivos.
20. El uso de celulares y dispositivos electrónicos impacta en el ambiente porque:
- a) No requieren recursos naturales para su fabricación.
 - b) Generan residuos electrónicos difíciles de reciclar.
 - c) Eliminan la necesidad de energía eléctrica.
 - d) Aumentan directamente la producción de oxígeno.

Anexo 3-A: Matriz De Especificaciones De La Prueba Pedagógica

Competencia evaluada: Explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos.

Área: Ciencia y Tecnología

Grado: Segundo grado de Educación Secundaria

Instrumento: Prueba pedagógica (Pretest – Postest)

Número de ítems: 20

Puntaje máximo: 20 puntos

Escala de calificación: Respuesta correcta = 1 punto; respuesta incorrecta = 0 puntos.

Ítem	Contenido temático	Desempeño esperado (CNEB)	Capacidad	Indicador de evaluación	Nivel cognitivo	Clave	Puntaje
1	Movimiento: distancia y desplazamiento	Explica el movimiento diferenciando distancia y desplazamiento.	Comprende y usa conocimientos científicos.	Diferencia correctamente ambos conceptos.	Comprensión	A	1
2	Estados de la materia	Relaciona la temperatura con los cambios de estado.	Comprende y usa conocimientos científicos.	Identifica el proceso de evaporación.	Comprensión	A	1

3	Movimiento uniforme	Interpreta tablas y gráficas de velocidad-tiempo.	Comprende y usa conocimientos científicos.	Selecciona la gráfica correcta.	Análisis	C	1
4	Transferencia del calor	Explica la propagación del calor.	Comprende y usa conocimientos científicos.	Reconoce el equilibrio térmico.	Comprensión	B	1
5	Propiedades de la luz	Explica fenómenos ópticos mediante modelos científicos.	Comprende y usa conocimientos científicos.	Relaciona refracción y reflexión.	Análisis	C	1
6	Nutrición vegetal	Explica procesos fisiológicos de las plantas.	Comprende y usa conocimientos científicos.	Relaciona fotosíntesis, savia y transpiración.	Comprensión	C	1
7	Sistema Tierra-Sol	Relaciona la inclinación terrestre con las estaciones.	Comprende y usa conocimientos científicos.	Explica correctamente el fenómeno.	Comprensión	B	1

8	Adaptaciones vegetales	Relaciona estructura y función en ambientes con poca luz.	Comprende y usa conocimientos científicos.	Identifica adaptaciones vegetales.	Análisis	A	1
9	Digestión comparada	Compara estructuras digestivas en organismos.	Comprende y usa conocimientos científicos.	Relaciona órganos equivalentes.	Análisis	E	1
10	Sistema nervioso	Relaciona estructuras nerviosas con la función de relación.	Comprende y usa conocimientos científicos.	Reconoce el sistema representado.	Comprensión	C	1
11	Rapidez	Compara magnitudes físicas mediante conversión de unidades.	Comprende y usa conocimientos científicos.	Determina el vehículo con mayor rapidez.	Aplicación	B	1
12	Energías renovables	Analiza beneficios ambientales.	Evalúa las implicancias del saber	Reconoce beneficios ambientales.	Evaluación	B	1

				científico y tecnológico.			
13	Fertilizantes	Analiza consecuencias del uso excesivo.	Evalúa las implicancias del saber científico y tecnológico.	Identifica impactos ambientales.	Evaluación	B	1
14	Combustibles fósiles	Relaciona emisiones con cambio climático.	Evalúa las implicancias del saber científico y tecnológico.	Reconoce consecuencias ambientales.	Evaluación	A	1
15	Selección natural	Explica procesos adaptativos.	Comprende y usa conocimientos científicos.	Relaciona adaptación con supervivencia.	Análisis	C	1
16	Deforestación	Analiza consecuencias ecológicas.	Evalúa las implicancias del saber científico y tecnológico.	Identifica efectos sobre biodiversidad.	Evaluación	B	1

17	COVID-19 y salud pública	Valora decisiones sustentadas científicamente.	Evalúa las implicancias del saber científico y tecnológico.	Selecciona recomendaciones basadas en evidencia.	Evaluación	B	1
18	Desglaciación andina	Relaciona fenómenos ambientales con la disponibilidad de agua.	Evalúa las implicancias del saber científico y tecnológico.	Reconoce consecuencias socioambientales.	Evaluación	A	1
19	Biotecnología	Analiza beneficios y riesgos de los transgénicos.	Evalúa las implicancias del saber científico y tecnológico.	Valora implicancias del desarrollo científico.	Evaluación	A	1
20	Residuos electrónicos	Evalúa el impacto ambiental del uso de dispositivos tecnológicos.	Evalúa las implicancias del saber científico y tecnológico.	Reconoce efectos ambientales.	Evaluación	B	1

Capacidades	Número de ítems	Porcentaje
Comprende y usa conocimientos científicos	12	60 %
Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico	8	40 %
Total	20	100 %

Anexo 3-B: VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO MEDIANTE JUICIO DE EXPERTOS

Antes de su aplicación, la prueba pedagógica fue revisada por tres especialistas vinculados con Educación Secundaria, Ciencia y Tecnología e investigación educativa. La valoración consideró la claridad, pertinencia, coherencia y relevancia de los ítems. A partir de las observaciones recibidas se realizaron los ajustes correspondientes y, posteriormente, se incorporaron al anexo las fichas de validación firmadas.

VALIDACION DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

1. DATOS GENERALES

1) Título

Aplicación del aula invertida para el desarrollo de la Competencia explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos en los estudiantes de 2° grado de la IE Uniel García -2025

2) INVESTIGADOR (es):

Jackelin Fernandez Huaraya

James Ladislao Flores Suta

3) DATOS DEL EXPERTO:

Prof. Ronald Jaime Gutiérrez Aranibar

4) Especialidad: Educ. Secund. Matemática y Física

5) Lugar y Fecha: Cusco, 28 de Agosto 2025

6) Cargo e Institución donde Labora: Docente, EESPP. Santa Rosa.

2. ASPECTOS DE LA EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO

COMPO- NENTE	INDICADORES	CRITERIOS	Defici ente 0-20 %	Regul ar 21-40 %	Bueno 41-60 %	Muy Bueno 61-80 %	Excel ente 100%
Forma	1. REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios				X	
	2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.					X
	3. OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable.					X
Contenido	4. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.				X	
	5. SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y claridad.				X	
	6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide pertinentemente las variables de investigación.					X
Estructura	7. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				X	
	8. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.					X

9. COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables					X
10. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					X

3. OPINION DE APLICABILIDAD:

Siendo un instrumento ya validado, se espera una confiabilidad suficiente para el estudio en cuestión.

4. PROMEDIO DE VALORACIÓN: Aprobado

5. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

Procede a su aplicación. ☒

Debe corregirse. ()



[Firma manuscrita]

Firma del Experto.

ORCID:

COMPONENTE	INDICADORES	CRITERIOS	Excelente	Muy Buena	Buena	Regular	Deficiente
Forma	1. REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios		X			
	2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.	X				
	3. OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable.	X				
Contenido	4. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.		X			
	5. SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y claridad.		X			
	6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide pertinentemente las variables de investigación.	X				
Estructura	7. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica		X			
	8. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.	X				

VALIDACION DE INSTRUMENTOS

DATOS GENERALES

- 1.1. **TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:** APLICACIÓN DEL AULA INVERTIDA PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA EXPLICA EL MUNDO FÍSICO BASÁNDOSE EN CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS EN LOS ESTUDIANTES DE 2° GRADO DE LA I.E URIEL GARCIA-2025.
- 1.2. **TÍTULO DEL INSTRUMENTO:** PRUEBA PEDAGÓGICA (PRETEST Y POSTEST) PARA EVALUAR LA COMPETENCIA "EXPLICA EL MUNDO FÍSICO BASÁNDOSE EN CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS" DEL ÁREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA.
- 1.3. **INVESTIGADOR:** FERNANDEZ HUARAYA, JACKELIN
FLORES SUTA, JAMES LADISLAO

DATOS DEL EXPERTO:

- 2.1 Nombres y Apellidos: Mg. Danila Gonzales Zarate
- 2.2 Especialidad: Ciencia y Tecnología.
- 2.3 Lugar y Fecha: 28 de agosto del 2025.
- 2.4 Cargo e Institución donde Labora: Coordinadora del Nivel secundario de la I.E.P. "SAN JOSE OBRERO" – CUSCO.

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

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

1. DATOS GENERALES

1) Título

Aplicación del aula invertida para el desarrollo de la competencia
explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos en los
estudiantes de 2° grado de la IE. Uriel García - 2025

2) INVESTIGADOR (es):

Jackelin Fernandez Huaraya.

James Ladislao Flores Sora

3) DATOS DEL EXPERTO:

Prof. Zito Julhino Pelgado Umutia

4) Especialidad: Edc. Sec. Física-Química / Investigación

5) Lugar y Fecha: Cusco, 28 de agosto de 2025

6) Cargo e Institución donde Labora: GESIP Santa Rosa / Docente Estable

2. ASPECTOS DE LA EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO

COMPO- NENTE	INDICADORES	CRITERIOS	Defici ente 0-20 %	Regul ar 21-40 %	Bueno 41-60 %	Muy Bueno 61-80 %	Excel ente 100%
Forma	1. REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios				X	
	2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.					X
	3. OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable.					X
Contenido	4. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.				X	
	5. SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y claridad.				X	
	6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide pertinentemente las variables de investigación.					X
Estructura	7. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
	8. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.					X

9. COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables					X
10. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					X

3. OPINION DE APLICABILIDAD:

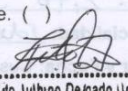
Al ser un instrumento elaborado por la UGEC-curso
los resultados serán confiables

4. PROMEDIO DE VALORACIÓN: Excelente.

5. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

Procede a su aplicación. (X)

Debe corregirse. ()


 MSc. Zito Juliano Delgado Urrutia
 CPP 023867060

Firma del Experto.

ORCID:

COMPONENTE	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
Forma	1. REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios				X	
	2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.				X	
	3. OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable.				X	
Contenido	4. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.				X	
	5. SUFFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y calidad.				X	
	6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide pertinentemente las variables de investigación.				X	
Estructura	7. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				X	
	8. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos técnicos científicos de la investigación educativa.				X	

Anexo 4: Propuesta Pedagógica

PROPUESTA PEDAGÓGICA

La propuesta pedagógica reúne la intervención desarrollada con el grupo experimental durante la investigación. Su organización se basó en el Aula Invertida y estuvo dirigida al fortalecimiento de la competencia “Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo” en estudiantes de segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Uriel García. Las quince sesiones combinaron preparación previa con actividades presenciales de análisis, argumentación, colaboración y resolución de situaciones, manteniendo correspondencia con el Currículo Nacional y con el diseño del estudio.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Este apartado presenta el sustento y la organización de la intervención aplicada al grupo experimental. Las actividades fueron distribuidas en momentos previos, presenciales y de consolidación con la finalidad de generar oportunidades para desarrollar la Competencia 2 del área de Ciencia y Tecnología.

El Aula Invertida como estrategia didáctica

El Aula Invertida modifica la distribución habitual del trabajo escolar: parte de la aproximación inicial al contenido ocurre fuera de la sesión y el encuentro presencial se aprovecha para aplicar, discutir y profundizar lo revisado. Bergmann y Sams (2012) señalan que esta reorganización libera tiempo de clase para experiencias de aprendizaje activo y para una interacción más cercana entre estudiantes y docente.

En la intervención, los estudiantes revisaron previamente materiales como videos, lecturas y otros recursos y, posteriormente, utilizaron esa información en experiencias, discusiones y análisis de situaciones. Esta dinámica sitúa al docente principalmente como orientador del trabajo y al estudiante como participante activo en la aplicación de los conocimientos (Bishop & Verleger, 2013).

El sustento constructivista permite comprender esta forma de organización. Desde Piaget (1970), aprender implica una actividad mediante la cual el sujeto reorganiza sus esquemas al interactuar con la experiencia; desde Vygotsky (1979), la interacción social y la mediación cumplen una función relevante en el desarrollo cognitivo. En el Aula Invertida, ambos aportes se expresan en la preparación individual y en las oportunidades de diálogo y colaboración que se desarrollan durante la sesión.

La propuesta también guarda relación con el aprendizaje activo, entendido como una participación del estudiante que exige actuar sobre la información y reflexionar acerca de lo que realiza (Prince, 2004). En Ciencia y Tecnología, esta orientación se

concretó mediante actividades de análisis, experiencias, simulaciones y resolución de situaciones que demandaron utilizar conocimientos científicos.

El Currículo Nacional orienta el área de Ciencia y Tecnología hacia el desarrollo de competencias que permitan comprender fenómenos y utilizar conocimientos científicos en diferentes situaciones (MINEDU, 2016). En correspondencia con esa orientación, la intervención buscó que el trabajo previo y las actividades presenciales se complementaran para generar oportunidades de comprensión, aplicación y argumentación.

Los recursos digitales cumplieron una función de apoyo para acceder a materiales antes de las sesiones y ampliar las posibilidades de interacción con los contenidos. Esta utilización coincide con la perspectiva de Cabero y Llorente (2020), quienes destacan que la tecnología educativa adquiere sentido cuando se integra a los procesos de construcción del conocimiento y de autorregulación del aprendizaje.

Por ello, en la propuesta la tecnología no constituyó un fin en sí misma, sino un medio para reorganizar las experiencias de aprendizaje. La combinación de preparación previa, participación presencial y retroalimentación buscó mantener coherencia con el enfoque por competencias y con la evaluación formativa considerada en las orientaciones educativas nacionales (MINEDU, 2020).

ORGANIZACIÓN CURRICULAR DEL ÁREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA – 2º GRADO DE SECUNDARIA

Competencia del área

Explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos.

Comprende los fenómenos naturales que ocurren en el entorno físico, utilizando modelos, teorías y evidencias científicas para elaborar explicaciones, formular hipótesis y tomar decisiones informadas en contextos cotidianos y sociales (MINEDU, 2016).

Capacidades de la competencia

1. Comprende y aplica conocimientos científicos y tecnológicos en situaciones diversas.

- Explica los fenómenos naturales mediante la aplicación de principios físicos y modelos científicos.
- Reconoce las relaciones entre energía, materia y movimiento en la vida cotidiana.

2. Diseña y ejecuta investigaciones científicas.

- Formula hipótesis, selecciona variables y emplea procedimientos experimentales para analizar fenómenos físicos.
- Usa instrumentos de medición y control con precisión y seguridad.

3. Evalúa y comunica los resultados de sus indagaciones.

- Organiza, analiza e interpreta datos experimentales mediante tablas, gráficos y conclusiones.
- Comunica sus explicaciones utilizando lenguaje científico, evidencias y argumentación lógica.

Enfoque del área

En la propuesta, el trabajo del área de Ciencia y Tecnología se orientó a que los estudiantes comprendieran situaciones del mundo natural y utilizaran conocimientos científicos para analizarlas. Para ello se priorizaron experiencias de indagación, participación activa, resolución de situaciones y empleo reflexivo de recursos tecnológicos, en concordancia con las orientaciones del Currículo Nacional (MINEDU, 2016).

OBJETIVOS

Objetivo general

Aplicar la estrategia didáctica Aula Invertida para fortalecer el desarrollo de la Competencia "Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo" en los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa Uriel García durante el desarrollo de la investigación.

Objetivos específicos

1. Diseñar y desarrollar actividades de aprendizaje basadas en la estrategia Aula Invertida para fortalecer la comprensión y aplicación de conocimientos científicos relacionados con la Competencia "Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo".
2. Evaluar el desarrollo de la competencia mediante evidencias de aprendizaje que permitan valorar la comprensión científica y la capacidad de analizar las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.

CONTENIDOS PRIORIZADOS PARA 2° DE SECUNDARIA (EBR)

Los contenidos se organizan en **tres unidades temáticas**, de acuerdo con los campos de conocimiento del área y el calendario de aplicación (octubre–noviembre):

Unidad temática	Contenidos priorizados	Periodo
1. Energía y sus transformaciones	- Fuentes de energía y su aprovechamiento. - Transformaciones y conservación de la energía. - Energías renovables y no renovables. - Impacto ambiental del uso energético.	Octubre (semanas 1–3)
2. Fuerza y movimiento	- Concepto de fuerza y sus efectos. - Movimiento rectilíneo uniforme y acelerado. - Relación entre fuerza, masa y aceleración (Leyes de Newton). - Aplicaciones en la vida cotidiana.	Octubre (semanas 4–5) – Noviembre (semana 1)
3. Propiedades de la materia	- Estados físicos y cambios de estado. - Densidad, presión y temperatura. - Interacción de partículas y estructura de la materia. - Aplicaciones tecnológicas de los materiales.	Noviembre (semanas 2–4)

Vinculación con los enfoques transversales del Currículo Nacional

- **Enfoque de derechos:** Promueve el acceso equitativo al conocimiento científico y tecnológico.
- **Enfoque ambiental:** Fomenta una conciencia crítica frente al impacto del uso de recursos energéticos y materiales.
- **Enfoque de búsqueda de la excelencia:** Motiva la curiosidad científica y la mejora continua mediante la indagación.
- **Enfoque inclusivo o de atención a la diversidad:** La organización de las actividades consideró que los estudiantes presentan ritmos y formas de aprendizaje diferentes; los materiales previos ofrecieron posibilidades de revisión según sus necesidades.

Articulación con la estrategia de Aula Invertida

La estrategia se incorporó al trabajo de Ciencia y Tecnología mediante una secuencia que relacionó la preparación anterior a la sesión con actividades presenciales de aplicación y momentos posteriores de consolidación.

- Los materiales previos proporcionaron un primer acercamiento a los contenidos que posteriormente fueron utilizados en las actividades de aula.
- Durante las sesiones presenciales se priorizaron situaciones que exigían analizar, explicar, intercambiar ideas y emplear conocimientos científicos.
- La evaluación acompañó el proceso mediante evidencias recogidas durante las actividades y orientaciones de retroalimentación dirigidas a mejorar el desempeño.

Esta organización buscó articular autonomía, participación y aplicación de conocimientos con los propósitos del área y con las orientaciones curriculares nacionales (MINEDU, 2016; MINEDU, 2020).

SESIONES DE APRENDIZAJE – ESTRATEGIA: AULA INVERTIDA

Área: Ciencia y Tecnología
Grado: 2° de Secundaria
Periodo: Octubre – Noviembre

Competencia: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.

Estrategia didáctica: Aula Invertida

UNIDAD 1: Movimiento, materia, calor y luz

Duración: 5 sesiones (octubre, semanas 1–3)

Sesión	Tema	Actividad previa (fuera del aula)	Actividad presencial (en el aula)	Evidencia	Evaluación formativa
1	Movimiento: distancia y desplazamiento	Visualización de un video sobre distancia y desplazamiento y resolución de preguntas de comprensión.	Discusión guiada, análisis de situaciones cotidianas y resolución de ejercicios aplicando los conceptos de distancia y desplazamiento.	Ficha de trabajo resuelta.	Observación del desempeño, retroalimentación permanente y aplicación de la lista de cotejo.

2	Cambios de estado de la materia	Revisión de un video y lectura sobre los cambios de estado de la materia.	Identificación de los cambios de estado mediante ejemplos cotidianos, elaboración de esquemas y resolución de actividades colaborativas.	Ficha de trabajo y organizador gráfico.	Observación del desempeño, revisión de la ficha de trabajo y aplicación de la lista de cotejo.
3	Movimiento y gráficas	Observación de un video sobre representación gráfica del movimiento y análisis de ejemplos sencillos.	Interpretación de tablas y gráficas de movimiento, resolución de ejercicios y explicación de resultados.	Práctica calificada.	Observación del desempeño durante la resolución de ejercicios y aplicación de la lista de cotejo.
4	Transferencia del calor	Visualización de un video sobre conducción, convección y radiación y registro de ideas principales.	Desarrollo de experiencias demostrativas, análisis de casos y explicación de los mecanismos de transferencia del calor.	Ficha de aplicación.	Retroalimentación continua, observación del desempeño y aplicación de la lista de cotejo.
5	Propiedades de la luz	Visualización de un video sobre reflexión, refracción y propagación de la luz.	Desarrollo de actividades experimentales sencillas y resolución de problemas relacionados con las	Informe breve de actividades.	Observación del desempeño, revisión del informe y aplicación de la lista de cotejo.

			propiedades de la luz.		
--	--	--	------------------------	--	--

UNIDAD 2: Los seres vivos y su interacción con el ambiente

Duración: 5 sesiones (octubre semanas 4–5 / Noviembre semana 1)

Sesión	Tema	Actividad previa (fuera del aula)	Actividad presencial (en el aula)	Evidencia	Evaluación formativa
6	Nutrición en las plantas	Revisión de un video sobre la nutrición vegetal y lectura de una infografía.	Elaboración de esquemas, análisis del proceso de nutrición y resolución de preguntas de aplicación.	Ficha de trabajo.	Observación del desempeño, revisión de la ficha y aplicación de la lista de cotejo.
7	Las estaciones del año	Visualización de un video sobre los movimientos de la Tierra y las estaciones.	Interpretación de imágenes, elaboración de explicaciones científicas y resolución de actividades grupales.	Organizador gráfico.	Observación continua, retroalimentación y aplicación de la lista de cotejo.
8	Adaptaciones de las plantas	Observación de un video sobre adaptaciones de las plantas a diferentes ambientes.	Clasificación de adaptaciones, análisis de casos y elaboración de conclusiones.	Ficha de análisis.	Observación del trabajo colaborativo y aplicación de la lista de cotejo.
9	Sistema digestivo	Revisión de un video sobre el proceso digestivo y	Identificación de órganos y funciones, resolución de	Práctica dirigida.	Observación del desempeño, retroalimentación

		lectura de material complementario.	casos y explicación del proceso digestivo.		ción y aplicación de la lista de cotejo.
10	Relación y coordinación	Visualización de un video sobre coordinación nerviosa y hormonal.	Comparación entre ambos sistemas mediante cuadros comparativos y resolución de situaciones problemáticas.	Cuadro comparativo y ficha de trabajo.	Observación del desempeño, revisión del producto y aplicación de la lista de cotejo.

UNIDAD 3: Ciencia, tecnología y su relación con el medio ambiente

Duración: 5 sesiones (noviembre, semanas 2–4)

Sesión	Tema	Actividad previa (fuera del aula)	Actividad presencial (en el aula)	Evidencia	Evaluación formativa
11	Movimiento y rapidez	Revisión de un video sobre rapidez y velocidad y resolución de preguntas de comprensión.	Resolución de ejercicios, interpretación de situaciones cotidianas y explicación de resultados.	Ficha de aplicación.	Observación del desempeño, retroalimentación y aplicación de la lista de cotejo.
12	Energías renovables	Visualización de un video sobre fuentes de energía	Análisis de ventajas y limitaciones de las energías	Organizador gráfico.	Observación del desempeño, revisión del organizador

		renovable y lectura de una infografía.	renovables y elaboración de propuestas de uso responsable.		gráfico y aplicación de la lista de cotejo.
13	Impacto de los fertilizantes	Observación de un video sobre contaminación y problemas ambientales actuales.	Identificación de causas y consecuencias, análisis de casos y planteamiento de soluciones.	Ficha de análisis.	Observación continua, retroalimentación y aplicación de la lista de cotejo.
14	Combustibles fósiles	Revisión de material audiovisual sobre conservación ambiental y desarrollo sostenible.	Elaboración de propuestas de conservación ambiental mediante trabajo colaborativo.	Plan de acción ambiental.	Observación del trabajo colaborativo y aplicación de la lista de cotejo.
15	Problemas ambientales actuales	Revisión de los materiales trabajados durante la intervención pedagógica.	Socialización del proyecto integrador, argumentación científica y evaluación de los aprendizajes alcanzados.	Proyecto integrador y exposición oral.	Evaluación integral del desempeño durante la exposición, retroalimentación final y aplicación de la lista de cotejo.

EVALUACIÓN FORMATIVA DEL PROYECTO

Enfoque de la evaluación formativa

La evaluación se desarrolló como un proceso de acompañamiento del aprendizaje y no únicamente como una comprobación final. Dentro de la intervención se recogieron

evidencias en diferentes momentos para reconocer avances, identificar dificultades y orientar las acciones posteriores. En correspondencia con la secuencia del Aula Invertida, estas acciones se distribuyeron antes, durante y después de las sesiones.

1. **Antes de la clase:** Diagnóstico del aprendizaje previo mediante cuestionarios virtuales, foros y reflexiones.
2. **Durante la clase:** Observación de la aplicación de conocimientos, trabajo colaborativo y argumentación científica.
3. **Después de la clase:** Retroalimentación personalizada y coevaluación del desempeño mediante evidencias y productos finales.

Esta secuencia permite **monitorear el progreso de las competencias y ajustar las estrategias pedagógicas** según las necesidades de los estudiantes.

Competencia	Capacidades	Criterios de evaluación formativa
Explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos.	Comprende y aplica conocimientos científicos y tecnológicos.	- Reconoce conceptos y modelos científicos relevantes.- Explica fenómenos físicos con coherencia y uso adecuado del lenguaje científico.- Relaciona teoría y experiencia en contextos cotidianos.
	Evalúa y comunica los resultados de sus indagaciones.	- Interpreta y analiza resultados experimentales. - Argumenta conclusiones basadas en evidencias. - Comunica hallazgos de manera clara y reflexiva.

Técnicas e instrumentos de evaluación

Técnica	Instrumento	Propósito
Observación directa	Lista de cotejo / Escala de valoración	Evaluar desempeño durante actividades experimentales y colaborativas.
Análisis de productos	Rúbricas de desempeño	Valorar calidad de informes, modelos y proyectos.
Intercambio dialogado	Guía de preguntas / Registro anecdótico	Comprender razonamientos y corregir concepciones erróneas.
Autoevaluación y coevaluación	Ficha reflexiva / Rúbrica compartida	Promover metacognición y participación activa.

Estrategias de retroalimentación

- **Retroalimentación inmediata:** Durante las actividades presenciales, el docente orienta la comprensión de los fenómenos mediante preguntas y ejemplos.
- **Retroalimentación digital:** A través de comentarios en plataformas virtuales (Google Classroom, Padlet o WhatsApp educativo).
- **Retroalimentación entre pares:** Los estudiantes intercambian observaciones sobre sus productos o experimentos, guiados por criterios claros.
- **Retroalimentación diferida:** Al cierre de cada unidad, el docente entrega un reporte cualitativo del avance por capacidades.

Evidencias principales del aprendizaje

- Mapas conceptuales y fichas de observación.
- Registros de experimentos y análisis de datos.
- Informes de laboratorio y proyectos tecnológicos.
- Reflexiones escritas y autoevaluaciones.

Valoración global

- La valoración del proyecto consideró principalmente cómo progresaban los estudiantes al explicar situaciones, emplear conocimientos científicos y comunicar sus ideas en diferentes actividades. La organización del Aula Invertida proporcionó oportunidades para observar autonomía, análisis y argumentación durante el proceso, manteniendo correspondencia con las orientaciones de evaluación formativa del MINEDU (2020, 2022).

Instrumentos

RÚBRICA ANALÍTICA DE DESEMPEÑO

Propósito: Valorar la capacidad del estudiante para explicar fenómenos físicos aplicando conocimientos científicos.

Uso: En las sesiones 2, 3, 8, 13 o 15, donde el estudiante comunica explicaciones o resultados experimentales.

Criterio	Nivel destacado (4)	Nivel logrado (3)	Nivel en proceso (2)	Nivel en inicio (1)
Comprende conceptos científicos	Identifica y explica con precisión los conceptos físicos aplicados, con lenguaje	Explica correctamente la mayoría de los conceptos con algunos errores menores.	Explica parcialmente los conceptos o los confunde en algunos casos.	No logra identificar ni explicar los conceptos correctamente.

	científico claro.			
Aplica el conocimiento científico	Relaciona la teoría con experiencias o experimentos de manera coherente y fundamentada.	Aplica conceptos en ejemplos cercanos con coherencia parcial.	Requiere apoyo para aplicar los conceptos en ejemplos concretos.	No logra aplicar los conceptos a contextos reales.
Argumenta con evidencias	Sustenta sus conclusiones con datos o resultados experimentales bien analizados.	Presenta conclusiones con algunas evidencias.	Menciona evidencias sin analizarlas adecuadamente.	No presenta evidencias ni conclusiones válidas.
Comunica resultados científicamente	Expone con claridad, orden y lenguaje técnico adecuado.	Comunica con claridad, aunque con ligeros errores terminológicos.	Su comunicación es comprensible, pero con lenguaje poco técnico.	Presenta dificultades para comunicar ideas científicas.

LISTA DE COTEJO PARA ACTIVIDADES EXPERIMENTALES

Propósito: Evaluar la ejecución y el razonamiento científico durante prácticas experimentales o de laboratorio.

Uso: Sesiones 2, 6, 8, 11, 12, 14.

Indicadores de desempeño	Sí (1)	No (0)	Observaciones del docente
Comprende el propósito del experimento.			
Sigue los pasos del procedimiento con orden y seguridad.			
Registra datos en tablas o gráficos de manera organizada.			

Analiza los resultados y formula conclusiones coherentes.			
Participa activamente y colabora con su grupo.			

FICHA DE AUTOEVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE

Propósito: Favorecer que cada estudiante examine su propio proceso de aprendizaje y reconozca cómo participó en las actividades organizadas mediante Aula Invertida.

Uso: Se aplica al cierre de cada unidad (sesiones 5, 10 y 15).

Aspecto a reflexionar	Sí	A veces	No	Comentario del estudiante
Revisé los videos y materiales antes de la clase.				
Comprendí mejor los temas durante las actividades en clase.				
Aporté ideas y ayudé a mis compañeros.				
Puedo explicar con mis palabras los fenómenos físicos estudiados.				
Necesito reforzar...	—	—	—	

FICHA DE COEVALUACIÓN (entre pares)

Propósito: Fortalecer la colaboración y el pensamiento crítico.

Uso: En actividades grupales o proyectos (sesiones 4, 9, 15).

Criterios	Excelente (3)	Adecuado (2)	Debe mejorar (1)	Comentario del compañero
Participó activamente en el trabajo.				
Escuchó y respetó las ideas de los demás.				
Contribuyó con ideas o materiales útiles.				
Cumplió con su parte del trabajo a tiempo.				

Anexo 4-A: Resumen de la Intervención Pedagógica

Sesión	Tema	Actividad previa (fuera del aula)	Actividad presencial	Evidencia
1	Movimiento: distancia y desplazamiento	Visualización de un video introductorio y lectura de una separata sobre distancia y desplazamiento, registrando ideas principales y respondiendo preguntas de comprensión.	Resolución colaborativa de situaciones problemáticas relacionadas con el movimiento, análisis de casos cotidianos y socialización de conclusiones con retroalimentación del docente.	Ficha de trabajo desarrollada.
2	Cambios de estado de la materia	Observación de un video sobre cambios físicos de la materia y lectura breve para identificar los factores que intervienen en cada cambio de estado.	Experiencia demostrativa, análisis de observaciones y discusión guiada para explicar los cambios de estado mediante conceptos científicos.	Registro de actividades.
3	Movimiento y gráficas	Análisis de ejemplos de movimiento mediante videos y revisión de gráficas sencillas.	Interpretación de tablas y gráficas de movimiento, resolución de ejercicios y explicación de resultados.	Práctica calificada.
4	Transferencia del calor	Lectura de una separata y visualización de un video sobre calor,	Resolución de problemas contextualizados, análisis de	Guía de aprendizaje desarrollada.

		temperatura y mecanismos de transferencia.	fenómenos cotidianos y formulación de explicaciones científicas.	
5	Propiedades de la luz	Visualización de un video sobre reflexión y refracción de la luz, identificando ejemplos cotidianos.	Desarrollo de experimentos sencillos para observar fenómenos luminosos y análisis de resultados.	Ficha experimental.
6	Nutrición vegetal	Lectura sobre fotosíntesis y nutrición de las plantas, respondiendo preguntas de comprensión.	Análisis de casos, elaboración de esquemas y explicación del proceso de nutrición vegetal mediante trabajo colaborativo.	Organizador gráfico.
7	Estaciones del año	Visualización de un video sobre los movimientos de la Tierra y su relación con las estaciones.	Modelación mediante recursos gráficos, explicación científica del fenómeno y resolución de preguntas de aplicación.	Ficha de aplicación.
8	Adaptaciones de las plantas	Lectura de casos sobre adaptaciones vegetales en diferentes ecosistemas.	Análisis de imágenes, discusión grupal y explicación de la relación entre	Cuaderno de trabajo.

			ambiente y adaptación.	
9	Digestión en los seres vivos	Visualización de un video explicativo sobre el proceso digestivo en diferentes organismos.	Comparación de sistemas digestivos, análisis de semejanzas y diferencias y elaboración de conclusiones.	Práctica guiada.
10	Relación y coordinación	Lectura previa sobre los sistemas de coordinación en los seres vivos.	Resolución de situaciones problemáticas relacionadas con la respuesta a estímulos y explicación científica de los procesos.	Ficha de trabajo.
11	Movimiento y rapidez	Visualización de un video sobre rapidez y conversión de unidades, resolviendo ejercicios preliminares.	Resolución de ejercicios contextualizados y análisis de procedimientos para calcular la rapidez.	Práctica individual.
12	Energías renovables	Observación de un video documental sobre energías renovables y elaboración de un breve resumen.	Debate científico sobre ventajas, limitaciones e impacto ambiental de las energías renovables.	Lista de cotejo.
13	Impacto de los fertilizantes	Lectura de un texto científico sobre el uso de fertilizantes	Análisis de problemas ambientales, discusión grupal y	Ficha de análisis.

		y sus efectos ambientales.	formulación de propuestas de solución.	
14	Combustibles fósiles	Visualización de un video y lectura de una separata sobre combustibles fósiles y contaminación.	Debate y argumentación científica acerca del impacto ambiental y alternativas sostenibles.	Registro de participación.
15	Problemas ambientales actuales	Lectura y visualización de un video sobre problemáticas ambientales contemporáneas.	Evaluación integradora, resolución de casos, reflexión colectiva y retroalimentación final de los aprendizajes alcanzados.	Prueba pedagógica.

Anexo 5: Panel Fotográfico



Figura 1 Presentación de la estrategia Aula Invertida a los estudiantes.



Figura 2 Explicación de la metodología y normas de trabajo.

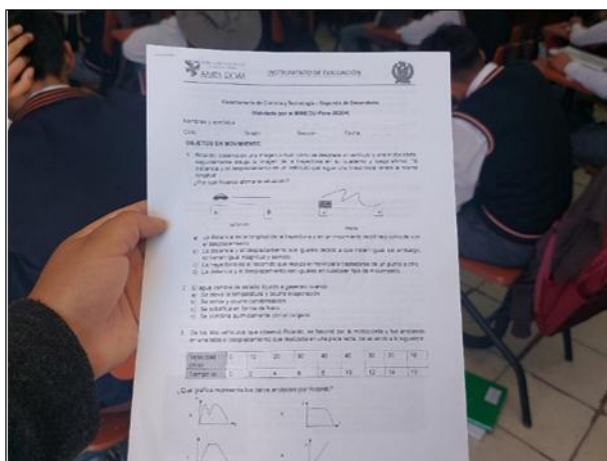


Figura 3 Aplicación del pretest: entrega de la prueba.



Figura 4 Desarrollo del pretest por parte de los estudiantes.



Figura 5 Elaboración de material didáctico para desarrollar la actividad de reforzamiento de la sesión de aprendizaje



Figura 6 Presentación del material para el trabajo en casa, antes de la clase.



Figura 7 Discusión en equipos sobre el material revisado.



Figura 8 Elaboración de organizadores gráficos en clase.



Figura 9 Trabajo colaborativo para resolver actividades.



Figura 10 Experimento sobre la composición de la materia.



Figura 11 Interpretación de gráficas y conceptos del movimiento.



Figura 12 Resolución de problemas aplicando lo aprendido.



Figura 13 Exposición de resultados por parte de los equipos.



Figura 14 Retroalimentación y preguntas del grupo al profesor.



Figura 15 Uso de recursos digitales para profundizar el tema.



Figura 16 Intercambio de ideas entre estudiantes y el profesor.



Figura 17 Evaluación entre pares de las presentaciones.



Figura 18 Supervisión durante la aplicación del postest.



Figura 19 Designación de actividades para los grupos.



Figura 20 Cierre de intervención pedagógica.

Anexo 6: Constancia de Aplicación



*Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana
Uriel García, Patrimonio Educativo del distrito de Wanchaq*

INFORME Nº 049-IEUG/SDFG-IIP-TT-2025.

A : Mg. Yuri Cáceres Mariscal
Director General de la EESPP Santa Rosa – Cusco
CC : Coordinación de Práctica e Investigación– EESPP Santa Rosa - Cusco
De : Prof. Williams Álvarez Jáuregui
Subdirector de la I.E. URIEL GARCIA – Secundaria Turno Tarde
REF. : O.C Nº 004-2025-GRE-C/DG/EEPPSR

ASUNTO : Informe sobre la aplicación del proyecto de investigación de los practicantes del nivel secundario de la especialidad de Ciencia y tecnología.

Cusco, 28 de noviembre del 2025.

Me dirijo a usted con el gusto de saludarlo muy cordialmente y, al mismo tiempo, comunicarle que los estudiantes practicantes del nivel secundario de la especialidad de ciencia y Tecnología del X ciclo del E.E.S.P.P "Santa Rosa", Srta. FERNANDEZ HUARAYA, Jackelin; Sr. FLORES SUTA, James Ladislao; aplicaron su proyecto titulado: **"APLICACIÓN DEL AULA INVERTIDA PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA EXPLICA EL MUNDO FÍSICO BASÁNDOSE EN CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS EN LOS ESTUDIANTES DE 2º GRADO DE LA I.E URIEL GARCIA-2025."**

Este proyecto tuvo un período de ejecución comprendido entre el **15 de setiembre y el 28 de noviembre del 2025**. Fue implementado con la participación de estudiantes del 2º grado "A" de educación secundaria — los días martes (de 16:00 a 17:20) y miércoles (de 16:40 a 18:00).

Durante el desarrollo del proyecto, las estudiantes demostraron eficiencia, responsabilidad y puntualidad. Además, colaboraron de forma activa en el fortalecimiento del conocimiento científico y en el desarrollo del quehacer investigativo. A lo largo de las sesiones, los estudiantes participantes asistieron con su uniforme correspondiente y presentaron oportunamente su cuaderno de registro de asistencia.

Sin más que añadir, es todo cuanto tengo a informarle para su conocimiento. Aprovecho la ocasión para expresarle mi más alta consideración y estima.

Atentamente.



Anexo Complementario: Material de intervención pedagógica

Por razones de extensión del documento, las quince sesiones de aprendizaje, y recursos utilizados durante la intervención pedagógica, se presentan en un volumen independiente que forma parte integrante de la presente investigación y se encuentra disponible para su revisión por el jurado evaluador.