Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Educación
Escuela Profesional de Educación

Aplicación del método experimental en la competencia Explica el Mundo Físico en la Institución Educativa Concordia Universal-2025

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Para optar el Grado Académico de Bachiller en Educación

AUTOR

Jorge Oscar MENDOZA GALINDO

ASESOR

Dr. Ángel SALVATIERRA MELGAR

Lima, Perú

2026



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Mendoza, J. (2026). *Aplicación del método experimental en la competencia Explica el Mundo Físico en la Institución Educativa Concordia Universal-2025*. [Trabajo de investigación de bachiller, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Educación, Escuela Profesional de Educación]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Jorge Oscar Mendoza Galindo
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	08158375
URL de ORCID	-
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Ángel Salvatierra Melgar.
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	DNI. 19873533
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0003-2817-630X
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Francis Díaz Flores
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	40675304
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	José Olivera Espinoza
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	20060959
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Iván Ángel Encalada Díaz.
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	25779339.

Datos de investigación	
Línea de investigación	E.3.5.1 Investigación e innovación
Grupo de investigación	No aplica
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Callao Provincia: Callao Distrito: La Perla Centro poblado: Centro poblado rural Santa Rosa (según corresponda) Urbanización: La Perla Dirección: Av. Santa Rosa N.° 448 Latitud: 12.0689° S (o 12°4'8" S) Longitud: 77.1217° W (o 77°7'18" W)
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2025
URL de disciplinas OCDE	Educación general Nota: Comprende capacitación, pedagogía: https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#5.03.01

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Educación
Escuela Profesional de Educación - EPE

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En la ciudad de Lima, a los veintinueve días del mes de junio de dos mil veintiséis, siendo las 10:00 horas, se reúne el Jurado Evaluador designado para la sustentación del trabajo de investigación titulado: **Aplicación del método experimental en la competencia Explica el Mundo Físico en la Institución Educativa Concordia Universal-2025**, presentado por el egresado Jorge Oscar Mendoza Galindo, con la finalidad de optar el Grado Académico de Bachiller en Educación.

Concluida la exposición del egresado, el Jurado Evaluador procedió a formular las preguntas de reglamento. Finalizadas las intervenciones, se realizó la calificación individual y secreta acordándose otorgar al sustentante el calificativo de:

DIECISIETE (17)

APROBADO CON MENCIÓN HONROSA

Como constancia del acto realizado, los miembros del Jurado Evaluador suscriben la presente acta, la cual será remitida a las instancias correspondientes para los trámites administrativos pertinentes y para la expedición del diploma que acreditará al egresado como Bachiller en Educación.

En señal de conformidad, siendo las 11:00 horas, se firma la presente acta, dándose por concluido el acto.

Dra. FRANCIS DÍAZ FLORES
Presidente

Dr. ÁNGEL SALVATIERRA MELGAR
Asesor

Dr. IVÁN ÁNGEL ENCALADA DÍAZ
Jurado evaluador

Mag. JOSÉ OLIVERA ESPINOZA
Jurado evaluador

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE
SAN MARCOS
Universidad del Perú, Decana de América

Anexo 1

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, Ángel Salvatierra Melgar en mi condición de asesor, acreditado con el Dictamen N° 116-2025-EPE-FE/UNMSM de la Escuela Profesional de Educación, del trabajo de investigación cuyo título es: Aplicación del método experimental en la competencia Explica el Mundo Físico en la Institución Educativa Concordia Universal-2025, presentado por el egresado Jorge Oscar Mendoza Galindo para optar el Grado Académico de Bachiller en Educación, **CERTIFICO** que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante la plataforma PIDS, el documento evaluado cuenta con el **14%** de similitud, nivel **PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional**.

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del Grado Académico de Bachiller en Educación.

Lima, 17 de agosto de 2026

Firma del Asesor:

Nombres y apellidos del asesor: Ángel Salvatierra Melgar

DNI: 19873533

- *La vigencia del presente certificado corresponde a un período de noventa (90) días desde la fecha de su emisión; siempre que no haya observaciones en el texto durante el proceso de revisión por el jurado informante o surja alguna contingencia*

ÍNDICE GENERAL

Carátula 1
ÍNDICE GENERAL i
ÍNDICE DE TABLAS iii
ÍNDICE DE FIGURAS iv
RESUMEN v
ABSTRACT vi
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN 1
1.1 Delimitación del problema 1
1.2 Formulación del problema 3
1.2.1 Problema general 3
1.2.2 Problemas específicos 3
1.3 Justificación: 4
1.3.1. Justificación teórica 4
1.3.2. Justificación practica 4
1.3.3. Justificación metodológica 4
1.4 Objetivo de investigación 5
1.4.1 Objetivo general 5
1.4.2 Objetivos específicos 5
1.5 Hipótesis 5
1.5.1 Hipótesis general 5
1.5.2 Hipótesis Especifica 5
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO 6
2.1 Marco epistemológico 6
2.2 Antecedentes 7
2.2.1 Internacionales 7
2.2.2 Nacionales 9
2.3 Bases teóricas 11
2.3.1 Aplicación del método experimental 11
2.3.2 Competencia 15
2.3.3 Importancia de la enseñanza de la física 19
2.3.4 Estrategias para la enseñanza de la física 22
2.3 Glosario de términos 23
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA 25
3.1. Operacionalización de las variables 25
3.1.1 Variable 1: Aplicación del método experimental 25
3.1.2 Variable 2: Competencia “Explica el mundo físico” 25

3.2. Tipo y diseño de investigación 28
3.3. Población y muestra de estudio 28
3.3.1. Población 28
3.3.2. Muestra 28
3.4. Instrumentos de recolección de datos 299
3.5. Ficha técnica de las variables 29
3.6. Validez 30
3.7. Confiabilidad 311
CAPÍTULO IV. RESULTADOS 322
4.1 Realización del método experimental 322
4.2 Estadística descriptiva 333
4.3 Prueba de hipótesis 433
DISCUSIONES 477
CONCLUSIONES 511
RECOMENDACIONES 522
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 533
ANEXOS 588

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Validación por juicio de expertos 30
Tabla 2: Confiabilidad 31
Tabla 3: Registro de datos experimentales de Movimiento Rectilíneo Uniforme 32
Tabla 4: Resultados de los exámenes de entrada y salida 34
Tabla 5: Resultados pregunta por pregunta examen de entrada 39
Tabla 6: Resultados pregunta por pregunta examen de salida 40
Tabla 7: Resultados por capacidades 41
Tabla 8: Resultados descriptivos en general 42
Tabla 9: Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk 43
Tabla 10: Prueba no paramétrica de Wilcoxon para hipótesis especifica 1 44
Tabla 11: Prueba no paramétrica de Wilcoxon para hipótesis especifica 1 45
Tabla 12: Prueba no paramétrica de Wilcoxon para hipótesis general 45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Relación entre distancia y tiempo en el experimento de MRU 33
Figura 2: Nivel de logro general del pretest.....36
Figura 3: Nivel de logro de la dimensión 1 del pretest 36
Figura 4: Nivel de logro de la dimensión 1 del pretest 37
Figura 5: Nivel de logro general del postest 37
Figura 6: Nivel de logro de la dimensión 1 del postest.....38
Figura 7: Nivel de logro de la dimensión 1 del postest.....38

RESUMEN

El presente estudio tiene como finalidad analizar el efecto de la aplicación del método experimental en el desarrollo de la competencia “Explica el mundo físico” en estudiantes de primer grado de secundaria de la Institución Educativa Concordia Universal–2025. El estudio adopta un enfoque cuantitativo, de tipo aplicado, con un diseño preexperimental de pretest y postest aplicado a un solo grupo de estudiantes seleccionados de manera intencionada. Los instrumentos fueron validados por juicio de expertos y con confiabilidad estadística. Los resultados muestran un incremento global del 26.8% en la competencia “Explica el mundo físico”, pasando el promedio de 11.68 en el pretest a 15.54 en el postest. La capacidad “Comprende y usa sus conocimientos” presenta una mejora del 45.8%, mientras que la capacidad “Evalúa” registra un avance más moderado de 10.9%. Los resultados inferenciales evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre el pretest y postest ($p < 0.05$), confirmando que la aplicación del método experimental tiene un efecto significativo en el desarrollo de la competencia evaluada. En conclusión, se confirma que la aplicación del método experimental contribuye significativamente al fortalecimiento de competencias científicas en Física, validando su pertinencia como estrategia pedagógica innovadora para una enseñanza más activa, reflexiva y contextualizada.

Palabras clave: Método experimental, Competencia científica, Constructivismo, Estrategias pedagógicas

ABSTRACT

The present study aims to analyze the effect of applying the experimental method on the development of the competency "Explains the Physical World" in first-grade secondary school students at Concordia Universal Educational Institution – 2025. The study adopts a quantitative, applied approach with a pre-experimental pretest–posttest design applied to a single group of intentionally selected students. The instruments were validated through expert judgment and demonstrated statistical reliability. The results show an overall increase of 26.8% in the competency "Explains the Physical World", with the average score rising from 11.68 in the pretest to 15.54 in the posttest. The capacity "Understands and uses scientific knowledge" showed an improvement of 45.8%, while the capacity "Evaluates" presented a more moderate increase of 10.9%. Inferential results revealed statistically significant differences between the pretest and posttest ($p < 0.05$), confirming that the application of the experimental method has a significant effect on the development of the evaluated competency. In conclusion, it is confirmed that the application of the experimental method significantly contributes to strengthening scientific competencies in Physics, validating its relevance as an innovative pedagogical strategy for more active, reflective, and contextualized teaching.

Keywords: Experimental method, Scientific competence, Constructivism, Pedagogical strategies

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 Delimitación del problema

A nivel mundial, el aprendizaje de las ciencias representa un reto permanente dentro de los sistemas educativos, particularmente en lo que respecta al desarrollo de competencias científicas en los estudiantes. Según los resultados de la prueba PISA (2022), muchos países de América Latina, incluido el Perú, se encuentran por debajo del promedio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) en el área de Ciencias, lo cual evidencia una brecha significativa en la comprensión de fenómenos físicos, la capacidad para razonar científicamente y la aplicación de conocimientos a contextos reales (Ministerio de Educación [MINEDU], 2022).

A nivel nacional, en los colegios, el curso de física que se imparten a los estudiantes de secundaria tiende a resultar extremadamente complicado para los estudiantes, ya sea por los conceptos que maneja el curso, el planteamiento del problema, o la habilidad en el manejo matemático que conlleva al resultado satisfactorio que se desea. En ese sentido, los alumnos enfrentan muchas dificultades en el aprendizaje del curso de física, tanto por la naturaleza abstracta de los temas, sino además por el requerimiento de matemáticas para la resolución de los problemas. Como señalan Álvarez e Infante (2021), estas limitaciones impactan de manera negativa en la motivación de los estudiantes por alcanzar un aprendizaje significativo en torno al curso de física. Ya en los resultados de la prueba PISA (2022), en cuanto a ciencias, los estudiantes del Perú obtuvieron resultados muy por debajo del promedio OCDE, siendo uno de los motivos que muchos docentes no cuentan con las competencias adecuadas para promover un adecuado aprendizaje (MINEDU, 2022).

Ahora, la enseñanza de la Física se ha basado tradicionalmente en la visión del profesor sobre el contenido y la percepción del estudiante. La enseñanza tradicional de la Física tiene

como principales características que su enseñanza y aprendizaje están orientados hacia el conocimiento y no hacia el proceso de aprendizaje. En ese sentido, el modelo clásico de enseñanza pone el énfasis en la memorización, y por contraparte, tienden a poner como secundario el proceso de aprendizaje como un espacio activo y participativo. Melo y Hernández (2014) señalan que ese enfoque tradicional no solo limita un adecuado proceso de aprendizaje, sino que además limitan la capacidad de aplicar los conceptos teóricos a situaciones concretas.

Esta situación pone en evidencia la necesidad de replantear los enfoques metodológicos utilizados en la enseñanza de las ciencias, especialmente en física, donde predominan modelos tradicionales y pasivos centrados en la transmisión de información. En consecuencia, muchos estudiantes presentan dificultades para identificar los datos relevantes de un problema, comprender los conceptos físicos involucrados, traducirlos al lenguaje matemático, y aplicar esos conocimientos a situaciones de su vida cotidiana.

Ante esta problemática, diversos autores han planteado el constructivismo como una alternativa pedagógica, pues promueve el aprendizaje activo y contextualizado En este enfoque, el estudiante tiene un papel activo en el proceso de aprendizaje, y construye conocimientos a partir de experiencias previas (Serrano & Pons, 2011). Dentro de este marco, el método experimental se presenta como una estrategia didáctica constructivista fundamental para desarrollar la competencia “Explica el mundo físico”, al permitir que los estudiantes observen, planteen hipótesis, manipulen variables y lleguen a conclusiones basadas en evidencia empírica.

Es en este punto donde se identifica un problema específico en la Institución Educativa Concordia Universal: la persistencia de un modelo de enseñanza tradicional en el área de Física, que limita el desarrollo de competencias científicas y no fomenta el aprendizaje activo. Los estudiantes muestran dificultades para comprender los fenómenos físicos, expresar

explicaciones fundamentadas y vincular la teoría con la práctica. Esta situación evidencia la necesidad de implementar estrategias didácticas innovadoras, como el método experimental, que permitan transformar la enseñanza de la Física en un proceso dinámico, reflexivo y conectado con los intereses de los alumnos.

Por ello, el presente trabajo de investigación busca analizar de qué manera la aplicación del método experimental como estrategia constructivista influye en el desarrollo de la competencia "Explica el mundo físico" en estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Concordia Universal. Se parte del supuesto de que este enfoque no solo mejora el rendimiento académico, sino también fortalece habilidades de observación, análisis, interpretación y argumentación científica, contribuyendo a una educación más equitativa, significativa y pertinente.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es el efecto de la aplicación del método experimental en la competencia Explica el Mundo Físico en la Institución Educativa Concordia Universal-2025?

1.2.2 Problemas específicos

1. ¿Cuál es el efecto de la aplicación del método experimental en las capacidades Comprende y usa sus conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo en la Institución Educativa Concordia Universal-2025?
2. ¿Cuál es el efecto de la aplicación del método experimental en las capacidades Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico en la Institución Educativa Concordia Universal-2025?

1.3 Justificación:

1.3.1. Justificación teórica

La presente investigación se sustenta en el enfoque constructivista del aprendizaje, el cual plantea que el conocimiento se construye activamente a partir de la experiencia y la interacción con el entorno. En este marco, el método experimental no se concibe únicamente como una técnica de laboratorio, sino como una estrategia constructivista que posibilita la comprensión profunda de fenómenos físicos a través de la indagación, la formulación de hipótesis, la contrastación empírica y la explicación argumentada.

1.3.2. Justificación practica

En el plano práctico, esta investigación busca ofrecer una respuesta concreta a una problemática frecuente en la educación secundaria: las dificultades que enfrentan los estudiantes para comprender conceptos físicos, aplicar razonamientos científicos y relacionar estos aprendizajes con su entorno cotidiano. Estas dificultades son especialmente visibles en contextos donde predomina una enseñanza tradicional centrada en la transmisión de contenidos y la memorización.

1.3.3. Justificación metodológica

Desde el punto de vista metodológico, esta investigación se justifica por su carácter cuantitativo, lo cual permite evaluar de manera objetiva el impacto del método experimental en el desarrollo de una competencia específica del currículo. Para evaluación de la competencia se procederá a desarrollar la validez y la confiabilidad de las hojas de evaluación: la validez será determinada mediante el juicio de expertos, mientras que la confiabilidad se calculará utilizando el alfa de Cronbach.

1.4 Objetivo de investigación

1.4.1 Objetivo general

Identificar el efecto de la aplicación del método experimental en la competencia Explica el Mundo Físico en la Institución Educativa Concordia Universal-2025.

1.4.2 Objetivos específicos

Identificar el efecto de la aplicación del método experimental en la capacidad Comprende y usa sus conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo en la Institución Educativa Concordia Universal-2025

Identificar el efecto de la aplicación del método experimental en la competencia Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico en la Institución Educativa Concordia Universal-2025

1.5 Hipótesis

1.5.1 Hipótesis general

La aplicación del método experimental tiene un efecto significativo en el desarrollo de la competencia “Explica el mundo físico” en estudiantes de la Institución Educativa Concordia Universal – 2025.

1.5.2 Hipótesis Especifica

La aplicación del método experimental tiene un efecto significativo en el desarrollo de la capacidad “Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico” en estudiantes de la Institución Educativa Concordia Universal – 2025.

La aplicación del método experimental tiene un efecto significativo en el desarrollo de la capacidad “Comprende y usa conocimientos científicos” en estudiantes de la Institución Educativa Concordia Universal – 2025.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Marco epistemológico

El presente estudio parte de una concepción constructivista. El análisis del constructivismo en el ámbito educativo permite identificar sus principios fundamentales, aplicaciones prácticas y desafíos, destacando su relevancia como paradigma pedagógico. Este enfoque, que subraya la construcción activa del conocimiento y la interacción social, se vincula estrechamente con las competencias del Currículo Nacional, promoviendo un aprendizaje significativo y contextualizado. Sin embargo, su implementación requiere un marco teórico sólido y estrategias prácticas que aborden las necesidades específicas de los estudiantes y los contextos educativos. En este punto, se profundizará en los fundamentos del constructivismo, su aplicabilidad y los retos asociados, estableciendo una base para reflexionar sobre su contribución a la enseñanza de disciplinas científicas como la Física.

El constructivismo se concibe como un modelo de pensamiento que busca enseñar a través de diferentes métodos que elevan el conocimiento de todos los alumnos (Álvarez e Infante, 2021). En ese sentido, se aplica a diferentes áreas del aprendizaje, en particular en el área de pedagogía, dado que brinda todas las herramientas para que el estudiante construya sus propios conocimientos a partir de la experiencia y así no tenga que depender de un tercero que le enseñe.

Serrano y Pons (2011) señalan que el constructivismo es un enfoque pedagógico que entiende el aprendizaje como un proceso activo en donde los estudiantes construyen su conocimiento a partir de la interacción con su entorno y experiencias previas. Este enfoque fue propuesto por Vygotsky, quien señala que el aprendizaje significativo se da cuando los estudiantes relacionan conceptos nuevos con conocimientos que ya poseen, desarrollando así conexiones más duraderas y relevantes (Sailema et al., 2023).

2.2 Antecedentes

2.2.1 Internacionales

Andrade y Álvarez (2024). Ecuador. El objetivo de esta investigación fue evaluar el impacto de la implementación de la estrategia pedagógica V de Gowin en el aprendizaje experimental de la Física en estudiantes de bachillerato. El estudio tuvo un diseño cuasiexperimental, con pretest y postest aplicados a un grupo experimental (que empleó la V de Gowin) y un grupo control (que usó informes tradicionales). Se utilizó el Test of Scientific Reasoning (TSR) como instrumento de evaluación. Los resultados mostraron una mejora significativa en la comprensión conceptual, el pensamiento crítico y las habilidades científicas del grupo experimental, con un aumento en el aprendizaje que oscilaron entre el 66,67 % y el 87,50 %, superando ampliamente al grupo de control. Se concluyó que la V de Gowin desarrolla la relación entre teoría y práctica, y mejora significativamente la capacidad de los estudiantes para realizar investigaciones científicas.

Beltrán (2023). Ecuador. El estudio tuvo como objetivo determinar la relación entre la experimentación y el aprendizaje en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física, específicamente en el bloque curricular 2: Energía, conservación y transferencia, en estudiantes de primer año de Bachillerato. El estudio adoptó un enfoque mixto, de tipo descriptivo y con diseño no experimental. Se trabajó con una muestra de tres docentes del área de Física. Los instrumentos empleados fueron cuestionarios estructurados, fichas bibliográficas y guías didácticas. Los resultados revelaron que la experimentación fortalece la comprensión conceptual, estimula el interés por la ciencia y favorece la adquisición de conocimientos duraderos mediante la articulación entre teoría y práctica. Se concluye que la implementación de actividades experimentales constituye una alternativa pedagógica que promueve un aprendizaje activo, creativo y con mayor sentido para el estudiante.

Guamán (2022). Ecuador. El objetivo de esta investigación fue analizar cómo el uso del laboratorio de física influye en el aprendizaje del movimiento rectilíneo en estudiantes de

primero de bachillerato. La metodología fue de enfoque cuantitativo, con diseño cuasiexperimental, de campo y longitudinal, aplicando niveles exploratorio y correlacional. La muestra estuvo conformada por 56 estudiantes seleccionados por muestreo no probabilístico. Se emplearon como instrumentos pruebas y encuestas. Los resultados evidenciaron que los estudiantes que participaron en actividades de laboratorio obtuvieron un promedio significativamente mayor (media: 7.5) que quienes participaron en actividades lúdicas (media: 5.32), según la prueba t de Student. Se concluye que el laboratorio de física, como estrategia didáctica experimental, fomenta el aprendizaje y mejora el rendimiento académico en el estudio del movimiento rectilíneo.

Causil y Rodríguez (2021). Colombia. El objetivo de este estudio fue analizar los efectos del uso del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), mediante la experimentación en laboratorio, como metodología para la enseñanza de las Ciencias Naturales en estudiantes de noveno grado. El enfoque fue cuantitativo, de tipo observacional analítico de cohorte, con diseño cuasiexperimental, empleando grupos experimental y control. La muestra estuvo compuesta por 65 estudiantes. Se aplicó un cuestionario validado con Alfa de Cronbach de 0.88 y se analizaron los datos con ANOVA, utilizando SPSS. Los resultados mostraron diferencias significativas a favor del grupo experimental, en especial en el desarrollo de habilidades de análisis, riqueza conceptual y resolución de problemas mediante prácticas de laboratorio. Se concluyó que el ABP es una metodología que no solo mejora el aprendizaje de las ciencias, sino que también promueve la colaboración desde una perspectiva constructivista.

Arias y Arguedas (2020). Costa Rica. El objetivo de este estudio fue evaluar la efectividad del Laboratorio Virtual (LV) sobre la Segunda Ley de Newton como herramienta para la enseñanza experimental de la Física. El enfoque metodológico fue cualitativo con diseño de investigación-acción, aplicado a una muestra de 31 estudiantes de dos asignaturas universitarias. El instrumento de recolección de datos fue una encuesta validada por expertos,

que incluyó ítems cerrados, de selección múltiple y preguntas abiertas. El análisis de los resultados integró técnicas estadísticas como prueba t de Student y análisis de escala Likert. Se concluyó que el LV fue bien valorado por su facilidad de uso, capacidad para simular fenómenos físicos, y su contribución a la continuidad del proceso educativo en tiempos de confinamiento.

2.2.2 Nacionales

Apaza y Quispe (2024). El objetivo de esta investigación fue determinar la eficacia del aprendizaje cooperativo como estrategia metodológica en el logro de la competencia "Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo" en estudiantes del cuarto grado de secundaria. El enfoque fue cuantitativo, de tipo experimental, con diseño cuasiexperimental, aplicando un pretest y postest en dos grupos: control (14 estudiantes) y experimental (23 estudiantes). Se empleó una prueba escrita validada por expertos como instrumento de recolección de datos. El análisis estadístico se realizó con SPSS, utilizando la prueba t de Student, la cual arrojó una mejora significativa en el grupo experimental, donde el 22 % alcanzó un logro destacado y el 78 % un logro esperado, frente a resultados bajos en el grupo control. Se concluyó que el aprendizaje cooperativo potencia significativamente el desarrollo de la competencia científica en estudiantes de secundaria al fomentar la colaboración, el razonamiento crítico y el aprendizaje significativo.

Pinedo (2023). El objetivo del estudio fue explicar la influencia de la estrategia orientada por proyectos en el aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de secundaria. El enfoque fue cuantitativo, con nivel explicativo y diseño cuasiexperimental de corte longitudinal, aplicándose pretest y postest a 40 estudiantes divididos en grupo control y experimental. La recolección de datos se realizó mediante rúbricas de evaluación y pruebas objetivas, validadas y con alta confiabilidad. Los resultados mostraron diferencias

significativas entre ambos grupos, destacando mejoras en el grupo experimental con medias superiores en el postest, especialmente en la competencia “explica” (media: 14.5 vs. 8.85) y “diseña prototipos” (media: 16.1 vs. 14.15). Se concluyó que la estrategia orientada por proyectos influye positivamente en el aprendizaje de las ciencias y en el fomento de la resolución de problemas.

Marín (2023). El objetivo del estudio fue determinar la influencia de la aplicación de la estrategia de mapas conceptuales en el logro de la competencia “Explica el mundo físico” en estudiantes del V año de secundaria. El enfoque fue cuantitativo, con diseño preexperimental de un solo grupo con pretest y postest. La muestra estuvo compuesta por 19 estudiantes de educación primaria. Se utilizaron como instrumentos una prueba objetiva y una ficha de observación. El análisis estadístico se realizó empleando la prueba de Shapiro-Wilk y la t de Student. Los resultados mostraron una mejora significativa en ambas dimensiones de la competencia tras la intervención, con un incremento promedio de 4.95 puntos, especialmente en la comprensión conceptual (de 6.68 a 9.63) y en la evaluación crítica (de 4.37 a 6.37). Se concluyó que el uso de mapas conceptuales favorece la organización, síntesis e interpretación de contenidos científicos.

Huamán et al. (2022). El objetivo del estudio fue demostrar los efectos de la aplicación de herramientas tecnológicas en el desarrollo de la competencia “indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos” en estudiantes del cuarto grado de primaria. El enfoque fue cuantitativo, de tipo aplicado, con diseño cuasiexperimental de grupos no equivalentes (experimental y control), aplicando pretest y postest a una muestra de 70 estudiantes. Se utilizaron instrumentos psicométricos y análisis estadísticos no paramétricos como la prueba U de Mann-Whitney. Los resultados mostraron mejoras significativas en el grupo experimental, con un incremento del 33,3 % en el logro destacado de la competencia, frente al 4,2 % del grupo control. Se concluye que las herramientas tecnológicas aplicadas

pedagógicamente favorecen el desarrollo del pensamiento científico y el aprendizaje incluso en niveles de educación primaria.

Segovia (2021). El objetivo del estudio fue determinar la influencia de la plataforma Schoology en el desarrollo de la competencia “Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos” en estudiantes del primer grado de secundaria. El estudio se enmarcó en un enfoque cuantitativo, con diseño cuasiexperimental de dos grupos (experimental y control). La muestra estuvo compuesta por 52 estudiantes, y se empleó una escala de Likert como instrumento de evaluación, validada por juicio de expertos y con alta confiabilidad ($\alpha = 0.936$). Se aplicaron pruebas estadísticas como Wilcoxon y U de Mann-Whitney. Los resultados mostraron diferencias significativas en los logros del grupo experimental frente al control, especialmente en el postest, confirmando que la plataforma Schoology tuvo un impacto positivo en el desarrollo de la competencia científica en un entorno de educación virtual. Se concluyó que el uso pedagógico de plataformas digitales favorece el aprendizaje activo y el logro de competencias del Currículo Nacional.

2.3 Bases teóricas

2.3.1 Aplicación del método experimental

La aplicación del método experimental en la enseñanza de la Física responde a la necesidad de transformar un enfoque tradicional, basado en la transmisión de contenidos, hacia uno activo, en el que el estudiante construya conocimiento a partir de la experiencia directa con los fenómenos físicos. Según Riveros (2017), el método experimental es más que una técnica didáctica: es un recurso que induce el razonamiento, promueve el descubrimiento y fortalece el aprendizaje significativo, ya que obliga al estudiante a integrar saberes previos, enfrentar problemas reales y validar su conocimiento mediante evidencias. En esa misma línea, Pino y Ferreira (2020) sostienen que el experimento en el aula no se reduce a la simple reproducción de fenómenos, sino que constituye una forma de pensamiento, en tanto demanda

al alumno la construcción de estrategias cognitivas para resolver problemas y comprender la naturaleza desde una mirada científica.

2.3.1.1 Método experimental

A nivel de la enseñanza secundaria unos de los problemas giran en torno a como desarrollar un proceso de aprendizaje adecuado, y esto se expresa en particular en el caso de la física. Históricamente, la física ha sido percibida como una materia distante de la realidad cotidiana, ello por la forma como los enfoques metodológicos tradicionales se han impuesto en la trasmisión de enseñanza, que gira en torno a la memorización de conceptos y formulas. Así, un problema frecuente en la enseñanza de la física radica en la desconexión entre los contenidos impartidos y los contextos reales que podrían motivar a los estudiantes. Según Sailema et al. (2023), el 70.8 % de los estudiantes perciben los temas tratados en física como difíciles y complejos, y además de poco relevante para sus vidas, lo que lleva a una actitud negativa hacia el aprendizaje de esta disciplina.

En ese sentido, el método experimental constituye una herramienta fundamental para el desarrollo del pensamiento científico en la educación, particularmente en el área de la Física. Su aplicación pedagógica va más allá de la simple reproducción de fenómenos, dado que representa un enfoque reflexivo mediante el cual los estudiantes se apropian del conocimiento a partir de la interacción directa con su entorno. Como indican Silva et al. (2023), la experimentación favorece habilidades como la observación, la deducción y la elaboración de conclusiones, desarrollando el pensamiento crítico.

Otro aspecto por considerar en torno al método experimental es que se puede adaptar a diversos niveles educativos (Zambrano et al., 2024). En el nivel secundario, su implementación hacer más significativa la enseñanza y fomentar la conexión entre teoría y realidad. Sin embargo, como advierten Silva et al. (2023), su efectividad depende de una adecuada aplicación pedagógica. Pero, si bien la experimentación despierta el interés del estudiante y

mejora la calidad del aprendizaje, su aplicación sigue siendo limitada debido a diversos factores como el enfoque tradicionalista de algunos docentes, la falta de materiales o el escaso tiempo para prácticas en el aula (Sailema et al., 2023). Aunque, a pesar de estas limitaciones, la evidencia es clara: el método experimental sirve para potenciar las competencias científicas y promover una formación integral en los alumnos.

2.3.1.2 Etapas del método experimental

El método experimental, aplicado a contextos educativos, implica un proceso sistemático que permite al estudiante actuar como investigador, desarrollando diversas habilidades. Como señala Riveros (2017), la finalidad principal de la enseñanza de la ciencia no debe ser únicamente transmitir contenidos, sino desarrollar en los estudiantes la capacidad de razonar a partir de experiencias experimentales.

Las etapas del método experimental en su aplicación pedagógica comprenden:

- En primer lugar, el planteamiento del problema, donde se busca que el estudiante identifique una situación problemática vinculada a su entorno o a un fenómeno físico observable. Esta etapa estimula la curiosidad al promover que el estudiante cuestione lo que observa y formule interrogantes que orienten su exploración. El docente guía este proceso para que el problema tenga pertinencia científica y pueda ser investigado de manera empírica.
- En segundo lugar, se da la formulación de hipótesis, donde el estudiante propone una explicación tentativa del fenómeno. Esta hipótesis formulada debe ser coherente con los conocimientos previos y susceptible de ser puesta a prueba mediante un experimento. Esta etapa fortalece la capacidad de anticipar resultados y establecer relaciones causales con base en la observación inicial.
- En tercer lugar, se desarrolla el diseño del experimento, donde se definen las variables, los materiales, y el procedimiento; además se planifican acciones que permitan verificar

o refutar la hipótesis. En esta etapa, el estudiante, con acompañamiento docente, define las variables (independiente, dependiente y de control), selecciona los materiales y establece un procedimiento, el cual permitirá garantizar la validez de los resultados.

- En cuarto lugar, se da la ejecución del experimento, el cual implica manipular instrumentos, recolectar datos, y ajustar procedimientos conforme a como se va desarrollando el experimento. En ese aspecto, la ejecución puede requerir ajustes, lo que exige observación constante. Esta parte del proceso del experimento es esencial, dado que permite para la teoría con la práctica, y con ello, adquirir destrezas en el manejo de materiales científicos.
- En quinto lugar, se da el análisis de los resultados, en donde se realiza una evaluación sobre los datos obtenidos, así, se reconocen errores, y se infieren patrones o regularidades. En ese aspecto, se contrasta lo obtenido con lo planteado en la hipótesis, a su vez que se identifican errores y se reconocen tendencias o regularidades. Esta etapa fortalece el razonamiento inductivo y deductivo, así como la capacidad de argumentar con base a la evidencia obtenida.
- Por último, se da la comunicación de las conclusiones, que es el donde el estudiante sistematiza lo aprendido, elabora informes y reflexiona sobre el proceso. En esta etapa final, el estudiante reflexiona sobre el experimento realizado y su aprendizaje. Se puede comprender que en esta etapa se promueve, en general, la metacognición y el desarrollo de habilidades comunicativas, ya sea a través de informes escritos, exposiciones orales o presentaciones en clases.

Aparte, a todo este esquema clásico, Hernández et al. (2022) proponen desarrollarlo incorporando fases previas como la preparación previa y el análisis de la tarea experimental, así como una valoración integral del proceso. Esta estructura no solo guía las acciones del

estudiante, sino que también desarrolla su autonomía, su pensamiento crítico y su capacidad para tomar decisiones con base en la evidencia.

2.3.2 Competencia

El área de Ciencia y Tecnología, conforme al Currículo Nacional de la Educación Básica (CNEB), tiene como finalidad desarrollar en los estudiantes competencias esenciales para comprender y transformar su entorno. Estas competencias fomentan el pensamiento crítico, la alfabetización científica y el uso responsable de la tecnología en la vida cotidiana. Para ahondar más con respecto a las competencias, es necesario distinguir entre lo que significa competencia, capacidad y desempeño.

- Competencia. Es la facultad que tiene una persona de combinar un conjunto de capacidades, conocimientos, habilidades, aptitudes, destrezas. Asimismo, implica combinar determinadas características personales, con habilidades socioemocionales a fin de lograr un propósito, actuando de manera pertinente y ético (MINEDU, 2016).
- Capacidad. Las capacidades son recursos para actuar de manera competente. Estos recursos son los conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes utilizan para afrontar una situación determinada. Estás capacidades suponen operaciones menores implicadas en las competencias, que son operaciones más complejas (MINEDU, 2016)
- Desempeño. Son descripciones específicas de lo que hacen los estudiantes respecto a los niveles de desarrollo de las competencias (estándares de aprendizaje). Son observables en una diversidad de situaciones o contextos. No tienen carácter exhaustivo, más bien ilustran actuaciones que los estudiantes demuestran cuando están en proceso de alcanzar el nivel esperado de la competencia o cuando han logrado este nivel. Los desempeños se presentan en los programas curriculares para ayudar a los docentes en la planificación y evaluación, reconociendo que dentro de un grupo de

estudiantes hay una diversidad de niveles de desempeño, que pueden estar por encima o por debajo del estándar, lo cual le otorga flexibilidad (MINEDU, 2016).

El curso de Física está incluido en Área de Ciencia y Tecnología, y esta última comprende tres Competencias con sus respectivas capacidades, y esta de igual forma con sus desempeños. Las Competencias en el Área de Ciencia y Tecnología son tres:

En primer lugar, la competencia "Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos", implica que el estudiante formule preguntas a investigar, proponga hipótesis, diseñe experimentos, recoja datos, analice información y comunique conclusiones, utilizando criterios del proceso científico. Según el MINEDU, el desarrollar esta competencia significa formar estudiantes investigadores, que comprendan la ciencia no solo como contenido, sino como proceso. En ese sentido, en el curso de Física, se fortalece esta competencia mediante la resolución de problemas físicos, el trabajo experimental, el uso de instrumentos de medición y la validación de resultados a partir de la evidencia empírica.

En segundo lugar, se encuentra la competencia "Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo", en donde se orienta a que el estudiante comprenda y explique fenómenos naturales desde modelos científicos, utilizando leyes, principios y conceptos. En general, esta competencia implica también evaluar la utilidad y limitaciones del conocimiento científico en contextos concretos. Así, en el caso específico de la Física, esta competencia se expresa cuando los estudiantes explican fenómenos como el movimiento, el calor, la luz, el sonido o la electricidad, aplicando conocimientos a situaciones cotidianas que suceden en sus entornos.

En tercer lugar, la competencia "Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno", en la cual se promueve la creatividad y la innovación tecnológica. Con el desarrollo de esta competencia se busca que el estudiante identifique necesidades o problemas, y proponga soluciones técnicas viables, elaborando prototipos

funcionales y evaluando su efectividad. En Física, esta competencia se vincula al diseño de dispositivos, instrumentos de medición, modelos físicos o simulaciones, fortaleciendo así la relación entre ciencia, tecnología y sociedad.

2.3.2.1 Competencia explica el mundo físico

La competencia "Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo" constituye una de las capacidades científicas fundamentales promovidas por el Currículo Nacional de la Educación Básica en el área de Ciencia y Tecnología. Así, mediante el desarrollo de esta competencia se busca que los estudiantes comprendan y argumenten sobre fenómenos del mundo físico, teniendo como base los conocimientos científicos.

En relación con ello, los desempeños ligados a esta competencia incluyen la capacidad de explicar fenómenos como el movimiento, la energía, y las interacciones de la materia, así como el análisis crítico de su impacto en la sociedad y el ambiente (Ministerio de Educación, 2016). En ese sentido, según el Ministerio de Educación (2022), esta competencia no se reduce a la memorización de contenidos científicos, sino que se centra en el desarrollo de un pensamiento crítico que articula lo teórico con la aplicación práctica en la vida cotidiana.

Considerando todo ello, se propone como actividad pedagógica central el experimento del Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU), realizado con materiales caseros. El objetivo de este experimento es observar y verificar el comportamiento de un cuerpo que se desplaza en línea recta a velocidad constante, uno de los principios fundamentales de la cinemática. El dispositivo consiste en una manguera transparente llena de agua, dentro de la cual se introduce una burbuja de aire. La manguera se coloca de manera horizontal o con una leve inclinación sobre una superficie estable. Se marcan tramos equidistantes a lo largo del tubo, y se mide el tiempo que tarda la burbuja en recorrer cada tramo, utilizando un cronómetro. A partir de los

datos recolectados, los estudiantes calculan la velocidad media en cada tramo y construyen una gráfica de posición versus tiempo.

Esta estrategia experimental permite a los estudiantes desarrollar las dos capacidades asociadas a la competencia: en primer lugar, les ayuda a comprender y usar conocimientos científicos, dado que deben aplicar la fórmula del MRU (v = d/t), interpretar gráficas de movimiento, y comprender la relación entre tiempo, distancia y velocidad. En segundo lugar, les ayuda a evaluar las implicancias del saber y quehacer científico: al analizar cómo conceptos como la velocidad constante tienen aplicaciones prácticas en el tránsito, la ingeniería y el estudio del movimiento en entornos cotidianos. Además, esta experiencia no solo refuerza contenidos físicos, sino que fortalece habilidades como la observación, el registro de datos, y la comunicación de resultados. Como lo establece el MINEDU (2022), la enseñanza de la física debe articular la teoría con situaciones experimentales que generen sentido, curiosidad y comprensión significativa.

2.3.2.2 Capacidades

Las capacidades son recursos para actuar de manera competente. Estos recursos son los conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes utilizan para afrontar una situación determinada. Estás capacidades suponen operaciones menores implicadas en las competencias, que son operaciones más complejas (MINEDU, 2016). La competencia “Explica el mundo físico” se estructura a partir de dos capacidades fundamentales que permiten su evaluación y desarrollo.

En primer lugar, se tiene la capacidad “Comprende y aplica conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía”, el cual consiste en reconocer conceptos, principios y teorías científicas para explicar fenómenos naturales y tecnológicos. Esta capacidad implica que el estudiante utiliza conceptos, principios, leyes y teorías científicas para explicar hechos del mundo físico. No se trata solo de recordar definiciones, sino de emplear dichos conocimientos

para resolver problemas y establecer relaciones causales. En el área de Física, esto se evidencia, por ejemplo, al explicar el movimiento de un cuerpo usando la segunda ley de Newton, o al describir la propagación del sonido. Tal como lo indica el Ministerio de Educación (2022), esta capacidad permite construir una representación coherente del mundo natural, útil para la vida diaria, el trabajo, la participación ciudadana y la innovación tecnológica. En este sentido, comprender conocimientos científicos no es un fin en sí mismo, sino una herramienta para actuar con mayor responsabilidad en la sociedad.

En segundo lugar, se tiene la capacidad "Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico". Esta competencia, permite construir explicaciones basadas en evidencia científica, utilizando conceptos teóricos y observaciones empíricas. En ese sentido, esta capacidad se refiere a la construcción de explicaciones fundamentadas en evidencia científica. Así, el estudiante no solo debe interpretar un fenómeno, sino justificar su explicación a partir de datos, experimentos, mediciones, y principios de la práctica científica. Por ejemplo, en un experimento sobre el Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU), el estudiante no se limita a reportar que la burbuja recorre tramos iguales en tiempos iguales, sino que argumenta esa conclusión con base en los datos hallados, la constancia de la velocidad y la linealidad de la gráfica posición-tiempo. Como señala el IPEBA (2013), esta capacidad apunta a una formación científica integral, que promueve el desarrollo de ciudadanos críticos, capaces de participar en discusiones públicas sobre temas relevantes (como el cambio climático, la energía, o el uso de la tecnología). Argumentar científicamente es, por tanto, un componente esencial para la alfabetización científica y para la construcción de una ciudadanía activa y responsable.

2.3.3 Importancia de la enseñanza de la física

La enseñanza de la Física en la educación secundaria enfrenta barreras que afectan tanto la comprensión como la motivación de los estudiantes. Estas dificultades surgen

principalmente del modelo tradicional de enseñanza, que prioriza la memorización de conceptos y fórmulas sobre el aprendizaje activo y contextualizado.

Uno de los problemas más evidentes es la naturaleza abstracta de los conceptos de Física, que requiere habilidades matemáticas avanzadas para resolver problemas. Muchos estudiantes carecen de estas habilidades, lo que dificulta su capacidad para traducir los enunciados de los problemas al lenguaje matemático y encontrar soluciones. Por ejemplo, temas como la cinemática, la dinámica o la termodinámica suelen percibirse como desconectados de la realidad cotidiana. Otro problema es la desconexión entre la teoría y la práctica. Los estudiantes a menudo no logran ver cómo los conceptos físicos pueden aplicarse en situaciones reales, lo que les impide entender su utilidad y significado. Esto se agrava por la falta de recursos en muchas instituciones educativas, como laboratorios equipados, materiales adecuados y tecnologías interactivas.

En este contexto, la enseñanza de la Física no solo se enfrenta a desafíos pedagógicos. Las limitaciones de tiempo, los currículos rígidos y la resistencia al cambio por parte de algunos docentes complican aún más la adopción de enfoques innovadores, como el constructivismo. Estas barreras llevan a un modelo educativo que no prepara adecuadamente a los estudiantes para aplicar los principios físicos en su vida diaria ni para abordar problemas complejos en contextos académicos y profesionales. En ese sentido, se evidencia una seria de problemas ligados a la comprensión de conceptos físicos:

En este contexto, se evidencian diversas barreras en la apropiación de los contenidos de Física. La primera es la dificultad para identificar los datos relevantes del problema, lo cual ocurre cuando los estudiantes se enfrentan a situaciones donde se les presentan múltiples informaciones, pero no logran discernir cuáles son pertinentes para resolver el problema físico. Este fenómeno suele estar relacionado con una enseñanza descontextualizada, donde no se estimula el análisis crítico ni la exploración del problema en su globalidad (Marín, 2020). En

segundo lugar, muchos estudiantes presentan dificultades para comprender el significado de los datos, es decir, reconocen las cantidades o variables, pero no logran otorgarles un sentido funcional dentro del fenómeno. Esta barrera está directamente ligada a la ausencia de una construcción significativa del concepto (Marín, 2020). Otra dificultad frecuente es la incapacidad para contextualizar los conceptos físicos, lo cual genera un aprendizaje mecánico, sin relación con el entorno del estudiante. Esto refuerza una visión fragmentada y abstracta de la Física, alejada de su aplicación práctica (Marín, 2020).

En cuarto lugar, se identifican dificultades para transcribir los datos del problema al lenguaje matemático. Este paso es fundamental en la Física, ya que implica traducir una situación concreta a símbolos, fórmulas o expresiones algebraicas (Marín, 2020). Asimismo, las deficiencias en habilidades matemáticas básicas constituyen una barrera transversal que afecta la resolución de problemas físicos. Muchos estudiantes no dominan operaciones algebraicas, manipulación de unidades o comprensión de proporciones, lo que limita su capacidad para avanzar hacia un análisis físico riguroso (Poma et al., 2023).

Finalmente, se presentan dificultades para transcribir los resultados al lenguaje de la Física, es decir, los estudiantes pueden llegar a una respuesta numérica, pero no logran expresarla en términos de leyes, modelos o principios físicos. Esta falta de integración conceptual debilita el aprendizaje (Poma et al., 2023). Por tanto, la necesidad de transformar la enseñanza de la Física se hace evidente. Este cambio requiere un replanteamiento del enfoque pedagógico, integrando estrategias que conecten la teoría con la práctica, fomenten la participación activa de los estudiantes y desarrollen competencias alineadas con los retos del mundo contemporáneo. El constructivismo, como modelo centrado en el aprendizaje significativo, ofrece un marco teórico para superar estas limitaciones, mejorando tanto la calidad del aprendizaje como la motivación de los estudiantes hacia esta disciplina esencial.

2.3.4 Estrategias para la enseñanza de la física

La enseñanza de la Física en el nivel secundario representa un desafío pedagógico considerable. En ese sentido, se da la necesidad de adoptar estrategias didácticas que promuevan el aprendizaje, el desarrollo del pensamiento científico y la comprensión del mundo físico. Una de las estrategias es la experimentación como práctica pedagógica. Tal como lo indica Riveros (2017), la enseñanza de la física debe ir más allá de la simple explicación teórica para centrarse en la resolución de problemas físico-docentes a través de experiencias experimentales. Asimismo, Morejón et al. (2023) destacan que las tareas experimentales diseñadas con base en la realidad del estudiante (por ejemplo, fenómenos cotidianos como el movimiento de un columpio, el rebote de una pelota o el calentamiento de cuerpos) facilitan la comprensión al vincular la teoría con la práctica.

Por otro lado, desde una perspectiva curricular y pedagógica, el MINEDU (2022) propone estrategias que integren el enfoque por competencias. En primer lugar, se tiene la estrategia de enseñanza mediante el método experimental, la cual permite que el estudiante asuma un papel como investigador. Al enfrentar fenómenos reales, los estudiantes formulan hipótesis, manipulan variables, recolectan datos y construyen explicaciones basadas en evidencias. Este proceso no solo favorece el aprendizaje significativo, sino que también desarrolla competencias científicas, como la observación y el análisis. En segundo lugar, el uso de organizadores gráficos y mapas conceptuales, ello dado que el empleo de mapas conceptuales ayuda a visualizar las relaciones entre conceptos, facilita la comprensión sistémica del conocimiento y promueve una mejor retención. En tercer lugar, el trabajo cooperativo, el cual fomenta el diálogo y la confrontación de ideas. En el área de Física, esta estrategia permite discutir resultados, y comparar interpretaciones lo cual contribuye al desarrollo de competencias comunicativas, sociales y científicas.

En cuarto lugar, la gamificación y uso de TIC. Esta estrategia evidencia la necesidad de usar la tecnología para que el aprendizaje sea también una actividad motivadora. En ese sentido, señala la importancia de tecnologías como los simuladores, laboratorios virtuales (como FISLAB), aplicaciones interactivas y plataformas digitales, los cuales permiten experimentar fenómenos físicos que, por razones de tiempo, espacio o seguridad, no podrían realizarse en el aula tradicional. Por último, la estrategia de enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). Según el IPEBA (2013), la estrategia CTS promueve una enseñanza de la ciencia contextualizada y crítica. En Física, esto implica analizar el impacto de los avances tecnológicos, reflexionar sobre el uso responsable de la energía o discutir las implicancias sociales del desarrollo científico. Esta estrategia permite al estudiante vincular lo aprendido con problemas reales de su entorno.

2.3 Glosario de términos

- Capacidades: Son los componentes específicos que estructuran una competencia y permiten evidenciar su desarrollo de forma concreta. En esta investigación, las capacidades son los aspectos observables del aprendizaje del estudiante en relación con su comprensión del mundo físico, tales como el uso de conocimientos científicos o la argumentación a partir de evidencias (MINEDU, 2016).
- Ciencia: ciencia se comprende como una forma de pensar y de interpretar el mundo a partir de la observación, el análisis de datos y la construcción de explicaciones fundamentadas. Más que un conjunto cerrado de conocimientos se concibe como un proceso dinámico que permite explicar fenómenos del entorno y tomar decisiones basadas en evidencia (MINEDU, 2022).
- Competencia: En el marco del área de Ciencia y Tecnología, una competencia representa la capacidad del estudiante para comprender, explicar y actuar sobre fenómenos físicos reales utilizando saberes científicos, habilidades prácticas y actitudes

reflexivas. No se trata solo de conocer conceptos, sino de movilizarlos para resolver problemas concretos (MINEDU, 2016).

- Experimento: el experimento se entiende como una experiencia práctica, estructurada y significativa que permite a los estudiantes interactuar con fenómenos físicos reales. A través del experimento, los estudiantes observan, formulan hipótesis, miden, analizan y sacan conclusiones, convirtiéndose en protagonistas de su propio aprendizaje y desarrollando pensamiento crítico (Riveros, 2017).
- Física: es como una herramienta para comprender e interpretar el comportamiento del entorno natural. Se enfoca en el estudio de fenómenos como el movimiento, la fuerza o la energía, y su enseñanza busca que los estudiantes relacionen estos fenómenos con su experiencia cotidiana y construyan explicaciones desde una mirada científica.
- Método experimental: Consiste en una secuencia de pasos que guían al estudiante en la observación de un fenómeno, la formulación de una hipótesis, el diseño y ejecución de un experimento. Su valor pedagógico radica en que permite aprender haciendo, desarrollar pensamiento científico y conectar la teoría con la práctica (Riveros, 2017).

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. Operacionalización de las variables

3.1.1 Variable 1: Aplicación del método experimental

Definición conceptual

La aplicación del método experimental se refiere al uso pedagógico de una secuencia sistemática de pasos que permiten al estudiante observar, formular hipótesis, diseñar procedimientos, experimentar, analizar datos y construir conclusiones con base en evidencia. Desde una perspectiva educativa, este método fomenta el aprendizaje activo, el desarrollo del pensamiento crítico y la apropiación significativa de los conceptos científicos, particularmente en el área de Física.

Definición operacional

La aplicación del método experimental se operacionaliza como una intervención pedagógica, implementada en una sesión de aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología, en la cual los estudiantes participan en el desarrollo de una sesión experimental orientada al estudio del Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU).

3.1.2 Variable 2: Competencia “Explica el mundo físico”

Definición conceptual

Es una de las competencias del área de Ciencia y Tecnología establecida en el Currículo Nacional de la Educación Básica. Se refiere a la capacidad del estudiante para comprender e interpretar fenómenos naturales y tecnológicos a partir de conocimientos científicos relacionados con la materia, la energía, la biodiversidad, la Tierra y el universo. Implica la integración de conceptos, el razonamiento lógico y la argumentación basada en evidencia para construir explicaciones sobre el mundo físico.

Definición operacional

En esta investigación, la competencia “Explica el mundo físico” se evalúa en función de dos capacidades específicas: (1) comprender y usar conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo y (2) evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico. Estas capacidades se miden mediante un pretest y un postest, conformados por preguntas objetivas y de aplicación que permiten valorar el nivel de comprensión, el uso de conceptos físicos y la calidad de la argumentación.

Matriz de operacionalización

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Valoración / Índice	Instrumento
Competencia “Explica el mundo físico”	Capacidad del estudiante para comprender e interpretar fenómenos naturales a partir de conocimientos científicos sobre materia, energía, seres vivos, Tierra y universo.	Se evaluará mediante un pretest y un postest con preguntas de selección múltiple y desarrollo, organizadas en función de dos capacidades: (1) comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo, y (2) Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.	1. Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo	- Aplica conceptos físicos en situaciones reales	- ¿Qué ocurre si se duplica la distancia y se mantiene el tiempo?	Escala de 1 a 20 o por niveles de logro:	Prueba objetiva (pretest/postest) con ítems de aplicación y análisis
				- Interpreta datos o gráficos	- Analiza un gráfico de MRU		
			2. Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.	- Formula explicaciones coherentes con base en evidencias	- Explica por qué un objeto se detiene en movimiento		
				- Establece relaciones causales entre variables físicas	- Justifica un fenómeno desde leyes físicas		

3.2. Tipo y diseño de investigación

El estudio adoptó un enfoque cuantitativo y un tipo de investigación aplicada, orientado a solucionar una problemática educativa concreta mediante la comprobación de hipótesis sustentada en el análisis estadístico (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018). Metodológicamente, se optó por un diseño experimental en su modalidad preexperimental, estructurado específicamente bajo el esquema de pretest y postest con un solo grupo. Esta configuración permitirá evaluar de forma longitudinal el impacto directo de una propuesta pedagógica innovadora basada en el método experimental, midiendo cuantitativamente los niveles de logro alcanzados por los estudiantes en la competencia científica de explicar el mundo físico antes y después de la ejecución de la respectiva secuencia didáctica.

3.3. Población y muestra de estudio

3.3.1. Población

La población es la totalidad de elementos de estudio que comparten características homogéneas esenciales Hernández-Sampieri y Mendoza (2018). Bajo este criterio metodológico, la investigación consideró una población conformada por 56 escolares del primer grado A y B de educación secundaria pertenecientes a la Institución Educativa Concordia Universal, ubicada en el distrito de La Perla, bajo la jurisdicción de la UGEL Callao, durante el periodo escolar 2025.

3.3.2. Muestra

Para la selección de las unidades de análisis se empleó un muestreo no probabilístico de tipo intencional o por conveniencia, el cual se caracteriza por la elección de los participantes bajo criterios estratégicos fijados por el investigador en función de los objetivos del estudio, prescindiendo de procedimientos al azar (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018). Bajo este enfoque metodológico, la muestra quedó conformada por 28 estudiantes del primer año de

educación secundaria pertenecientes a la sección "A"; este grupo específico constituirá la unidad de intervención pedagógica, cuya evolución y respuesta formal serán evaluadas de manera longitudinal mediante la administración de un pretest y un postest.

Con respecto a los criterios de exclusión e inclusión, se tiene los siguientes:

Criterios de inclusión:

- Estudiantes matriculados en primer grado de secundaria.
- Participación en el pretest y postest.

Criterios de exclusión:

- Estudiantes con inasistencia durante la aplicación de alguno de los instrumentos.
- Estudiantes que no completaron el pretest o el postest.

3.4. Instrumentos de recolección de datos

Se emplearán un instrumento:

- Prueba objetiva estructurada (pretest y postest), elaborada en función de las capacidades y dimensiones de la competencia “Explica el mundo físico”, con ítems de aplicación, razonamiento e interpretación de fenómenos físicos.

3.5. Ficha técnica de la variable dependente

- Nombre: Cuestionario de evaluación de la competencia “Explica el mundo físico”
- Autor: Jorge Mendoza Galindo
- Sujetos de aplicación: Estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa Concordia Universal – 2025
- Objetivo: Determinar el nivel de desarrollo de la competencia “Explica el mundo físico” antes y después de la aplicación del método experimental
- Lugar de aplicación: Institución Educativa Concordia Universal – La Perla, Callao.
- Forma de aplicación: Directa

- Normas de aplicación: Los estudiantes resolverán los ítems seleccionando o redactando la respuesta más adecuada, según su comprensión del fenómeno físico propuesto. Se recomienda aplicar el instrumento en un ambiente tranquilo, con instrucciones claras y sin interrupciones.
- Tipo de técnica: Prueba escrita
- Duración de aplicación: 45 minutos
- Puntuación y escala de calificación: En ítems objetivos: se asigna 1 punto por cada respuesta correcta. En ítems de desarrollo: se valora de 0 a 5 puntos según una rúbrica de niveles de logro
- Escala de evaluación global: 0–10: Inicial, 11–13: En proceso, 14–17: Logro esperado, y 18–20: Logro destacado.
- Dimensiones e ítems: Presenta dos dimensiones con un total de 8 ítems: Comprende y usa conocimientos científicos (4 ítems), y argumenta científicamente (3 ítems)

3.6. Validez

La validez de contenido de los instrumentos se determinó mediante juicio de expertos, quienes evaluaron la pertinencia de los ítems respecto a los objetivos, dimensiones y contexto del estudio. Se aseguró la validez de contenido, asegurando la correspondencia entre las variables y sus indicadores, obteniéndose un puntaje de 93.67, validándose el instrumento.

Tabla 1: Validación por juicio de expertos

	Puntaje
Dr. Felipe Guizado Osco	90.00
Dra. Juana Cruz Montero	96.00
Mg. Roberto Zavaleta Yaranga	95.00
Total	93.67

3.7. Confiabilidad

Para asegurar la confiabilidad de los instrumentos, se aplicará una prueba piloto a una sección distinta de la muestra de estudio. Posteriormente, se calculará el coeficiente KR20 por lo que el instrumento es dicotómico basado en la prueba escrita. Se considerará un valor mínimo aceptable de 0.70 para garantizar consistencia interna y estabilidad en la medición.

Tabla 2: Confiabilidad

Test	Kuder Richardson 20
Pretest	0,72

Con la finalidad de determinar la consistencia interna del instrumento de evaluación en su etapa inicial, se aplicó el coeficiente de confiabilidad Kuder-Richardson 20 (KR-20), el cual es idóneo para escalas estructuradas mediante reactivos de naturaleza dicotómica (Cervantes, 2005). Los análisis estadísticos ejecutados para el pretest arrojaron un coeficiente de **0.72** (ver Tabla 2). De acuerdo con los baremos psicométricos estándar, este valor se posiciona dentro del rango de una confiabilidad aceptable y respetable, demostrando que las unidades de observación del instrumento registran un grado de homogeneidad y estabilidad estadística suficiente para asegurar la precisión de las mediciones antes de la intervención pedagógica.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1 Realización del método experimental

Como parte de la intervención pedagógica, tras el examen de entrada, se desarrolló un experimento práctico de Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU) utilizando materiales caseros, en el que los estudiantes observaron el desplazamiento de una burbuja de aire a lo largo de una manguera con marcas equidistantes. Se utilizo la fórmula de tiempo para realizar los cálculos:

$$V_{prom} = \frac{Distancia}{T_{prom}}$$

Durante el experimento, se registró el tiempo promedio necesario para que la burbuja recorriera diferentes tramos de 20 cm, obteniéndose datos precisos sobre la relación entre distancia y tiempo.

Tabla 3: Registro de datos experimentales de Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU)

Tramo (cm)	Tiempo Promedio Tprom (s)	Velocidad Promedio Vprom (cm/s)
0 - 20	3.18	6.29
20 - 40	3.14	6.37
40 - 60	3.19	6.23
60 - 80	3.16	6.33

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos del experimento permitieron calcular la velocidad promedio para cada tramo, evidenciando valores bastante constantes (6.29, 6.37 y 6.23 cm/s), lo que lleva a validar en la práctica el principio fundamental del MRU: la constancia de la velocidad cuando no hay fuerzas externas que alteren el movimiento. En ese aspecto, los datos fueron representados gráficamente, facilitando que los estudiantes puedan visualizar la relación directa entre distancia y tiempo, y comprendan de manera concreta cómo se manifiesta el MRU en situaciones reales.

Figura 1: Relación entre distancia y tiempo en el experimento de MRU



Fuente: Elaboración propia

De la realización del experimento con los alumnos, sirvió no solo para reforzar los conceptos teóricos vistos en clase, sino que permitió a los estudiantes analizar información, construir gráficas, calcular velocidades y argumentar de manera científica la observación y el registro de datos reales. En ese sentido, esta metodología activa promovió el aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias científicas alineadas con el enfoque del Currículo Nacional.

4.2 Estadística descriptiva

Para evaluar el efecto de la aplicación del método experimental en el desarrollo de la competencia "Explica el mundo físico", se diseñaron y aplicaron dos instrumentos de evaluación: un examen de entrada (pretest) y un examen de salida (postest), ambos enfocados en el tema de Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU). Los exámenes fueron elaborados considerando tanto preguntas conceptuales, de aplicación y de reflexión, como problemas prácticos y situaciones reales, en coherencia con los enfoques del Currículo Nacional y el desarrollo de competencias científicas (Ver Anexo 1 y 2).

El examen de entrada (Anexo 1) permitió identificar el nivel inicial de los estudiantes respecto a la comprensión de conceptos básicos de movimiento, velocidad, distancia y tiempo, así como su capacidad para relacionar estos conocimientos con experiencias cotidianas. Además, incluyó preguntas de verdadero o falso, relación de conceptos y problemas sencillos que sirvieron como línea base para detectar dificultades comunes en la interpretación y aplicación de principios físicos.

Tras la intervención pedagógica basada en el método experimental —que incluyó la realización de experimentos con materiales accesibles, como el seguimiento de una burbuja en una manguera para representar el MRU— se aplicó el examen de salida (Anexo 2). Este segundo instrumento evaluó no solo la retención de conceptos, sino también la capacidad del estudiante para explicar el MRU desde una perspectiva experimental, resolver problemas aplicando fórmulas, analizar situaciones reales y argumentar científicamente sobre lo aprendido.

Ambos exámenes, aplicados a los alumnos de primer grado de secundaria, permitieron comparar de manera objetiva los logros alcanzados antes y después de la implementación del método experimental. A continuación, se presentan los resultados descriptivos obtenidos en ambas evaluaciones, seguidos del análisis comparativo e interpretación de los avances observados en el grupo estudiado.

Tabla 4: Resultados de los exámenes de entrada y salida

Orden	Alumno	Examen De Física	
		Entrada	Salida
1	Alumno 1	12	14
2	Alumno 2	09	14
3	Alumno 3	11	15
4	Alumno 4	15	17
5	Alumno 5	14	17
6	Alumno 6	13	15
7	Alumno 7	08	12
8	Alumno 8	14	18
9	Alumno 9	12	15
10	Alumno 10	10	15
11	Alumno 11	18	20

12	Alumno 12	11	13
13	Alumno 13	14	18
14	Alumno 14	12	16
15	Alumno 15	14	16
16	Alumno 16	09	17
17	Alumno 17	09	20
18	Alumno 18	12	14
19	Alumno 19	15	19
20	Alumno 20	08	15
21	Alumno 21	15	18
22	Alumno 22	09	11
23	Alumno 23	09	11
24	Alumno 24	10	17
25	Alumno 25	08	08
26	Alumno 26	12	19
27	Alumno 27	09	12
28	Alumno 28	15	19

Fuente: Elaboración propia

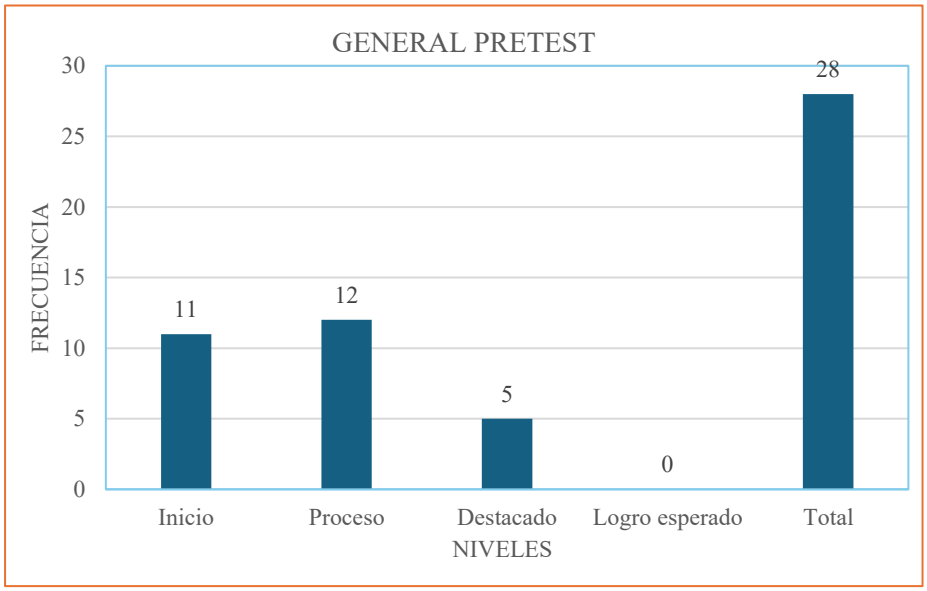
A simple vista, los resultados obtenidos en los exámenes de entrada y salida evidencian una mejora generalizada en el desempeño de los estudiantes tras la aplicación del método experimental. Esta tendencia positiva indica que la intervención pedagógica no solo facilitó la comprensión de los conceptos de física, sino que también motivó a los estudiantes a involucrarse activamente en su propio aprendizaje. Sin embargo, es importante notar que aún existen algunos casos con puntajes bajos, lo que sugiere la necesidad de seguir fortaleciendo estrategias diferenciadas para atender a quienes presentan mayores dificultades.

Ahora con respecto a un análisis de estadística descriptiva, se evidencia lo siguiente:

Resultados del examen de entrada

Si se analiza en torno a una evaluación cualitativa, en cuanto a logros, se tiene lo siguiente:

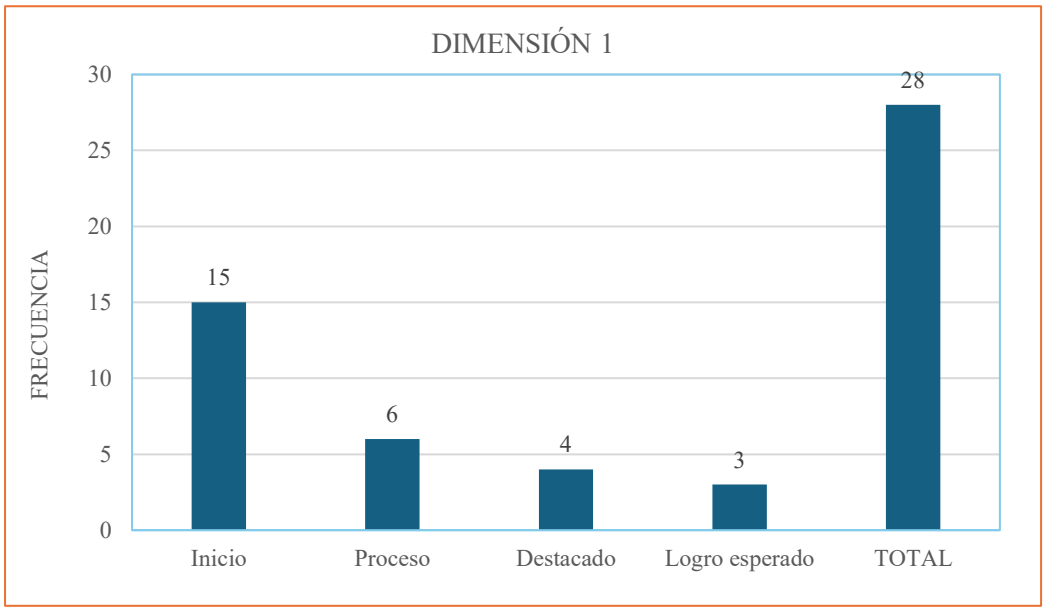
Figura 2: Nivel de logro general del pretest



Fuente: Elaboración propia

Se evidencia que, a nivel de logro, la gran mayoría de estudiantes se encuentra en inicio y en proceso, con más del 82% de los estudiantes en estos niveles.

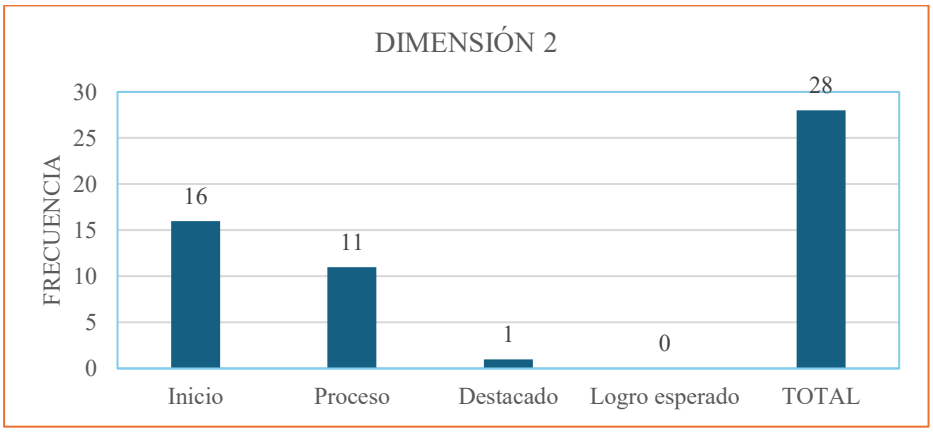
Figura 3: Nivel de logro de la dimensión 1 del pretest



Fuente: Elaboración propia

Se evidencia que con respecto a la dimensión 1, la competencia evalúa, el nivel de logro de los estudiantes se encuentra en inicio y en proceso, con un 75% de los estudiantes en esos niveles.

Figura 4: Nivel de logro de la dimensión 2 del pretest



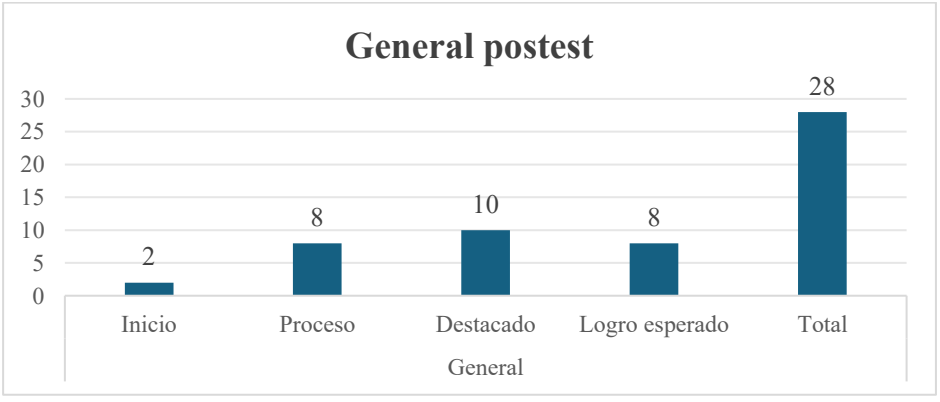
Fuente: Elaboración propia

Del gráfico se evidencia que el nivel de logro de la dimensión 2, la competencia comprende, el nivel de los estudiantes es de inicio y en proceso, con un 57.1% y 39.2% respectivamente.

Resultados de examen de salida

Si se analiza en torno a una evaluación cualitativa, en cuanto a logros, se tiene lo siguiente:

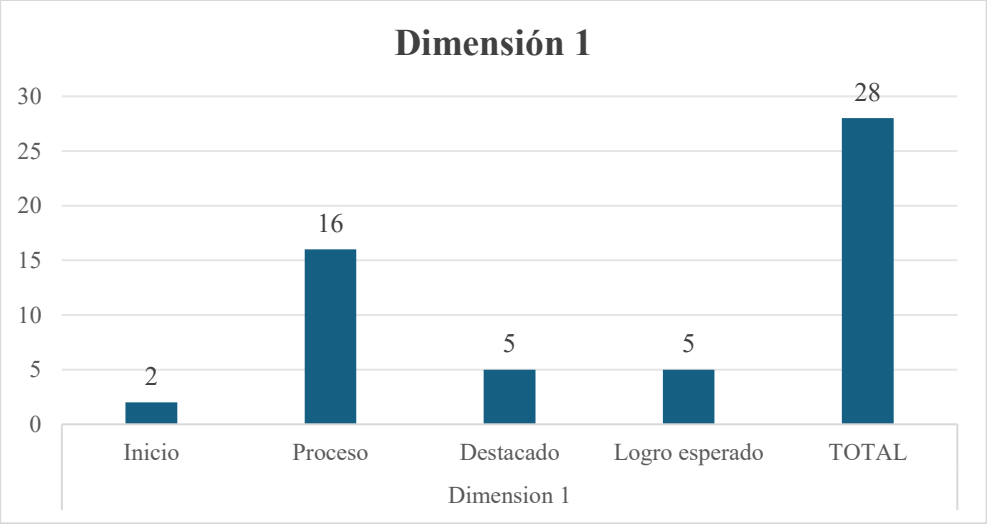
Figura 5: Nivel de logro general del postest



Fuente: Elaboración propia

De la figura se evidencia que el nivel de logro de los estudiantes es mayormente destacado con un 35% de los estudiantes en ese nivel, seguido de un 28 % que se encuentra en nivel logro esperado, y la misma cantidad en proceso. Se evidencia un aumento con respecto al pretest.

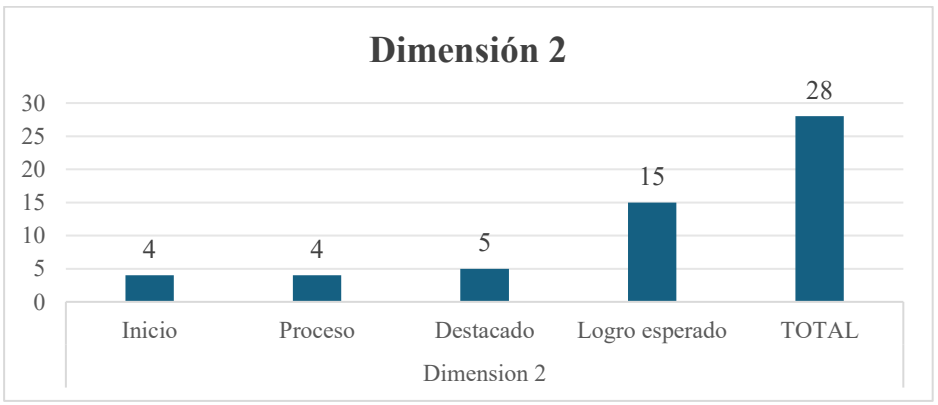
Figura 6: Nivel de logro de la dimensión 1 del postest



Fuente: Elaboración propia

Del gráfico se evidencia que el nivel de logro de la dimensión 1, competencia evalúa, se encuentra en general en proceso, con un 57.1%, seguido de un 17.8% que se encuentran en nivel de logro esperado y destacado, con igual porcentaje.

Figura 7: Nivel de logro de la dimensión 1 del postest



Fuente: Elaboración propia

Se evidencia que el nivel de logro de la dimensión 2, competencia comprende, del postest, se encuentra mayormente a nivel de logro esperado con un 53.5%, seguido de un 17.8% que alcanzó el nivel destacado.

Al comparar los resultados del pretest y el postest, se observa un cambio significativo en el nivel de logro de los estudiantes. En la evaluación de entrada, más del 82% se ubicaba en los niveles de Inicio y En proceso. En la Dimensión 1 (Evalúa), el 75% se encontraba en los niveles más bajos, mientras que en la Dimensión 2 (Comprende) la situación era aún más crítica, con un 57.1% en Inicio y un 39.2% en Proceso.

Por el contrario, en el postest se advierte una mejora en el rendimiento. A nivel general, el 35% alcanzó el nivel Destacado y el 28% el de Logro esperado, lo que significa que más del 63% superó los niveles iniciales. La Dimensión 2 mostró un progreso notable: un 53.5% llegó al nivel de Logro esperado y un 17.8% alcanzó el nivel Destacado, consolidando una mejora en la comprensión. En la Dimensión 1, aunque el 57.1% se mantiene en el nivel de Proceso, se incrementó la proporción de estudiantes que alcanzaron niveles superiores (35.6% en total), lo cual indica un avance en la capacidad crítica, aunque con retos aún pendientes por fortalecer.

Ahora, si se realiza el análisis de los promedios de los puntajes, se obtiene lo siguiente:

Tabla 5: Resultados pregunta por pregunta examen de entrada

Pregunta	Promedio	Mínimo	Máximo
P1	1.79	0.5	2.5
P2	2.11	0.5	2.5
P3	1.80	1	2
P4	1.52	0.5	2
P5	0.50	0	2
P6	0.77	0	2
P7	0.43	0	2
P8	0.96	0	2
P9	0.71	0	2
P10	0.93	0	2

Fuente: Elaboración propia

En el examen de entrada los estudiantes evidenciaron un nivel bajo de conocimientos sobre el MRU, con promedios en su mayoría inferiores a 1 punto. Aunque en la pregunta 2 se alcanzó un resultado relativamente alto (2.11), la mayoría de las demás, especialmente las preguntas 5, 6, 7 y 9, reflejaron vacíos importantes en la comprensión y aplicación de los conceptos. Esto muestra que el grupo partía con nociones muy fragmentadas y con dificultades para resolver problemas básicos.

Tabla 6: Resultados pregunta por pregunta examen de salida

Pregunta	Promedio	Mínimo	Máximo
P1	1.68	0	2
P2	1.55	1	2
P3	0.93	0	2
P4	1.64	0	2
P5	1.82	0	2
P6	1.73	1	2
P7	0.70	0	2
P8	1.57	0	2
P9	1.80	1	2
P10	1.73	1	2

Fuente: Elaboración propia

En el examen de salida los resultados mejoraron de manera significativa, ya que la mayoría de las preguntas superaron el promedio de 1.5 puntos, destacando las mejoras en las preguntas 5, 6, 9 y 10. Esto indica que los estudiantes lograron un nivel más sólido de comprensión y aplicación tras la intervención pedagógica, aunque persisten debilidades en algunos aspectos, como en la pregunta 7, que continúa siendo la de menor desempeño.

La comparación entre ambos exámenes confirma una evolución positiva en el aprendizaje. Si bien algunas preguntas como la 1, 2 y 3 presentan ligeros descensos, en general los promedios muestran un incremento claro en las capacidades de los estudiantes, pasando de un nivel inicial insuficiente a un rendimiento satisfactorio. En conjunto, los resultados reflejan que la estrategia aplicada fue efectiva para potenciar el aprendizaje del MRU, aunque con áreas específicas que requieren refuerzo adicional.

Ahora si se evalúa por capacidades se obtiene lo siguiente:

Tabla 7: Resultados por capacidades

Capacidad	Promedio Pretest	Promedio Postest
Evalúa	1.28	1.42
Comprende	1.07	1.56

Fuente: Elaboración propia

Análisis por capacidades – Examen de entrada (Pretest)

Capacidad: Evalúa (Preguntas 2, 3, 6 y 7): En el pretest, la capacidad de evaluación presenta un rendimiento medio-bajo. Las preguntas conceptuales (P2 y P3) obtuvieron promedios relativamente altos, lo que refleja una base inicial aceptable para emitir juicios simples o reconocer aplicaciones. Sin embargo, las preguntas que implican análisis de situaciones concretas (P6 y P7) muestran resultados bajos, lo que evidencia dificultad para evaluar fenómenos y relacionarlos con el quehacer científico.

Capacidad: Comprende (Preguntas 1, 4, 5, 8, 9 y 10): El nivel de comprensión en el pretest es bajo en promedio, con un rango muy amplio entre preguntas. Destaca el buen desempeño en conceptos básicos (P1 y P4), pero hay debilidades marcadas en la comprensión de condiciones de movimiento (P5) y en la aplicación de la velocidad en contextos prácticos (P8, P9, P10), lo que limita la interpretación integral de fenómenos físicos.

Análisis por capacidades – Examen de salida (Postest)

Capacidad: Evalúa (Preguntas 5, 6, 7): En el postest, la capacidad de evaluación mejora ligeramente respecto al pretest, con mejores promedios en la identificación de aplicaciones tecnológicas (P5) y en el reconocimiento de afirmaciones clave (P6). Sin embargo, la reflexión sobre el trabajo científico y su aplicación (P7) sigue siendo un punto débil.

Capacidad: Comprende (Preguntas 1, 2, 3, 4, 8, 9, 10): La capacidad de comprensión muestra una mejora clara respecto al pretest. Aunque persisten bajos resultados en preguntas

de descripción conceptual detallada (P3), se observan avances importantes en la resolución de problemas y en la interpretación de datos (P8, P9, P10), así como en el cálculo de la velocidad (P4).

Conclusión general por capacidades

Evalúa: Pasa de 1.28 en el pretest a 1.42 en el postest. La mejora es modesta, pero consistente en la mayoría de los ítems. La mayor dificultad persiste en la aplicación reflexiva de conceptos científicos.

Comprende: Pasa de 1.07 en el pretest a 1.56 en el postest. La mejora es más significativa, sobre todo en la resolución de problemas y en la interpretación gráfica y numérica, aunque aún existen debilidades en la explicación conceptual profunda.

Tabla 8: Resultados descriptivos en general

Estadístico	Examen de Entrada	Examen de Salida
Cantidad	28	28
Promedio	11.68	15.54
Desviación estándar	2.71	2.99
Mediana	12	15.5

Fuente: Elaboración propia

El análisis descriptivo de los puntajes obtenidos en el examen de física, tanto en la evaluación de entrada (pretest) como en la evaluación de salida (postest), evidencia una mejora significativa en el desempeño de los estudiantes tras la aplicación del método experimental. El puntaje promedio de entrada fue de 11.68, mientras que el promedio de salida ascendió a 15.54 puntos, lo que refleja un incremento notable en el nivel de comprensión y aplicación de los conceptos físicos evaluados. Esta tendencia se observa también en la mediana, que pasó de 12.00 en el pretest a 15.50 en el postest, sugiriendo que la mayoría de los estudiantes mejoró su rendimiento, y no solo algunos casos aislados.

En cuanto a la dispersión de los datos, la desviación estándar pasó de 2.71 en el pretest a 2.99 en el postest, indicando un ligero aumento en la variabilidad de los puntajes tras la intervención. Esto puede interpretarse como una señal de que, si bien la mayoría de los estudiantes mejoró, algunos lo hicieron en mayor medida que otros, ampliando así la diferencia entre los resultados más bajos y los más altos.

4.3 Prueba de hipótesis

En cuanto al análisis inferencial, se realizó en primer lugar la prueba de normalidad, para decidir el estadístico inferencial a usar. Es así que se realizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk.

Tabla 9: Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk

Estadístico	Valor
Estadístico de Shapiro-Wilk	0.87
p-valor	0.0026
Nivel de significancia (α)	0.05

Fuente: Elaboración propia

Como el p-valor es menor que 0.05, se rechaza la hipótesis de normalidad. Es decir, las diferencias no se distribuyen normalmente. En ese sentido, la prueba a usar será la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

Ahora, en torno a las hipótesis, se procedió a analizar cada hipótesis. Ahora con respecto a la hipótesis especifica 1.

Ho: La aplicación del método experimental no tiene un efecto significativo en el desarrollo de la capacidad “Comprende y usa conocimientos científicos” en estudiantes de la Institución Educativa Concordia Universal – 2025.

Ha: La aplicación del método experimental tiene un efecto significativo en el desarrollo de la capacidad “Comprende y usa conocimientos científicos” en estudiantes de la Institución Educativa Concordia Universal – 2025.

Tabla 10: Prueba no paramétrica de Wilcoxon para hipótesis especifica 1

Rangos

Test	Rangos	N	Rango promedio	Suma de rangos	Estadístico Wilcoxon	
Pre-post capacidad comprende	Rangos negativos	0[a]	0.00	0.00	W	45.5
	Rangos positivos	27[b]	14.00	378.00	Z	-4,572[b]
	Empates	1[c]			p_valor	0.000
	Total	28				

Fuente: Elaboración propia

Los resultados evidencian un estadístico de prueba estandarizado de Z = -4.572 y el valor de significancia p = 0.000 (p < 0.05), lo que indica la existencia de diferencias significativas entre los puntajes del pretest y postest. En ese sentido, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, concluyendo que la aplicación del método experimental tiene un efecto altamente significativo en el desarrollo de la capacidad "Comprende y usa conocimientos científicos".

En primer lugar, con respecto a la hipótesis especifica 2.

Hipótesis especifica 2:

Ho: La aplicación del método experimental no tiene un efecto significativo en el desarrollo de la capacidad "Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico" en estudiantes de la Institución Educativa Concordia Universal – 2025.

Ha: La aplicación del método experimental tiene un efecto significativo en el desarrollo de la capacidad "Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico" en estudiantes de la Institución Educativa Concordia Universal – 2025.

Tabla 11: Prueba no paramétrica de Wilcoxon para hipótesis especifica 1

Rangos

Test	Rangos	N	Rango promedio	Suma de rangos	Estadístico Wilcoxon	
Pre-post capacidad evalúa las implicancias	Rangos negativos	0[a]	0.00	0.00	W	50.5
	Rangos positivos	28	16.00	349.00	Z	-4,130
	Empates	0			p_valor	0.000
	Total	28				

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos evidenciaron un estadístico de prueba estandarizado de Z = -4.130 y un nivel de significancia p = 0.00 (p < 0.05), expresando diferencias estadísticamente significativas entre los puntajes del pretest y postest. En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, evidenciando que la aplicación del método experimental tiene un efecto significativo en el desarrollo de la capacidad “Evalúa”.

Hipótesis General

Ho: La aplicación del método experimental no tiene efecto en la competencia Explica el mundo físico en la Institución Educativa Concordia Universal-2025.

Ha: La aplicación del método experimental tiene efecto en la competencia Explica el mundo físico en la Institución Educativa Concordia Universal-2025.

Tabla 12: Prueba no paramétrica de Wilcoxon para hipótesis general

Rangos

Test	Rangos	N	Rango promedio	Suma de rangos	Estadístico Wilcoxon	
Pre-post competencia explica	Rangos negativos	0[a]	0.00	0.00	W	45.5
	Rangos positivos	28	18.00	315.00	Z	-4,721
	Empates	0			p_valor	0.000
	Total	28				

Fuente: Elaboración propia

Los resultados evidencian un estadístico de prueba estandarizado de Z = 4.623 y un nivel de significancia p = 0.000 (p < 0.05), lo que indica la existencia de diferencias altamente

significativas entre los puntajes del pretest y postest. En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, por lo que se concluye que la aplicación del método experimental tiene un efecto muy significativo en el desarrollo de la competencia “Explica el mundo físico” en los estudiantes.

DISCUSIONES

Con respecto a la discusión de resultados se señala lo siguiente:

En cuanto al objetivo específico 1: Identificar el efecto de la aplicación del método experimental en la capacidad “Comprende y usa sus conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo” en la Institución Educativa Concordia Universal – 2025. Los resultados obtenidos en el pretest evidenciaron que el 82% de los estudiantes se ubicaban en los niveles de Inicio y En proceso, lo que mostraba dificultades para relacionar los conceptos teóricos con los fenómenos físicos observables. Sin embargo, tras la realización del método experimental, en el postest se observó un cambio significativo: más del 63% de los estudiantes alcanzó niveles de Logro esperado y Destacado.

Estos resultados están en consonancia con los hallazgos de Guamán (2022), quien comprobó que el uso del trabajo experimental en el laboratorio de Física, a través del Movimiento Rectilíneo Uniforme, incrementó significativamente el rendimiento académico de los estudiantes (t calculado = 16.106; $p < 0.05$). En ambos estudios, el aprendizaje experimental favoreció la comprensión al integrar la observación, la manipulación de variables y la comprobación empírica.

De manera similar, los resultados concuerdan con la tesis de Marín (2023), quien aplicó la estrategia de mapas conceptuales en la competencia Explica el mundo físico, observando un incremento promedio de 4.95 puntos en la dimensión Comprende y usa sus conocimientos. Asimismo, los resultados guardan relación con el estudio de Huamán et al. (2022), quienes demostraron que el uso de herramientas tecnológicas en actividades experimentales elevó el promedio de aprendizaje de 10.5 a 15.8 puntos ($p < 0.05$) en la competencia Indaga mediante métodos científicos

De igual modo, el estudio de Apaza y Quispe (2024), basado en el aprendizaje cooperativo, encontró mejoras significativas en la competencia Explica el mundo físico, al

fomentar la discusión y la resolución colaborativa de problemas experimentales. En ese sentido, este estudio concuerda en que el progreso conceptual no se explica solo por la manipulación del fenómeno, sino por el diálogo y la reflexión compartida sobre las observaciones.

En cuanto al objetivo específico 2: Identificar el efecto de la aplicación del método experimental en la capacidad "Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico" en la Institución Educativa Concordia Universal – 2025. Los resultados del postest mostraron una mejora evidente en la capacidad de evaluar críticamente el conocimiento científico y tecnológico. Si en el pretest predominaban los niveles básicos (Inicio y En proceso), en el postest se observó un incremento significativo de los estudiantes en los niveles Logro esperado y Destacado, lo que evidencia un fortalecimiento del pensamiento crítico y la conciencia sobre el impacto de la ciencia en la sociedad.

Este resultado está acorde con el estudio de Causil y Rodríguez (2021). En su investigación, estos concluyeron que la experimentación potencia tanto las competencias cognitivas como las actitudes críticas y éticas frente al conocimiento. En ese aspecto, esta investigación concuerda en la medida que la práctica experimental se convierte en un espacio para pensar sobre la ciencia, no solo para reproducirla.

De la misma manera, Arias y Arguedas (2020) sostienen que el trabajo experimental, incluso en entornos virtuales, mantiene su potencia formativa al integrar teoría, experimentación y reflexión. Su estudio sobre la II Ley de Newton demostró que la práctica experimental virtual fomenta la comprensión crítica del conocimiento científico y la valoración de su aplicación tecnológica. Este planteamiento coincide con los resultados del presente trabajo, en la medida que la experimentación permitió que los estudiantes reconocieran el valor del conocimiento científico más allá del aula.

Por otro lado, el trabajo de Apaza y Quispe (2024) también coincide con los resultados obtenidos. Sus conclusiones destacan que la interacción entre estudiantes durante la resolución de problemas científicos fomenta el pensamiento crítico. En esta misma línea, Segovia (2021) demostró que el uso de entornos virtuales como Schoology favorece la autonomía y la reflexión sobre los procesos de indagación científica, con resultados significativos ($p = 0.00$). Estos estudios concuerdan con la investigación desarrollada en Concordia Universal, dado que la colaboración entre estudiantes durante la experimentación tuvo un efecto similar: la confrontación de ideas, la validación de observaciones y la discusión sobre errores se convirtieron en instancias de evaluación colectiva, fortaleciendo la capacidad de emitir juicios críticos frente al conocimiento científico.

En cuanto al objetivo general: Identificar el efecto de la aplicación del método experimental en la competencia "Explica el mundo físico" en la Institución Educativa Concordia Universal – 2025. Los resultados obtenidos confirman que la aplicación del método experimental tuvo un efecto positivo y significativo en la competencia Explica el mundo físico, al evidenciar mejoras en ambas dimensiones: Comprende y usa sus conocimientos y Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico. El incremento de estudiantes en los niveles de Logro esperado y Destacado, así como la reducción drástica de aquellos en Inicio, reflejan el impacto del aprendizaje experiencial como vía de consolidación del pensamiento científico.

En comparación con otras investigaciones, los resultados coinciden plenamente con los obtenidos por Guamán (2022), quien validó la efectividad del trabajo experimental en la enseñanza del Movimiento Rectilíneo Uniforme al reportar una diferencia estadísticamente significativa entre el pretest y postest ($t = 16.106$; $p < 0.05$). De igual forma, el estudio de Marín (2023) respalda este hallazgo al demostrar que la aplicación de estrategias activas generó

mejoras significativas en la competencia Explica el mundo físico, con incrementos de hasta 4.95 puntos en promedio.

Los resultados también se relacionan estrechamente con los estudios de Causil y Rodríguez (2021), quienes comprobaron que el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), al incorporar la experimentación en la resolución de problemas reales, eleva el desempeño académico y las competencias científicas. De manera complementaria, los estudios de Huamán et al. (2022) y Segovia (2021) aportan evidencia desde la mediación tecnológica. Ambos demostraron que el uso de plataformas virtuales y herramientas digitales en contextos experimentales potencia la competencia científica y generan aprendizajes significativos. Aunque la presente investigación se desarrolló en un entorno presencial, los resultados coinciden en destacar que la clave del aprendizaje no radica en el medio, sino en la experiencia experimental que activa el pensamiento científico, ya sea en un laboratorio físico o en un entorno digital.

Por otro lado, Apaza y Quispe (2024) y Arias y Arguedas (2020) refuerzan la dimensión colaborativa del aprendizaje experimental. El primer estudio mostró que el trabajo cooperativo mejora significativamente el logro de la competencia Explica el mundo físico, mientras que el segundo evidenció que la experimentación fomenta la reflexión crítica sobre el papel de la ciencia en la vida cotidiana. En comparación, en el presente estudio la dinámica grupal durante los experimentos fomentó el intercambio de ideas y la argumentación científica, coincidiendo con lo señalado por Vygotsky de que el conocimiento se construye socialmente a través de la interacción.

CONCLUSIONES

En relación con el objetivo general, se concluye que la aplicación del método experimental influye positivamente en el desarrollo de la competencia “Explica el Mundo Físico” en los estudiantes de primer grado de secundaria de la I.E. Concordia Universal. El promedio global pasó del prestet al postest de 11.68 a 15.54 en el postest, lo cual muestra una mejora del 26.8%. Esto comprueba que la intervención basada en la experimentación tiene consecuencias positivas en la comprensión de los fenómenos físicos y la articulación entre teoría y práctica.

En cuanto al primer objetivo específico, los resultados evidencian que la capacidad “Comprende y usa sus conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo” tuvo un impacto positivo tras la aplicación del método experimental. El promedio pasó de 1.07 en el pretest a 1.56 en el postest, lo que representa un incremento relativo del 45.8%. Este resultado evidencia que los estudiantes lograron una mayor comprensión teórica y práctica, consolidando su capacidad para resolver problemas, interpretar gráficos y utilizar conocimientos a contextos reales.

En cuanto al segundo objetivo específico, la capacidad “Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico” también demostró avances, aunque de manera más moderada. El promedio paso del pretest al postest de 1.28 a 1.42, lo que es equivalente a un incremento del 10.9%. Esto evidencia que los estudiantes mejoraron parcialmente su capacidad crítica para analizar y valorar la ciencia y la tecnología, pero persiste aún la necesidad de fortalecer más esta capacidad.

RECOMENDACIONES

En función a este presente trabajo de investigación, se plantean las siguientes recomendaciones:

En primer lugar, se recomienda fortalecer la enseñanza basada en el método experimental. Los resultados evidenciaron que esta estrategia mejora la competencia “Explica el mundo físico”. Por lo tanto, se sugiere institucionalizar el uso del método experimental en el área de Ciencia y Tecnología, impulsando actividades prácticas, que resulten ser accesibles y que permitan a los estudiantes desarrollar conocimientos a partir de la observación, la manipulación de variables y la argumentación científica.

En segundo lugar, se recomienda diseñar de manera más adecuada sus sesiones didácticas, con el fin de potenciar la comprensión teórica. De esa manera, se sugiere a los docentes elaborar y aplicar guías experimentales que tengan relación con el contexto de los estudiantes, considerando actividades que integren el cálculo, la interpretación de gráficas y la resolución de problemas en situaciones reales.

En tercer lugar, se recomienda capacitar a los docentes en metodologías constructivistas. Se sugiere impulsar programas de actualización docente que desarrollen el uso del método experimental y otras estrategias innovadoras, asegurando que los profesores cuenten con recursos pedagógicos y didácticos adecuados.

.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez, J., & Infante, A. (2021). Constructivismo en la enseñanza aprendizaje de la física. *Revista Observatorio de las Ciencias Sociales en Iberoamérica*, *2*(13), 26-40. Disponible en: https://www.eumed.net/es/revistas/observatorio-de-las-ciencias-sociales-en-iberoamerica/ocsi-agosto21/constructivismo-ensenanza-fisica

Andrade, D., & Álvarez, M. (2024). Implementación de la estrategia V de Gowin en la enseñanza experimental de la física para estudiantes de bachillerato. *Revista Minerva, 5*(14), 85–95. https://doi.org/10.47460/minerva.v5i14.166

Apaza, A., y Quispe, M. (2024). *Aprendizaje cooperativo en el logro de la competencia "Explica el mundo físico" en los estudiantes de la IES Industrial 32 Puno – 2024* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional del Altiplano]. Repositorio de la UNA.

Arias, E., & Arguedas, C. (2020). El trabajo experimental en la enseñanza de la Física en tiempos de pandemia mediante el uso de la aplicación II Ley de Newton en la UNED de Costa Rica. *Revista Innovaciones Educativas, 22*(Esp.), 103–114. https://doi.org/10.22458/ie.v22iespecial.3204

Beltrán, F. (2023). *La experimentación y el aprendizaje significativo de física, bloque 2: energía, conservación y transferencia en estudiantes de primer año de bachillerato general unificado* [Trabajo de titulación, Universidad Nacional de Loja]. Repositorio Institucional UNL.

Buzzo, R. (2007). Estrategia EE (Excel-Euler) en la enseñanza de la Física. *Latin-American Journal of Physics Education*, *1*(1), 19-23. http://www.lajpe.org/sep07/BUZZO_final.pdf

Causil, A., & Rodríguez, A. (2021). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): experimentación en laboratorio, una metodología de enseñanza de las Ciencias Naturales. *Plumilla Educativa, 27*(1), 105–128. https://doi.org/10.30554/pe.1.4204.2021

Guamán, W. (2022). El aprendizaje experimental del movimiento rectilíneo en el laboratorio de física para estudiantes de bachillerato. *Prometeo Conocimiento Científico, 2*(1), 35–50. https://doi.org/10.55204/pcc.v2i1.9

Hernández, L., Machado, E., Martínez, E., Bermúdez, L., & Andreu, N. (2022). El método de solución de las tareas experimentales en el laboratorio químico. *Revista Cubana de Química, 34*(1), 19–33. https://revquimica.uo.edu.cu/index.php/cq/article/view/1321

Hernández, R., y Mendoza, C. (2023). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.

Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education.

Huamán, C., Ramos, L., Chumbimune, M., Orosco, L., Castillo R., Sudario, Ó., Alvino, M., & Flores, K. (2022). Herramientas tecnológicas y competencia indaga en la institución educativa 1222 Húsares de Junín de Ate. *Revista de Investigación Científica y Tecnológica Alpha Centauri, 3*(3), 122–128. https://doi.org/10.47422/ac.v3i3.102

Instituto Peruano de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad de la Educación Básica (IPEBA). (2013). *Competencias científicas: ¿cómo abordar los estándares de aprendizaje de ciencias?* SINEACE.

Macías, J., & Barzaga, O. (2019). Fundamentos teóricos del constructivismo para la enseñanza de la educación física. *Revista Cognosis*, *4*(1), 99-107. Disponible en: https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Cognosis/index

Marín, C. (2020). *Actividad experimental: una estrategia didáctica para la enseñanza de la física a jóvenes extra edad y adultos* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional UNAL. https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/77764

Marín, W. (2023). *Aplicación de los mapas conceptuales en la competencia "Explica el mundo físico", en estudiantes del V ciclo de la Institución Educativa N.º 821057, Tandayoc – Celendín – Cajamarca, 2022* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio Institucional UNC.

Martínez, R., & Lacalle, B. (2020). Enseñanza experimental para la mejora del aprendizaje de las ciencias. *Innovación Educativa, 20*(84), 59–76. https://doi.org/10.15332/ie.v20i84.27541

Melo, M., & Hernández, R. (2014). El juego y sus posibilidades en la enseñanza de las ciencias naturales. *Innovación Educativa*, *14*(66), 41-63. https://www.scielo.org.mx/pdf/ie/v14n66/v14n66a4.pdf

MINEDU (2016). *Currículo Nacional de la Educación Básica.* http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf

MINEDU (2022). *Reporte de resultados PISA 2022: Perú*. Dirección General de Evaluación y Gestión de la Calidad Educativa. http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2024/04/Reporte_de_resultados_PISA_2022_Per%C3%BA.pdf

Ministerio de Educación del Perú. (2022). *Estrategias para favorecer el desarrollo de las competencias asociadas al área de Ciencia, Tecnología y Salud.* MINEDU.

Morejón, R., Sosa, L., & otros. (2023). Prácticas experimentales para fortalecer el aprendizaje de la Biología en estudiantes de Bachillerato. *Minerva, 4*(11), 20–30. https://doi.org/10.47460/minerva.v4i11.125

Pino, M., y Ferreira, C. (2020). La enseñanza de los problemas físico-docentes Experimentales. *Lat. Am. J. Phys. Educ. 14*(2). https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7711870

Pinedo, E. (2023). *Estrategia orientada por proyectos y el aprendizaje de ciencia y tecnología en estudiantes del colegio "César Vallejo" Pinra – Huánuco, 2022* [Tesis de maestría, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. Repositorio Institucional UNJFSC.

Poma, L., Terán, G., Arequipa, E., & Domínguez, L. (2023). Impacto del uso de FISLAB en el aprendizaje de la Física experimental, estudio de caso: Universidad Central del Ecuador. *RECIAMUC, 7*(1), 430–438. https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.(1).enero.2023.430-438

Riveros, H. (2017). Investigación en enseñanza de la física experimental en el siglo XXI. *Revista Mexicana de Física, 63*(1), 68–75. https://rmf.smf.mx/ojs/index.php/rmf-e/article/view/4770

Sailema, T., Lucero, M., Aguirre, M., & Escobar, M. (2023). Metodologías activas para la enseñanza aprendizaje de física en el bachillerato. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7*(1), 9446-9477. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.5069

Segovia, H. (2021). *Influencia de la plataforma Schoology en la competencia indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos de las estudiantes del 1.er grado de secundaria de la I.E. Santa María Reyna (Huancayo - 2021)* [Tesis de maestría, Universidad de San Martín de Porres]. Repositorio Institucional USMP.

Serrano, J., & Pons, R. (2011). El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, *13*(1). Recuperado de http://redie.uabc.mx/vol13no1/contenido-serranopons.html

Silva, J., Coello, J., Loja, C., Serrano, G., & Castillo, B. (2023). Importancia de la experimentación en el proceso de enseñanza-aprendizaje en los niveles de educación básica y bachillerato para potenciar el pensamiento crítico. *Ciencia Latina Revista*

Científica Multidisciplinar, 7(3), 4825–4834. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6514

Zambrano, B., Cordero, E., Maceo, L., & Guzmán, R. (2024). Métodos experimentales para impulsar las prácticas pre profesionales de los estudiantes del bachillerato técnico profesional. *Conciencia Digital, 7*(3.2), 53–68. https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v7i3.2.3192

ANEXOS

Anexo 1: Examen de entrada

COLEGIO Concordia Universal
Inicial - Primaria - Secundaria

EXAMEN DE MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME (M.R.U.)

ESTUDIANTE: ..... GRADO: 1ero de Secundaria
DOCENTE: Jorge Mendoza FECHA: ____/____/____ ÁREA: Ciencia y tecnología

DESEMPEÑO: Comprende el significado del movimiento y compara situaciones simples relacionadas con velocidad, tiempo y distancia en su vida cotidiana.

1. Relacionar: Une con una línea según corresponda. (0.5 pto c/u)

1. Distancia	a) Estado sin cambio de posición
2. Movimiento	b) Capacidad para realizar trabajo
3. Velocidad	c) Espacio recorrido en un trayecto.
4. Reposo	d) Cambio de posición.
5. Energía	e) Rapidez con dirección.

2. Relacionar: Une cada ocupación con el uso que da al estudio del movimiento. (0.5 ptos c/u)

1. Conductor de bus	a) Estudia las leyes que rigen el movimiento.
2. Policía de tránsito	b) Diagnostica y arregla el movimiento de vehículos
3. Físico	c) Mejora la técnica y velocidad de los atletas
4. Entrenador deportivo	d) Aplica reglas de velocidad y tiempo para ser puntual
5. Mecánico automotriz	e) Controla el flujo y seguridad del tráfico

3. Verdadero o falso: (0.5 pto c/u)
   a. ( ) La ciencia sí puede explicar el movimiento.
   b. ( ) El tiempo es importante en muchas profesiones.
   c. ( ) Un científico sí usa relojes y reglas para medir movimiento.
   d. ( ) La velocidad ayuda a prevenir accidentes.

4. Verdadero o falso: (0.5 pto c/u)
   a. ( ) El tiempo no es importante para calcular la velocidad
   b. ( ) La velocidad se mide solo en metros.
   c. ( ) Si un objeto se mueve, entonces tiene energía.
   d. ( ) Todos los objetos se mueven a la misma velocidad.

5. Pregunta abierta: ¿Qué crees que es necesario para que un objeto se mueva? ¿Puedes dar un ejemplo? (1 ptos)

.....

.....

.....

.....

COLEGIO Concordia Universal
Inicial - Primaria - Secundaria

6. Problema: Pedro sale de su casa y camina hasta la tienda que está a 3 cuadras. Tarda 6 minutos en llegar. Luego regresa a su casa en otros 6 minutos. ¿Crees que caminó a la misma velocidad de ida y de regreso? ¿Por qué? Explícalo con tus palabras. (2 ptos)

.....

.....

.....

7. ¿Qué te enseñó el experimento sobre cómo trabaja un científico? ¿Cómo crees que podrías aplicarlo tú? (2 ptos)

.....

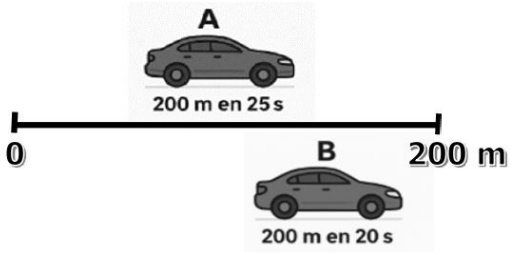
.....

.....

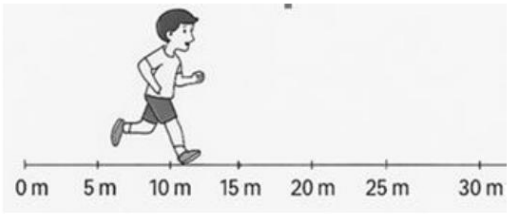
.....

8.Problema: Un ciclista participa en una carrera. Durante los primeros 5 minutos pedalea rápido y avanza mucho. Luego, se cansa y pedalea más lento durante los últimos 5 minutos. ¿Su velocidad fue constante durante toda la carrera? ¿Por qué? (2 ptos)

9. Problema: En una competencia, un auto A recorre 200m en 25 segundos y otro auto B en recorrer en 20 segundos. ¿Quién gana? ¿Qué significa su velocidad? (2 ptos)



10. Un niño recorre 30 metros en 6 segundos. ¿Puede calcular su velocidad? (2 ptos)



Anexo 2: Examen de salida

COLEGIO Concordia Universal
Inicial - Primaria - Secundaria

EXÁMEN DE MRU

FECHA: _____/_____/_____

ESTUDIANTE: _____ GRADO: 1ero de secundaria
DOCENTE: Prof. Jorge Mendoza ÁREA: Ciencia y tecnología

DESEMPEÑO: Explica el Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU), reconociendo sus características a partir de situaciones reales o experimentales.

1 Definir los conceptos de MRU:

a) MRU:.....
b) Velocidad:.....
c) Distancia:.....
d) Tiempo:.....

2.Escribe V si es verdadero o F si es falso según corresponda:

a. ( ) En MRU, la velocidad es constante, no cambia.
b. ( ) En la gráfica de MRU, la línea recta (pendiente constante)
c. ( ) Con espacio y tiempo se puede hallar la velocidad.
d. ( ) En MRU se necesita saber el tiempo para calcular la velocidad.

3. Explica con tus palabras que es el MRU. ¿Cómo lo viste en el experimento con la burbuja de la manguera?

.....
.....
.....
.....
.....

4. Problema: Una burbuja recorre 120 cm en 12 segundos. ¿Cuál es su velocidad en cm/s?

5. Relacionar los siguientes enunciados:

a) Semáforos inteligentes	Reducen daños en accidentes
b) Cronómetros deportivos	Usan tecnología para alcanzar velocidades altas.
c) Trenes de alta velocidad	Miden el tiempo de los atletas.
d) Cinturones de seguridad	Controlan el tráfico para evitar accidentes.

6. Escribe V si es verdadero y F si es falso los siguientes enunciados:

a. ( ) Es importante calcular la velocidad en la vida diaria.
b. ( ) Se usan conocimientos de MRU en construcción de carreteras.
c. ( ) La física sí se aplica en deportes.
d. ( ) Los científicos usan fórmulas para entender movimientos.

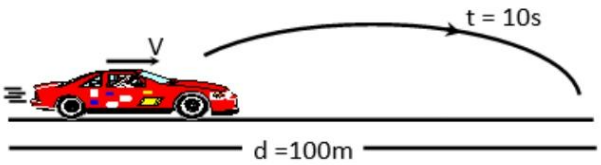
EDUCAR: UNA MISIÓN COMPARTIDA **II BIM**

7. ¿Qué te enseñó el experimento sobre cómo trabaja un científico? ¿Cómo crees que podrías aplicarlo tú?

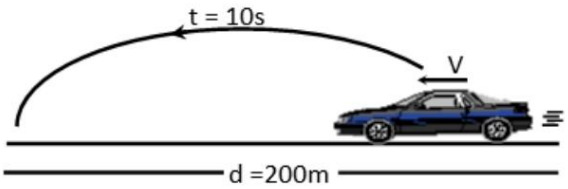
.....
.....
.....

8. Problema: En una competencia el corredor A corre 200m en 25s y el otro corredor B corre los 200m en 20 s. ¿quién gana? ¿Qué significa su velocidad?

9. Halla la velocidad del móvil.



10. Hallar la velocidad del móvil.



Anexo 3: Registro fotográfico




Glóbulos rojos
Glóbulo blanco
La Arteria
La Vena (válvulas venosas)
El Corazón
Corte transversal del corazón
30
60
40

Anexo 4: Confiabilidad

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Suma
Alumno 1	1	0	0	1	1	1	0	2	1	2	9
Alumno 2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	17
Alumno 3	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	12
Alumno 4	2	1	1	0	0	0	1	1	0	0	6
Alumno 5	1	1	1	1	2	0	1	1	1	1	10
Alumno 6	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	6
Alumno 7	2	2	0	0	0	1	1	1	1	1	9
Alumno 8	1	0	1	0	0	1	2	2	1	2	10
Alumno 9	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	12
Alumno 10	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	4
Varianza	0,49	0,4	0,29	0,36	0,6	0,49	0,49	0,36	0,21	0,6	

suma Varianza	4,29	
Varianza suma	12,45	0,728246
Items	10	

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Suma
Alumno 1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Alumno 2	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	17
Alumno 3	2	2	2	1	2	1	2	2	1	1	16
Alumno 4	2	1	1	1	2	0	2	0	0	1	10
Alumno 5	1	1	1	1	0	1	0	1	2	1	9
Alumno 6	1	2	1	1	2	1	1	2	0	2	13
Alumno 7	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	16
Alumno 8	1	2	1	1	2	2	2	2	1	2	16
Alumno 9	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	13
Alumno 10	1	1	2	2	1	0	1	0	0	0	8
Varianza	0,21	0,44	0,21	0,24	0,45	0,56	0,36	0,61	0,49	0,36	

suma de varianza	3,93	
Varianza de suma	10,81	0,707164
Items	10	

Anexo 5: Validación de expertos

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS

Título: "Aplicación del método experimental en la competencia Explica el Mundo Físico en la Institución Educativa Concordia Universal-2025"

N°	INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS (Cualitativos / Cuantitativos)	Deficiente (51-60)	Regular (61-70)	Buena (71-80)	Muy Buena (81-90)	Excelente (91-100)
1	Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.				X	
2	Objetividad	Está expresado en conductas observables.				X	
3	Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
4	Organización	Existe una organización lógica de variables e indicadores.				X	
5	Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					X
6	Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de la variable.				X	
7	Consistencia	Basado en aspectos teórico-científicos y pedagógicos del área.				X	
8	Coherencia	Entre las variables, dimensiones e indicadores.				X	
9	Metodología	La estrategia responde al propósito de la investigación.				X	
10	Pertinencia	Adecuado para tratar el tema de investigación.				X	
PROMEDIO DE LA VALORACIÓN CUANTITATIVA							90%

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad:
Aplicable [x]
Aplicable después de corregir [ ]
No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Felipe Guizado Osco
DNI: 31169557
Correo electrónico institucional: felipeguisad@gmail.com
Especialidad del validador: Metodólogo.
Metodólogo [ ]
Temático [x]
Estadístico [ ]

Lima, 11 de 04 de 2026



Firma del experto informante

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS

Título: "Aplicación del método experimental en la competencia Explica el Mundo Físico en la Institución Educativa Concordia Universal-2025"

N°	INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS (Cualitativos / Cuantitativos)	Deficiente (51-60)	Regular (61-70)	Buena (71-80)	Muy Buena (81-90)	Excelente (91-100)
1	Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.				x	
2	Objetividad	Está expresado en conductas observables.				x	
3	Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.				x	
4	Organización	Existe una organización lógica de variables e indicadores.				x	
5	Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					x
6	Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de la variable.					x
7	Consistencia	Basado en aspectos teórico-científicos y pedagógicos del área.				x	
8	Coherencia	Entre las variables, dimensiones e indicadores.					x
9	Metodología	La estrategia responde al propósito de la investigación.				x	
10	Pertinencia	Adecuado para tratar el tema de investigación.				x	
PROMEDIO DE LA VALORACIÓN CUANTITATIVA							96%

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad:
Aplicable [x]
Aplicable después de corregir [ ]
No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador: Dra. Juana Cruz Montero
DNI: 20172510
Correo electrónico institucional: juanacruz@virtualucv@ucv.edu.pe
Especialidad del validador: Metodólogo.
Metodólogo [ ]
Temático [x]
Estadístico [ ]

Lima, 11 de 04 de 2026



Firma del experto informante

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS

Título: "Aplicación del método experimental en la competencia Explica el Mundo Físico en la Institución Educativa Concordia Universal-2025"

N°	INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS (Cualitativos / Cuantitativos)	Deficiente (51-60)	Regular (61-70)	Buena (71-80)	Muy Buena (81-90)	Excelente (91-100)
1	Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.				x	
2	Objetividad	Está expresado en conductas observables.				x	
3	Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.			x		
4	Organización	Existe una organización lógica de variables e indicadores.				x	
5	Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					x
6	Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de la variable.				x	
7	Consistencia	Basado en aspectos teórico-científicos y pedagógicos del área.				x	
8	Coherencia	Entre las variables, dimensiones e indicadores.					x
9	Metodología	La estrategia responde al propósito de la investigación.				x	
10	Pertinencia	Adecuado para tratar el tema de investigación.				x	
PROMEDIO DE LA VALORACIÓN CUANTITATIVA							95%

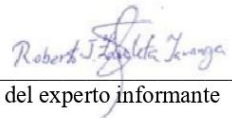
Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad:
Aplicable [x]
Aplicable después de corregir [ ]
No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador: Mg. Roberto Zavaleta Yaranga
DNI: 20483105
Correo electrónico institucional: Roberto_yara@gmail.com

Especialidad del validador: Metodólogo.
Metodólogo [x]
Temático [ ]
Estadístico [ ]

Lima, 11 de 04 de 2026



Firma del experto informante