

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

ESCUELA DE POSGRADO

**UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
DE LA EDUCACIÓN**



TESIS:

**Experimentos físicos no convencionales y aprendizaje de la física,
en estudiantes de Educación Secundaria, Universidad Nacional de
San Cristóbal de Huamanga - 2024**

Para optar el grado académico de:

MAESTRO EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

PRESENTADO POR:

Bach. Noel TORRES HUARIPAUCAR

ASESOR:

Dr. Pedro HUAUYA QUISPE

AYACUCHO - PERÚ

2025

A mi madre, bendecida presencia que,
gracias a Dios, me acompaña en esta
travesía por el universo.

Agradecimientos

La tesis ha representado, más allá del resultado final, un proceso de bastante esfuerzo, crecimiento y aprendizaje en el ámbito profesional y personal. El camino recorrido durante estos años no habría sido posible sin el apoyo incondicional de mi familia, docentes, colegas y seres queridos. A ellos quiero reconocerlos aquí.

En primer lugar, toda mi gratitud y reconocimiento a mi asesor Dr. Pedro Huauya Quispe por su guía, paciencia, motivación, sabiduría y apoyo constante. Son muchos los motivos por los que reconocer su tarea y demasiadas las razones por las que me siento en deuda con él. Pues, he sido muy privilegiado al tenerle como asesor. Espero haber aprendido, de su calidad humana, experiencia y su dimensión como educador.

En segundo lugar, deseo reconocer, la valiosa contribución que me brindaron con sus consejos y la validación de mis instrumentos al: Dr. Kleber Janampa Quispe, Mg. Oswaldo Morales Morales y Mg. Walter Mario Solano Reynoso, tal vez no he sido capaz de llevar a cabo todos sus sabios e inteligentes consejos.

En tercer lugar, a mis Docentes y compañeros de la Maestría de Posgrado de la Facultad de Ciencias de la Educación por haberme brindado su amistad, confianza y apoyo durante los años de estudio.

Finalmente, a la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, a la Facultad de Ciencias de la Educación y la Escuela de Posgrado por haberme acogido en sus aulas durante los años académicos y brindarme las facilidades.

Índice

Declaración jurada de autenticidad	iii
Agradecimientos	v
Índice general	vi
Índice de tablas	viii
Índice de figuras	x
Índice de anexos	xii
Resumen	xii
Abstract	xiii
Introducción	xivv

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la situación problemática.....	17
1.2. Formulación del problema	20
1.3. Objetivos.....	21
1.4. Justificación	21

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes.....	25
2.2. Bases teóricas	31
2.3. Bases conceptuales	34

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Hipótesis.....	46
3.2. Variables.....	46
3.3. Operacionalización de variables.....	46
3.4. Tipo y nivel de investigación.....	48
3.5. Diseño de la investigación.....	49
3.6. Métodos.....	50
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	52
3.8. Población y muestra.....	53
3.9. Métodos de análisis de datos.....	55
3.10. Procesamiento y presentación de datos.....	56
3.11. Material de intervención.....	59
3.12. Aspecto ético.....	60

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. A nivel descriptivos.....	61
4.2. A nivel inferencial.....	69
Discusión de resultados.....	75
Conclusiones.....	79
Recomendaciones.....	81
Referencias bibliográficas.....	82
Anexos.....	88

Índice de tablas

Tabla 1 Cuadro comparativo de experimentos convencionales y no convencionales ..	32
Tabla 2 Operacionalización de variables e indicadores	47
Tabla 3 Criterios de inclusión y exclusión	54
Tabla 4 Validez de contenido del instrumento a través de juicio de experto	57
Tabla 5 Confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos	58
Tabla 6 Módulos de experimentación	59
Tabla 7 Aprendizaje de física en la dimensión 1. Aprendizaje cognitivo	61
Tabla 8 Aprendizaje de la física (indicador problematiza situaciones)	62
Tabla 9 Aprendizaje de física del indicador genera y registra datos	63
Tabla 10 Aprendizaje de física del indicador sistematiza y analiza	64
Tabla 11 Aprendizaje de física de los estudiantes	68
Tabla 12 Prueba de normalidad a través de Shapiro – Wilk	69
Tabla 13 Prueba de hipótesis general sobre aprendizaje de física.....	71
Tabla 14 Prueba de hipótesis específica 1: Aprendizaje cognitivo de la física.	72
Tabla 15 Prueba de hipótesis específica 2: Aprendizaje de la producción intelectual...	73
Tabla 16 Prueba de hipótesis específica 3: Aprendizaje proactivo actitudinal	74
Tabla 17 Matriz de consistencia.....	88
Tabla 18 Validez de contenido del aspecto formal de los instrumentos	98
Tabla 19 Validez de contenido (pertinencia, relevancia y claridad)	99
Tabla 20 Evidencia de confiabilidad de los instrumentos de la dimensión 1, competencia proactiva y actitudinal (estadística de fiabilidad)	99
Tabla 21 Evidencia de confiabilidad de los instrumentos de la dimensión 1, competencia proactiva y actitudinal (Estadística de total de elementos)	99
<i>Tabla 22</i> Evidencia de confiabilidad de los instrumentos de la dimensión 2, competencia proactiva y actitudinal (estadística de fiabilidad)	100

Tabla 23 Evidencia de confiabilidad de los instrumentos de la dimensión 2, competencia proactiva y actitudinal (Estadística de total de elementos)	100
Tabla 24 Evidencia de confiabilidad de los instrumentos de la dimensión 3, competencia proactiva y actitudinal (estadística de fiabilidad)	100
Tabla 25 Evidencia de confiabilidad de los instrumentos de la dimensión 3, competencia proactiva y actitudinal (Estadística de total de elementos)	100
Tabla 26 Lista de cotejo de la dimensión 1: Competencia cognitiva.....	106
Tabla 27 Lista de cotejo de la dimensión 2: Competencia producción intelectual.....	106
Tabla 28 Lista de cotejo de la dimensión 3: Competencia proactiva y actitudinal.....	107
Tabla 29 Ficha técnica de la investigación.....	108
Tabla 30 Propuesta de sesión experimental pedagógica	110
Tabla 31 Planteamiento de las hipótesis.....	113
Tabla 32 Estrategias de experimentación	113
Tabla 33 Registro de datos medidos.	113
Tabla 34 Error estimado, valor real y error porcentual.	114
Tabla 35 Base de datos Variable dependiente, aprendizaje de física - Pretest	115
Tabla 36 Base de datos Variable dependiente, aprendizaje de física - Postest.....	115

Índice de figuras

Figura 1 Aprendizaje basado en competencias (saber conocer, hacer y ser)	39
Figura 2 Diseño pretest-postest de un único grupo	50
Figura 3 Aprendizaje de física en la dimensión cognitiva	65
Figura 4 Aprendizaje de física en la dimensión producción intelectual	66
Figura 5 Aprendizaje de física en la dimensión proactiva y actitudinal	67
Figura 6 Trabajo en equipo: diseño, construcción y experimentación del (Movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente variado)	116
Figura 7 Diseño, construcción y experimentación de equilibrio de fuerzas	116
Figura 8 Trabajo en equipo en el diseño, construcción y experimentación del bicono ascendente desafiando la fuerza gravitatoria	117
Figura 9 Trabajo en equipo del diseño, construcción y experimentación. Presión Hidrostática y Principio de Pascal en vasos comunicantes con un líquido	117
Figura 10 Diseño y construcción de un electroscopio con material reciclable para observar en forma cualitativa la interacción entre cargas eléctricas.....	118
Figura 11 Experimento para observar las líneas imaginarias del campo magnético que genera un imán de forma de una barra a su alrededor.....	118
Figura 12 Experimento para visualizar las líneas de campo magnético de un imán cilíndrico	119
Figura 13 Diseño, construcción y visualización de las líneas imaginarias del campo magnético de una esfera (planeta)	119
Figura 14 Diseño, construcción y experimentación de la levitación magnética con imanes cilíndricos	120
Figura 15 Trabajo en equipo en el diseño, construcción y experimentación de las leyes de la termodinámica	120
Figura 16 Exposición de los estudiantes de sus informes de experimentación	121
Figura 17 Feria de orientación vocacional de Educación Básica-nivel Secundaria...	121

Índice de anexos

Anexo 1. Matriz de consistencia	88
Anexo 2. Ficha de juicio de experto y validez	90
Anexo 3. Autorización para ejecución de proyectos de tesis.	101
Anexo 4. Instrumentos	102
Anexo 5. Ficha técnica	108
Anexo 6. Propuesta de sesión experimental.....	109
Anexo 7. Base de datos	114
Anexo 8. Evidencias fotográficas.....	115

Resumen

El objetivo de la investigación fue analizar la influencia de la enseñanza mediante experimentos físicos no convencionales en el aprendizaje de la física en estudiantes de Educación Secundaria de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-2024-II. La investigación se llevó a cabo bajo un enfoque cuantitativo, de tipo aplicado y diseño pre experimental con pretest y postest. La recolección de datos se realizó mediante la técnica de prueba pedagógica, aplicando prueba escrita antes y después del desarrollo de la sesión experimental, además se recogieron datos a través de lista de cotejo para evaluar las competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales. La validez de contenido del instrumento se realizó a través de juicio de experto, la fiabilidad se determinó utilizando el Alfa de Cronbach en las tres dimensiones. La prueba de hipótesis se realizó a través de T de Student para muestras relacionadas, previa verificación de la distribución normal de datos. Se llegó a la conclusión, con 95% de nivel de confianza la enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales influye significativamente en el aprendizaje de la física en los estudiantes. Es decir, los estudiantes lograron significativamente el aprendizaje cognitivo, producción intelectual, proactividad y actitud científica, evidenciando interés por aprender a través de ideas innovadoras.

Palabras clave: Experimento no convencional, aprendizaje de física, producción intelectual.

Abstract

The objective of the research was to analyze the influence of teaching through Unconventional Physical Experiments on Physics learning among secondary education students at the National University of San Cristóbal de Huamanga during the 2024-II academic year. The research was conducted using a quantitative approach, with an applied and pre-experimental design involving pre-test and post-test assessments. Data collection was carried out through pedagogical testing techniques, applying written tests before and after the experimental sessions. Additionally, data was gathered using checklists to evaluate cognitive, procedural, and attitudinal competencies. The content validity of the instrument was assessed through expert judgment, and reliability was determined using Cronbach's Alpha across the three dimensions. Hypothesis testing was performed using the Student's t-test for related samples, after verifying the normal distribution of the data. It was concluded, with a 95% confidence level, that teaching through unconventional physical experiments significantly influences Physics learning among secondary education students at the National University of San Cristóbal de Huamanga. That is, the students significantly achieved cognitive learning, intellectual production, proactivity, and a scientific attitude, demonstrating an interest in learning through innovative ideas.

Key words: Unconventional experiment, Physics learning, intellectual production.

Introducción

En el siglo XXI la educación universitaria enfrenta desafíos significativos, como la necesidad de adaptarse a las demandas de un mundo globalizado, priorizando las estrategias de enseñanza y aprendizaje contextualizado en la diversidad de los estudiantes; en ese sentido, la problemática del entendimiento de los contenidos en la asignatura de Física Experimental en Ciencias de la Educación, es de interés y motivación del estudiante universitario; más aún entendiéndose como una habilidad de experimentar, representar, generar, comunicar, documentar y reflexionar sobre la información generada a través de experimentos realizados en el aula y fuera de ella.

En entornos educativos caracterizados por cambios continuos, las metodologías innovadoras han emergido como estrategias clave para afrontar los desafíos asociados a los enfoques pedagógicos tradicionales. Promoviendo enfoques más dinámicos, participativos y centrados en el estudiante. Estas metodologías fortalecen competencias esenciales como la creatividad, el pensamiento crítico y la colaboración, con la finalidad de maximizar su impacto en la educación superior; fomentando una participación activa que trasciende las limitaciones de los modelos educativos convencionales (Pérez et al., 2025).

Londoño (2007) destaca que el uso de prácticas de laboratorio no convencionales en la intervención pedagógica incrementa la motivación estudiantil; esto se debe a que los alumnos participan activamente en la comprensión, construcción y verificación del conocimiento científico, vinculándolo con su contexto mediante experimentos alternativos. Además, estas estrategias fomentan espacios de reflexión y apropiación conceptual, tanto individual como grupal, facilitando una asimilación más profunda y duradera de los contenidos científicos.

En concordancia con lo anterior, sostiene que estas prácticas innovadoras benefician integralmente al estudiante, potenciando sus conocimientos, actitudes y habilidades. Lo más relevante fue que los estudiantes descubrieron que la Física puede ser accesible y agradable. Este enfoque transforma al estudiante en un actor activo del proceso educativo, superando su rol pasivo tradicional. Así, el aprendizaje de las Ciencias Naturales (específicamente la Física) se convierte en un escenario dinámico para la discusión crítica, la experimentación práctica, la comprensión de teorías, el debate fundamentado y la interacción constante entre estudiantes, docentes y su entorno educativo (Londoño, 2007).

Así como Ishiyama (2006) afirma, enseñar es relativamente fácil cuando se utiliza el ingenio, la creatividad y la innovación; también los estudiantes pueden aprender a aprender en forma sencilla conocimientos que perduren en su vida. Además, existen recursos para mejorar la enseñanza de la ciencia desde el punto de vista de la investigación.

La investigación acción pedagógica, llamado también investigación en el aula consiste en capacitar a los docentes en las metodologías que los habilite para investigar su práctica pedagógica, que les permita transformarla permanentemente y construir un saber pedagógico pertinente de acorde al contexto. Transformar a los docentes en críticos - reflexivos, dotados de las competencias del uso y manejo de saberes conceptuales, procedimentales, con actitudes propositivas en el desempeño eficiente y con logros en permanente innovación (Tello, 2016).

Ante esta problemática, los docentes se ven forzados de buscar nuevas estrategias y métodos para el proceso de enseñanza aprendizaje del curso de Física Experimental; que genere la nueva construcción de conocimientos significativos; como el desarrollo de las capacidades y habilidades del razonamiento en la física mediante experimentos en los estudiantes universitarios de la Escuela de Educación Secundaria, en

consecuencia, el trabajo de investigación tiene como objetivo determinar la influencia de la enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales en el aprendizaje de la competencia cognitiva, producción intelectual y actitudinal en los estudiantes del curso de Física Experimental (DI-542) durante el Semestre Académico 2024-II; la importancia del trabajo radica en fortalecer la enseñanza de dicha materia mediante la realización de experimentos en contextos diferentes al laboratorio convencional. Así mismo formar profesionales con sentido científico, analítico, reflexivo, crítico y proactivo.

En este contexto, la producción intelectual no solo implica la formulación de teorías o modelos, sino también el diseño y la ejecución de experimentos que amplían los conceptos existentes de la física. En ese sentido, la producción intelectual en la física experimental comienza con el diseño de un experimento, el cual debe ser cuidadosamente estructurado para observar fenómenos específicos bajo condiciones controladas y no controladas. Esto implica seleccionar el equipo adecuado, definir las variables a medir, y establecer los procedimientos que permitirán obtener datos confiables, luego procesarlas, sistematizar y comunicar a la comunidad educativa.

La estructura de la tesis se organiza en cuatro capítulos:

Capítulo I Diagnóstico de la realidad problemática, formulación de los problemas, los objetivos y las justificaciones de la investigación.

Capítulo II Teorías que orientan el estudio, antecedentes, el marco teórico y las bases conceptuales.

Capítulo III Describe la metodología empleada en el estudio de investigación. Enfoque, Tipo, nivel, diseño, método, población y muestra, técnica e instrumento y el tratamiento estadístico.

Capítulo IV Se presentan los resultados obtenidos y la discusión. Al final se exponen las conclusiones y recomendaciones derivadas del análisis realizado.

I: Planteamiento del problema

1.1. Descripción de la situación problemática

De acuerdo al trabajo prospectivo de Luna (2015) considera que la educación formal debe transformarse para preparar a los jóvenes ante los desafíos globales del siglo XXI, aunque no existe un enfoque único. En este contexto se requieren competencias como pensamiento crítico, creatividad, innovador, colaboración y comunicación, actualmente ausentes en los procesos de aprendizaje. Además, se destacan elementos esenciales como personalización, aprendizaje informal, productividad y creación de contenidos, junto con habilidades sociales (empatía, tolerancia, liderazgo, trabajo en equipo) y metacognitivas (Identificar las fortalezas y debilidades en el aprendizaje) para mejorar el aprendizaje, resolver problemas y fomentar la autonomía.

La Física resulta ser una de las disciplinas científicas que despierta menor interés intrínseco entre los estudiantes. Entre los múltiples factores que explican esta situación destaca especialmente la falta de motivación extrínseca, lo que consecuentemente deriva en mayores obstáculos para el adecuado aprendizaje de esta materia (Vázquez et al., 2024).

La coyuntura actual obliga al sistema universitario adaptarse a cambios constantes, nuevas formas de comprender la educación y reorientar metodologías de enseñanza y aprendizaje basada en el currículum por competencias, en programas como las de Ciencias de la Educación, Ciencias Naturales e Ingenierías, con el objetivo de preparar a los estudiantes a desenvolverse en realidades muy diversas.

De Zubiría (2009) afirma que,

El sistema universitario actual es homogeneizante, rutinaria, descontextualizada, mecánica, fragmentada y repetitiva no se corresponde con un mundo social, cultural y económico cada vez más flexible, global, incierto y cambiante. (p. 1).

Los estudiantes universitarios enfrentan retos al aprender física por factores cognitivos, emocionales y metodológicos. Les cuesta relacionar teoría con la realidad, entender conceptos abstractos y aplicar lógica analítica. La falta de ejemplos prácticos o experimentos descontextualizados hace que la materia sea difícil de interiorizar. Sumado a esto, muchos no ven su relevancia, percibiendo como difícil o aburrida, lo que genera desmotivación y ansiedad, afectando su rendimiento.

Como menciona Mejía (2017) el desarrollo de la universidad peruana, se constituyeron en función de un modelo tradicional pedagógico que se desarrolló desde el siglo XVI hasta la actualidad, signado por la expansión de la modernización peruana que es un patrón de aprendizaje pasivo, receptivo y memorístico, de simple transmisión de conocimiento y valores de las generaciones precedentes tomadas como verdades absolutas.

En el Perú, la actitud de los estudiantes universitarios hacia la física y sus habilidades cognitivas asociadas constituyen un área poco investigada. Estudios recientes evidencian una predisposición negativa hacia esta disciplina en el ámbito universitario nacional, lo que justifica su análisis en el contexto educativo actual. El desarrollo profesional de los estudiantes en las universidades peruanas, tanto públicas como privadas, requiere implementar estrategias que fomenten la interacción académica, donde la comunicación interpersonal juega un papel clave para mejorar las actitudes hacia las asignaturas de Física. La Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga enfrenta esta problemática: puesto que, los currículos basados en competencias, implementados recientemente, se evidencia una actitud negativa de los estudiantes durante el proceso enseñanza-aprendizaje. Esto se manifiesta en su falta de participación, desinterés en clases, ausencia de preguntas y dificultad para internalizar los contenidos, en especial de la asignatura de Física Experimental.

Se han identificado algunos problemas internos y externos que suele enfrentar el currículo universitario peruano, (...). Se trata entonces, de encontrar respuestas que orienten las disposiciones y normativa nacional, hacia un currículo universitario que, desde su complejidad y diversidad, responda de manera sostenible a las singularidades y necesidades de los actores en el proceso formativo (Villalaz & Medina, 2020).

El estudio realizado en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, muestran que las escuelas con altos índices de desaprobación, generalmente son las Ingenierías y Ciencias Básicas; en ellas, solamente del 61% al 70% de los estudiantes aprueba la asignatura en la que se matriculó; en particular los cursos de Química son los más difíciles de aprobar en la UNSAAC; sólo el 56% de los estudiantes aprobaron la asignatura de Química en la se matriculó. Siguen en dificultad los cursos de Física y de Matemáticas, con tasas de aprobación de 59% y 60%, respectivamente. Estos bajos rendimientos académicos alargan el tiempo programado para egresar, generan el ausentismo, desmotivación, entre otros (Sánchez et al., 2022).

Por otro lado, la UNSCH no es ajena a la realidad anterior; según el boletín informativo del Vicerrectorado Académico el Semestre Académico 2022-II el 40% de estudiantes desaprobaron los cursos de Física en los distintos programas de estudio.

En la misma línea, la mayoría de las instituciones de educación superior nacional siguen un patrón repetitivo de temas de laboratorio (guías de laboratorio muy parametrizada) este hecho, representa una problemática constante para los estudiantes universitarios, ya que limita su capacidad de visualizar, aplicar y desarrollar experimentos prácticos, los estudiantes tienen dificultades para comprender los fenómenos físicos; siendo la física una ciencia que requiere de todas maneras la experimentación para validar y entender los principios teóricos. Así, fomentar habilidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el análisis de datos, esenciales en la formación profesional y científica.

Ishiyama (2006) señala que en los países en desarrollo persisten serios desafíos educativos (brechas), caracterizados por carencias de infraestructura adecuada y laboratorios debidamente equipados. Asimismo, destaca la insuficiente formación de capital humano en el ámbito científico, particularmente en la aplicación del método científico como herramienta pedagógica fundamental para la transmisión del conocimiento.

Velasco et al., (2019) propone diseñar programas de ciencias que integren teoría y práctica mediante experimentos accesibles. para ello Incluye 75 experimentos de Física relacionados con contenidos para ESO y Bachillerato, usando materiales cotidianos, económicos y fáciles de obtener, ya sea en el colegio, el hogar o la naturaleza, para reforzar el aprendizaje de forma tangible y sencilla.

Nuestro entorno social, cultural y económico en constante cambio exige replantear las estrategias y metodologías de enseñanza y aprendizaje. Este contexto sociocultural impacta directamente en los sistemas educativos, por lo que las instituciones de educación superior regional y nacional deben adaptarse a las demandas y las transformaciones que impone la nueva realidad laboral.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿En qué medida la enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales influye en el aprendizaje de la física de los estudiantes de Educación Secundaria de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, 2024-II?

1.2.2. Problemas específicos

Pe1. ¿Cómo la enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales influye en el aprendizaje cognitivo de la física en los estudiantes?

Pe2. ¿Cómo la enseñanza a experimentos físicos no convencionales influye en el aprendizaje de producción intelectual de la física en los estudiantes?

Pe3. ¿Cómo la enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales influye en el aprendizaje proactivo y actitudinal de la física en los estudiantes?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar la influencia de la enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales en el aprendizaje de la física de los estudiantes de Educación Secundaria de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, 2024-II.

1.3.2. Objetivos específicos

Obe1. Determinar la influencia de la enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales en el aprendizaje cognitivo de la física en los estudiantes.

Obe2. Determinar la influencia de la enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales en el aprendizaje de la producción intelectual de la física en los estudiantes.

Obe3. Determinar la influencia de la enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales en el aprendizaje proactivo y actitudinal de la física en los estudiantes.

1.4. Justificación

Las estrategias tradicionales de enseñanza pueden no ser suficientes para preparar a los estudiantes para un mercado laboral dinámico y competitivo. Tal es así, existe la necesidad de formar integralmente a los futuros profesionales en la educación, con competencias para que estén en la capacidad de responder a un contexto diverso, dinámico y una sociedad cambiante. Cabe mencionar que la mayoría de los docentes en la actualidad realizan sus clases unidireccionalmente y teóricas, razón por la cual el

presente trabajo de investigación es importante. Además, es viable debido a la disponibilidad de recursos, el acceso de datos y el apoyo institucional.

1.4.1. Justificación teórica

La investigación posee justificación teórica, pues busca sistematizar el conjunto de conocimientos provenientes de fuentes especializadas sobre el uso pedagógico de experimentos no convencionales en el aprendizaje de la física experimental. Asimismo, se enmarca en el enfoque hermenéutico sociocrítico del constructivismo, en la que se enfatiza el aprendizaje activo, manteniendo a los estudiantes involucrados en actividades de experimentación con materiales del contexto que los impulsen a construir conocimiento por sí mismos.

Además, la investigación se fundamenta en el enfoque teórico de indagación científica y enfoque sociocultural de Vigotsky. Como dice Ávila (2021), citando a Marrero precisa, que la indagación a través de la experimentación es fundamental para que los estudiantes desarrollen una comprensión profunda de los conceptos científicos y fomenten su curiosidad. Además, constituye una estrategia didáctica que promueve la comprobación y verificación de fenómenos mediante la práctica experimental, al tiempo que desarrolla habilidades para la resolución de problemas cotidianos; Según Carrera y Mazzarella (2021) señala que Vigotsky, propone que toda persona aprende y conoce de manera significativa por la influencia del medio social y cultural, de allí la importancia, la participación efectiva de los docentes, la familia y la sociedad para el aprendizaje significativa de los estudiantes.

1.4.2 Justificación práctica

La importancia de este trabajo surge en respuesta a la necesidad de conocer la realidad de las Escuelas y Programas de estudio de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, en especial la las áreas de ciencias de la educación, básicas e ingenierías, y brindar sugerencias que puedan de manera práctica y oportuna reflexionar sobre las

ventajas que representa la aplicación de experimentos físicos no convencionales en las aulas y otros lugares, fuera de los ambientes preestablecidos como son los laboratorios. Pues, ello permitirá innovar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la física en el contexto de educación superior universitaria.

1.4.3. Justificación metodológica

Esta investigación posee justificación metodológica, pues desde la definición, operacionalización de las variables y el diseño metodológico están claramente determinados sobre la base de un marco teórico sólido y bien fundamentado bajo el enfoque cuantitativo, el cual es el más idóneo para caracterizar y comprender la aplicación de los experimentos físicos no convencionales, en el aprendizaje del curso de física experimental. Por consiguiente, es una metodología robusta y válida, que asegura la confiabilidad de los resultados que se van a obtener.

1.4.6. Aspecto filosófico

La base filosofía de la investigación integra fundamentos filosóficos como el epistemológico positivismo (conocimiento empírico) y el constructivismo (aprendizaje experiencial). Ontológicamente, asume una realidad objetiva, transformable, adaptable e interpretable en diferentes contextos educativos. Desde lo axiológico, promueve habilidades como la creatividad, autonomía y pensamiento crítico mediante experimentos no convencionales en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Desde el pragmatismo, prioriza métodos útiles para un aprendizaje aplicado, favorecen estrategias efectivas que permiten a los estudiantes aplicar lo aprendido en contextos reales y significativos. Desde el positivismo, valida resultados con evidencia cuantificable, asegurando eficacia pedagógica. Así, combina rigor científico con innovación didáctica en la enseñanza de la física universitaria.

El enfoque constructivista surge de los aportes de Vygotsky y Piaget, centrados en cómo se conoce y aprende. Propone que la realidad se interpreta desde la perspectiva del

sujeto, construyendo conocimiento mediante experiencias. El estudiante asume un rol activo, impulsando su aprendizaje a través de vivencias significativas. Esta visión educativa promueve el desarrollo cognitivo, afectivo y conductual mediante diálogo, reflexión y participación, estableciendo una relación dinámica entre conocimiento, emociones y comportamiento. Busca formar individuos críticos, creativos y capaces de vivir plenamente (Lozano et al., 2021).

Morales et al., (2015) destacan que el modelo constructivista prioriza el aprendizaje activo del estudiante, entendiendo el conocimiento como una construcción dinámica individual y colectiva. El docente, como facilitador, requiere tanto dominio disciplinar como competencias pedagógicas para: diseñar estrategias motivacionales, promover autonomía cognitiva e Implementar métodos interactivos (diálogos, trabajo grupal).

II. Marco teórico

2.1. Antecedentes

Para sustentar la pertinencia del estudio de investigación, se recopiló información académica vinculada a los objetivos de investigación, considerando fuentes internacionales, nacionales y regionales. Esta revisión bibliográfica incluyó repositorios, artículos científicos y publicaciones especializadas, tanto en formato digital como impreso, que sirvieron como base referencial para el desarrollo del trabajo. A continuación, se presentan los antecedentes más importantes encontrados durante este proceso de documentación, los cuales han permitido contextualizar y fundamentar adecuadamente la investigación realizada.

2.1.1. Internacionales

Existen investigaciones como la realizada en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, cuyo título es: Escenarios de educación no formal en Colombia: potencialidades para la enseñanza de la física. Su objetivo principal fue analizar los entornos de educación no formal como espacios con alto potencial para la enseñanza de la física. La metodología empleada consistió en un análisis bibliométrico utilizando el paquete Bibliometrix de RStudio para procesar datos cuantitativos, ha revisado un total de 15 artículos científicos. Los resultados destacan que los espacios de educación no formal ofrecen grandes oportunidades para la enseñanza de la física, ya que facilitan un aprendizaje experiencial y práctico, fomentando la motivación y curiosidad de los estudiantes. No obstante, el estudio señala la necesidad de mejorar estas iniciativas mediante estrategias didácticas innovadoras que promuevan una participación más activa e incluyan mecanismos de evaluación que permitan medir el progreso en la comprensión conceptual y el desarrollo de habilidades científicas. Además, se resalta la importancia de una mayor articulación entre la educación no formal y la formal,

fomentando colaboraciones que enriquezcan la enseñanza de la física en distintos contextos educativos y niveles (Valderrama et al., 2023).

Otra investigación se llevó a cabo en la Universidad Surcolombiana bajo el título: Estrategias de enseñanza y aprendizaje de la física para la educación rural. El propósito principal fue recopilar y analizar el estado del arte en la enseñanza de la física en entornos rurales, además de proponer metodologías innovadoras que promuevan en los estudiantes el desarrollo de competencias, habilidades y destrezas científicas. La investigación se basó en un análisis documental cualitativo, revisando 17 fuentes bibliográficas sobre la enseñanza de la física, con especial énfasis en contextos rurales. Este enfoque busca que los estudiantes relacionen los conceptos físicos con su vida cotidiana, facilitando así la comprensión y aplicación práctica de los conocimientos; aunque se identificó un predominio de enfoques constructivistas, estos suelen aplicarse principalmente en ámbitos urbanos. A partir de la revisión en bases de datos, se elaboró una matriz de análisis que categorizó las investigaciones más relevantes en el campo, permitiendo una sistematización crítica de los aportes a la educación científica en zonas rurales. Teniendo en cuenta la matriz, se identificaron 3 categorías, entre las que se encuentran la enseñanza de la física en las escuelas rurales, la enseñanza de la física mediada a través de las TIC, y una última, en donde se muestran las estrategias alternativas para la enseñanza de la física. Por otro lado, se resalta el uso de estrategias para abordar no solamente con los estudiantes del contexto rural, sino con los estudiantes del contexto urbano, siendo estrategias de enseñanza novedosas, activas y problematizadoras (Vargas & Andres, 2020).

La investigación se desarrolló en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) bajo el título: Estrategias para el aprendizaje de la física en estudiantes de la ESPOCH. El objetivo fue evaluar el impacto de la física recreativa en el desempeño académico de los estudiantes. La metodología empleada fue de tipo cuasiexperimental,

ya que los grupos analizados estaban predefinidos, y longitudinal, al realizarse durante un período específico. La población consistió en estudiantes de segundo semestre, distribuidos en dos paralelos: A (40 estudiantes) y B (35 estudiantes). Para la recolección de datos, se utilizaron pruebas objetivas y fichas de observación. Los resultados mostraron que la aplicación de la física recreativa como estrategia pedagógica influyó positivamente en el rendimiento del grupo cuasiexperimental. El estudio destaca la importancia de implementar actividades innovadoras en la enseñanza de la física, como rompecabezas, cuentos, problemas lúdicos, paradojas y analogías sorprendentes, las cuales demostraron mejorar significativamente el aprendizaje y los resultados académicos (Ortega, 2021).

El estudio se llevó a cabo en la Escuela Normal Superior Miguel Ángel Álvarez, ubicada en el Municipio de Frontino (Antioquia), bajo el título: Los laboratorios no convencionales para la enseñanza de la física de fluidos. El objetivo fue fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la mecánica de fluidos en estudiantes de educación básica para adultos, utilizando laboratorios no tradicionales; bajo el enfoque cuantitativo con diseño cuasiexperimental, dado que los grupos participantes no se eligieron aleatoriamente. La muestra incluyó dos grupos, con características sociodemográficas similares de 34 participantes. Para evaluar el progreso, se aplicaron pruebas pretest y posttest en cada tema, basadas en cuestionarios de diez preguntas. Los resultados demostraron que, el uso de prácticas experimentales favorece la comprensión y el reforzamiento de los conceptos fundamentales de la física de fluidos (Arenas & Carmona, 2021).

2.1.2. Nacionales

La investigación publicada en la Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo, bajo el título: Una metodología para enseñar física experimental en áreas rurales de Ayacucho. El objetivo fue plantear un enfoque alternativo para la

enseñanza de física experimental en zonas rurales o colegios privados que carecen de laboratorios equipados; en esta investigación recoge los resultados de muchos años de experiencia en la implementación de laboratorios de física en una institución de educación básica regular, empleando materiales reciclados y de bajo costo. Dichos laboratorios fueron diseñados y construidos por los propios estudiantes, guiados por sus docentes, tomando en cuenta su contexto, recursos disponibles y capacidades. Esta iniciativa busca que el profesor comprenda el entorno social, familiar e incluso económico de los alumnos para su aplicación efectiva. Los instrumentos se aplicaron en cuatro colegios de Ayacucho, generando gran interés entre los maestros, especialmente en zonas rurales y escuelas privadas. Como parte del proyecto, se realizaron talleres de capacitación y se ajustaron los planes de estudio en carreras de educación, donde el autor tuvo la oportunidad de compartir cátedra universitaria. Por ello, se presenta como una propuesta metodológica innovadora para la enseñanza de la física experimental en las instituciones educativas de los distintos niveles (Oré, 2021)

La investigación se desarrolló en la Universidad Privada Ricardo Palma bajo el título Diagrama V en el Laboratorio Experimental para el Aprendizaje de la Mecánica de Suelos. Su objetivo principal fue comprobar que la aplicación del diagrama V en las prácticas de laboratorio mejora significativamente el aprendizaje de los estudiantes en esta disciplina. El estudio fue de tipo aplicado, con un enfoque cuantitativo y un diseño cuasiexperimental, cuya muestra fue de 35 alumnos. Como parte de la metodología, se implementó el diagrama V como técnica didáctica durante las sesiones de laboratorio. Para evaluar los resultados, se emplearon diferentes instrumentos: una prueba para medir la dimensión conceptual, una rúbrica para la dimensión procedimental y guías de observación para la dimensión actitudinal. Los hallazgos revelaron avances notables: el grupo experimental obtuvo un 24.63% más en la evaluación conceptual en comparación con el grupo de control. Además, las medias en las dimensiones procedimental y actitudinal superaron en un 6.40% y 7.86%, respectivamente, a las del grupo de

referencia. En conclusión, los resultados confirman que el diagrama V, utilizado en las prácticas de laboratorio, contribuye de manera positiva en el aprendizaje integral de la mecánica de suelos en los estudiantes (Martinelli, 2019).

El estudio se realizó en la Universidad Nacional del Centro del Perú, titulado: Nivel de cultura científica en estudiantes de la Facultad de Educación cuyo objetivo fue determinar el nivel de cultura científica de los estudiantes de la Facultad de Educación. La investigación fue de tipo aplicada, de nivel descriptivo. Este instrumento se aplicó mediante la técnica de encuesta a 72 estudiantes, El Cuestionario de Cultura Científica está formado por 73 ítems, correspondientes a 4 dimensiones y 8 dominios (niveles de cultura científica). La validez de contenido del cuestionario fue establecida por valoración de seis jueces, indicada por un coeficiente V de Aiken cuyo valor fue 1.00 y su confiabilidad fue calculada utilizando "α" de Cronbach obteniéndose un coeficiente de 0.731. concluyendo que los estudiantes tienen un nivel medio de cultura científica (44.61%) (Torres, 2017).

La investigación se llevó a cabo en la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, bajo el título: Metodología activa para el uso del Laboratorio de Ciencia, Tecnología y Ambiente en instituciones educativas de Juliaca. Su objetivo fue diseñar un enfoque metodológico activo para aprovechar tanto laboratorios convencionales como no convencionales en la enseñanza de física y química. La pedagogía activa adopta una perspectiva diferente respecto al conducta del estudiante, es por ello que esta doctrina tiene como base la acción que es la experiencia como madre de la ciencia. Esta metodología promueve que el aprendizaje surja de manera espontánea desde el entorno, partiendo de lo interno hacia lo externo, es decir, como un proceso autodirigido. Además, demuestra que incluso con materiales caseros es posible realizar experimentos llamativos, motivadores, interesantes y sorprendentes (Coyla, 2019).

2.1.3. Regionales

Esta investigación se desarrolló en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. con el título: Estrategias didácticas para el desarrollo de las competencias investigativas en estudiantes de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, cuyo objetivo fue determinar el efecto que producen las estrategias didácticas para el desarrollo de las competencias investigativas en los estudiantes. El tipo de investigación fue aplicada de nivel explicativo con método hipotético deductivo. El diseño de investigación fue cuasi experimental con pretest y posttest, tanto del grupo control y grupo experimental. La muestra estuvo constituida por 78 estudiantes del último año académico, los cuales fueron divididos equitativamente y al azar en tanto para el grupo control y experimental. Para la recolección de los datos se utilizaron instrumentos tales como prueba objetiva, ficha de observación y escala de Likert; para medir las competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales respectivamente, cuyos instrumentos fueron elaborados y sometidos a las pruebas validez y confiabilidad. En conclusión, las estrategias didácticas tienen un efecto favorable en el desarrollo de las competencias investigativas cognitivas, procedimentales y actitudinales con un valor estadísticamente significativo de menores a $p < 0.05$. (Noa, 2022).

La investigación se realizó en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, tuvo como objetivo evaluar el impacto de la estrategia metodológica activo-colaborativa en el rendimiento matemático de estudiantes de Economía. La investigación siguió un enfoque aplicado, con un diseño cuasi-experimental de nivel explicativo. La muestra incluyó dos grupos no equivalentes: uno experimental (30 estudiantes) y otro de control (21 estudiantes). Se utilizaron instrumentos como el cuestionario de aprendizaje colaborativo, la escala de actitud hacia la matemática y una lista de cotejo. El análisis estadístico se realizó mediante la prueba t de Student para muestras independientes, con un nivel de confianza del 95%. Los resultados demostraron que la estrategia activo-

colaborativa mejoró significativamente el aprendizaje de la matemática en los estudiantes evaluados (Meza, 2011).

La investigación se aplicó en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, cuyo objetivo fue medir el impacto pedagógico de los fislets (simulaciones físicas interactivas) en el rendimiento de estudiantes de la especialidad de Matemática-Física-Informática. Los resultados demostraron que este enfoque innovador generó mayor motivación y mejor actitud hacia la física comparado con la enseñanza convencional (Bustamante, 2016).

Tras una búsqueda de diversos repositorios académicos y bases de datos especializadas, no se encontraron investigaciones o estudios previos que aborden específicamente la relación entre experimentos físicos no convencionales y el aprendizaje de la física en estudiantes de educación básica o superior en la región de Ayacucho. Esta carencia evidencia la necesidad de desarrollar trabajos que exploren esta temática, considerando su potencial impacto en la enseñanza de las ciencias en contextos con limitados recursos educativos.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Experimentos físicos no convencionales

En el campo de la educación, los experimentos físicos no convencionales se refieren a las prácticas que emplean métodos, entornos o enfoques fuera de los estándares tradicionales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física. Pueden involucrar tecnología emergente, condiciones contextuales, o teorías alternativas. Estos experimentos buscan ampliar los límites del conocimiento científico, ofreciendo perspectivas innovadoras, aunque a veces con mayor incertidumbre en sus resultados o menor aceptación dentro de la comunidad científica convencional.

Según (González, 2005)

La vía no convencional es una alternativa pedagógica innovadora que fomenta el intercambio cooperativo entre estudiantes. Promueve la reflexión individual, modifica criterios y valora experiencias. Esto facilita la identificación con modelos de conducta útiles para su formación profesional. (p. 11).

El uso de prácticas de laboratorio no convencionales en la intervención pedagógica busca facilitar la comprensión y construcción del conocimiento vinculado al contexto. Mediante experimentos alternativos, se genera un espacio de reflexión y adquisición conceptual, tanto individual como colectiva, favoreciendo una asimilación más profunda de los contenidos científicos (Londoño, 2007). Las diferencias se detallan en la tabla 1.

Tabla 1

Cuadro comparativo de experimentos convencionales y no convencionales

Aspecto	Experimento convencional	Experimento no convencional
Definición	Uso de equipos y materiales formales de laboratorio estandarizados.	Uso de materiales alternativos, caseros o cotidianos para enseñar conceptos físicos.
Entorno	Uso de laboratorios (entornos controlados).	Aula común o espacios abiertos, permiten estudiar fenómenos en condiciones reales o naturales.
Materiales	Equipos especializados	Material reciclado o de bajo costo
Costo	Alto (requiere inversión en equipos y mantenimiento).	Bajo (materiales accesibles y reutilizables).
Accesibilidad	Limitada (requiere laboratorio y recursos específicos).	Alta (posible en casi cualquier entorno educativo).
Rol docente y estudiante	Profesor guía; estudiantes siguen indicaciones	Estudiante protagonista del diseño experimental; docente como facilitador
Impacto de habilidades	Técnicas instrumentales, mediciones precisas	Pensamiento crítico, argumentación, reflexión y creatividad

Las prácticas de laboratorio no convencionales transforman al estudiante en un investigador activo, no solo en un reproductor de pasos para confirmar teorías que a menudo no entiende. Los problemas planteados en estas actividades deben ser

abiertos, sin una única solución, permitiendo explorar múltiples enfoques. Esto estimula su desarrollo cognitivo al construir conceptos dentro de su zona de desarrollo próximo (Arias & Carmona, 2008).

Según De Zubiría (2006), un modelo pedagógico constituye un marco sistemático que organiza recursos didácticos, estrategias instruccionales y procesos evaluativos para optimizar el aprendizaje. Su finalidad es garantizar la significatividad del conocimiento, articulando a través de cinco paradigmas educativos diferenciados: tradicional, conductista, desarrollista, constructivista y social.

Pedagogía de la alternancia y sistema dual. La pedagogía de la alternancia es el modelo formativo que combina el aprendizaje teórico con el aprendizaje experiencial en entornos educativos. Precisamente la formación personal del estudiante viene a ser el resultado de alternar dos contextos de aprendizaje de forma articulada y formalizada; orientada a la planificación curricular contextualizada, para aplicación de estrategias propias del modelo en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Domingo, 2016).

El modelo pedagógico del positivismo. Ha sido fundamental para el desarrollo de metodologías científicas basadas en la transmisión de conocimientos, en hechos observables y verificables, proporcionando herramientas para la recopilación y análisis de datos empíricos. Este modelo valora la disciplina, el orden y la racionalidad. La fortaleza de este modelo se basa en el carácter universal de su teoría, trascendencia sobre los contextos, las circunstancias y el tiempo. Además, los enunciados científicos se mantienen independientemente de los fines y la voluntad de los propios investigadores (Bunge, 2003).

Experimentos físicos. Para Alonzo y Finn (1971) la física como todas las ciencias naturales puras o aplicadas, para cumplir sus objetivos, dependen de la observación y de la experimentación. La observación consiste en un examen crítico y cuidadoso de los

fenómenos, notando y analizando los diferentes factores y circunstancias que parecen influenciarlos

Ardilla (2007), nos dice que:

Un experimento es la observación metódica de algunos de los innumerables problemas, fenómenos o comportamientos de la naturaleza, con los que el hombre se enfrenta cada día y que le incitan a descubrir sus secretos para darles una explicación. (p. 1).

Beneficios de experimentos físicos no convencionales

Las razones clave sobre la importancia de los experimentos físicos no convencionales:

a) Conexión con la vida cotidiana

La enseñanza de la física en el aula permite a los estudiantes ver y experimentar cómo las leyes físicas se aplican en la vida cotidiana, haciendo que los conceptos abstractos de la física cobren sentido y relevancia. Esto hace que los estudiantes comprendan que la física no es solo una serie de fórmulas y teorías, sino una herramienta poderosa para explicar el funcionamiento de los fenómenos del mundo que los rodea.

b) Aprendizaje activo y dinámico

Realizar experimentos prácticos en el aula, promueve una comprensión más profunda y duradera de los conceptos físicos. Por ejemplo: Los estudiantes pueden estudiar el movimiento de proyectiles lanzando, analizando las trayectorias, medir el tiempo de ocurrencia entre otras variables que les permitirá verificar con las ecuaciones de la cinemática de una manera activa y significativa.

c) Desarrollo de habilidades de observación y análisis

La enseñanza fuera de los laboratorios fomenta el desarrollo de habilidades clave como la observación, el análisis crítico y la resolución de problemas en entornos reales, que

a menudo son más complejos y variables que los de un laboratorio tradicional o controlados lo que les ayudará a aplicar los principios físicos de manera práctica. Con este tipo de experiencia práctica les permite reflexionar sobre cómo los modelos ideales pueden diferir de las condiciones reales y encontrar el porcentaje de error que se comete.

d) Genera motivación e interés

Estudiar física en el aula puede ser mucho más motivador y emocionante para los estudiantes, ya que involucra experiencias directas con fenómenos naturales y cotidianos. Ver cómo la física está presente en todo fenómeno que nos rodea, fomenta la curiosidad y el deseo de aprender.

e) Comprensión de la complejidad de los fenómenos naturales

Los experimentos de fuera de los laboratorios permiten a los estudiantes experimentar con fenómenos que no son tan fáciles de replicar en el laboratorio debido a su complejidad o a las variables incontrolables involucradas. Esto les ayuda a comprender cómo las teorías físicas se aplican en un entorno más caótico y menos idealizado.

f) Desarrollo de habilidades interdisciplinarias

Al realizar experimentos fuera de los laboratorios, los estudiantes tienen la oportunidad de integrar la física con otras disciplinas, como la matemática, la biología o la química. Esto fomenta una visión más holística y multidisciplinaria de los problemas, lo cual es crucial en la resolución de desafíos complejos del mundo real, permite a los estudiantes ver la conexión entre la física y otros aspectos del mundo natural.

g) Fomento del trabajo en equipo y la colaboración

Realizar los experimentos en las aulas, permite a los estudiantes mejorar las habilidades sociales, colaborar y compartir conocimientos de manera más efectiva. Aprenden a trabajar juntos para resolver problemas prácticos, tomar decisiones sobre cómo realizar

las mediciones o cómo interpretar los datos, los estudiantes pueden aprender a coordinar tareas, compartir resultados y discutir diferentes enfoques para abordar el problema experimental.

h) Familiarización con el método científico

El aprendizaje basado en experimentos en el aula fomenta una mentalidad científica al promover la curiosidad y el deseo de hacer preguntas, formular hipótesis y probar teorías. Los estudiantes desarrollan un interés más profundo por investigar y explorar el mundo físico que los rodea, pues, el método científico es un enfoque muy bien sistemático y estructurado que los investigadores utilizan para investigar fenómenos. Su principal objetivo es generar conocimiento confiable, verificable y replicable sobre el mundo natural y otros aspectos de la realidad.

i) Mejora de la apreciación por la naturaleza y el medio ambiente

Enseñar física fuera de los laboratorios estructurados, ayuda a los estudiantes a desarrollar un respeto y aprecio más profundo por la naturaleza, reconociendo cómo las leyes de la física rigen el comportamiento de los sistemas naturales y cómo estos sistemas están interconectados. Así, sensibilizar, fomentar y promover una conciencia y cultura ecológica de respeto, conservación y valoración del ambiente, y de prevención frente a los riesgos de desastre en el marco de la responsabilidad y desarrollo sostenible.

2.2.2. Teorías y enfoques de aprendizaje

El aprendizaje de física es el proceso mediante el cual el estudiante adquiere conocimientos, habilidades y comprensión sobre los principios, leyes y fenómenos que rigen el universo físico. Involucra la observación, experimentación, análisis matemático y razonamiento crítico. Este aprendizaje permite interpretar y predecir comportamientos naturales, resolver problemas prácticos y desarrollar pensamiento lógico, siendo

fundamental en la educación científica y en el desarrollo de tecnología e innovación en diversas áreas del conocimiento.

Aprender comprende la adquisición y la modificación de conocimiento, habilidades, estrategias, creencias, actitudes y conductas. Exige capacidades cognitivas, lingüísticas, motoras y sociales. El aprendizaje es una transformación estable en el comportamiento o habilidades, producto de la práctica y la experiencia adquirida (Schunk, 2012).

El aprendizaje adopta formas diferentes: es repetitivo cuando se memoriza sin conexión, y significativo cuando los nuevos contenidos se integran coherentemente con los conocimientos y experiencias previas del aprendiz. Todas las especies tienen la facultad de aprender, en especial los seres humanos en la historia han podido, no solo sobrevivir y adaptarse en este mundo cambiante, sino crear grandes avances que nos han llevado a lo que somos hoy como sociedad global. (De Zubiría, 2006)

Aprendizaje Cognitivo. Piaget postula que el aprendizaje ocurre a través de procesos adaptativos donde el organismo interactúa con su entorno mediante dos mecanismos complementarios: la asimilación (incorporar nueva información a esquemas existentes) y la acomodación (modificar esquemas para integrar nuevos conocimientos).

Según Piaget, la asimilación (factor interno) ocurre cuando el individuo interactúa con su entorno, transformando y adaptando la información externa mediante esquemas mentales preexistentes, que facilitan la incorporación de nuevos conocimientos.

Piaget describe la acomodación como el proceso donde el organismo modifica sus esquemas mentales para adaptarse a las exigencias del entorno (factor externo). Este ajuste cognitivo permite integrar nuevas experiencias que no encajan en estructuras previas, aceptando así las limitaciones que impone la realidad objetiva en el aprendizaje.

Aprendizaje cognitivo David Ausubel. Es el conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización. El desarrollo cognoscitivo es un proceso dinámico en el cual nuevos y antiguos significados están constantemente interactuando y dan como resultado una estructura cognitiva más diferenciadas.

Aprendizaje proactivo y actitudinal. El enfoque promueve la independencia del aprendiz, reduciendo el rol docente a facilitador-tutor. Mediante herramientas metodológicas actualizadas, se fomenta un aprendizaje autónomo donde el estudiante controla su proceso formativo. Esta autonomía desarrolla capacidades de autogestión, haciendo el aprendizaje más relevante; adaptado a los contextos y a las demandas actuales. El profesor diseña entornos que estimulan la proactividad, permitiendo al alumno construir conocimiento de manera significativa y autorregulada (Valdez, 2015).

Aprendizaje significativo de Ausubel. Postula que el aprendizaje significativo se fundamenta en la estructura cognitiva previa del estudiante. El aprendizaje adquiere significado cuando: la nueva información se vincula sustancialmente con saberes existentes, se integra jerárquicamente a la red conceptual, supera la memorización mediante conexiones lógicas y este proceso requiere necesariamente activar y relacionar los conocimientos anteriores con los contenidos nuevos.

Aprendizaje constructivista EAC (Jonassen). El Modelo EAC consiste en una propuesta que parte de un problema, pregunta o proyecto como núcleo del entorno para el que se ofrecen al aprendiz varios sistemas de interpretación y de apoyo intelectual derivado de su alrededor. Particularmente apta para entornos que no cuentan con un ambiente muy estructurado. El alumno ha de resolver el problema o finalizar el proyecto o hallar la respuesta a las preguntas formuladas.

Teoría de aprendizaje de Vygotsky. El socio constructivismo de Vygotsky (1896-1934). Esta teoría enfatiza que el desarrollo cognitivo es un proceso colectivo, donde el

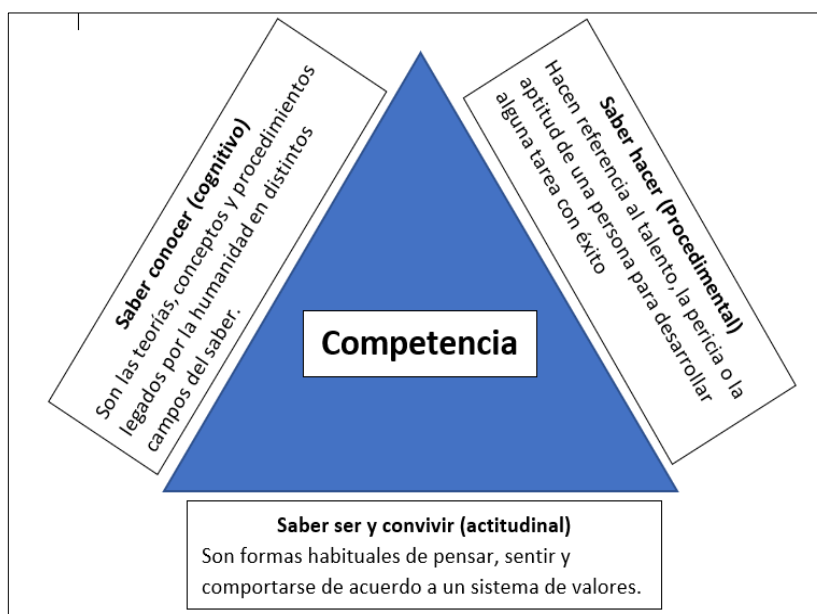
saber se genera mediante actividades situadas en entornos culturales específicos, y postula que:

- El aprendizaje surge de la interacción social y cultural
- El contexto histórico moldea la cognición individual

Aprendizaje basado en competencias. Es un enfoque educativo que se centra en el desarrollo integral de habilidades, conocimientos, actitudes y valores que los estudiantes necesitan para desempeñarse de manera efectiva en diversos contextos de la vida, tanto personales como profesionales.

Figura 1

Esquema de aprendizaje basado en competencias (saber conocer, saber hacer y saber ser)



Nota: Diseño propio.

De acuerdo al Currículo Nacional (2017) de la Educación Básica, la competencia 20. Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos. El estudiante es capaz de construir su conocimiento acerca del funcionamiento y estructura del mundo

natural y artificial que lo rodea, a través de procedimientos propios de la ciencia, reflexionando acerca de lo que sabe y de cómo ha llegado a saberlo poniendo en juego actitudes como la curiosidad, asombro, escepticismo, entre otras.

Tobón (2012) define la formación por competencias como procesos formativos que desarrollan habilidades laborales específicas, mejorando el desempeño profesional desde la educación básica hasta la inserción laboral de desempleados. Así mismo, Tobón, sostiene que las competencias permiten construir un proyecto de vida ético con formación integral (saber ser, hacer, conocer y convivir) genera una sinergia entre crecimiento personal y avance colectivo, donde la autorrealización individual se traduce en beneficios sociales como: desarrollo económico-cultural, fortalecimiento social y protección ambiental (desarrollo sostenible).

Según Medina y Barquero 2012, citados por Jaik, (2013) y Martín (2009). las competencias se clasifican en:

a) Competencias básicas

Son habilidades fundamentales (como matemáticas y comunicación) que se adquieren en la educación inicial, permanecen durante toda la vida, constituyen la base para desarrollar competencias avanzadas y son transversales a todos los niveles educativos.

b) Competencias genéricas

Estas competencias articulan el saber ser (valores) con el hacer (desempeño contextualizado) en entornos educativos y laborales diversos. Se refieren a habilidades transversales que integran las dimensiones: cognitiva, social, afectiva y valores.

c) Competencias investigativas

La investigación es inherente al ser humano para conocer y adaptarse, generando un cúmulo de conocimientos. Hoy, con la rápida generación de saberes y las tecnologías,

el cambio es constante. Antes, asimilar conocimientos era suficiente, pero ahora se requieren soluciones basadas en investigación científica. Esto exige replantear el rol de las instituciones educativas en la formación de recursos humanos capaces de enfrentar los desafíos actuales mediante la investigación y la innovación.

Dimensiones del aprendizaje de la física

a). Competencia cognitiva

Se refiere a la habilidad de los estudiantes para aprender mediante procesos mentales estructurados y articulados, los cuales se ponen en marcha para favorecer la obtención, organización, almacenamiento y aplicación de conocimientos. Estos procesos se categorizan en: adquisición (captar información), codificación (procesar y organizar datos), recuperación (acceder a lo almacenado) y apoyo (factores que optimizan el aprendizaje). (Norman & Gallego 1994, citado por Martín et al., 2009).

b). Competencia de producción intelectual

Es la capacidad de generar, sistematizar y comunicar conocimiento de manera rigurosa, creativa y ética, ya sea en el ámbito académico, científico u otros, esta competencia implica habilidades como la innovación, análisis de información, diseño, adaptación a nuevos formatos, comunicación y difusión.

c). Competencia actitudinal o proactiva

Se refiere al desarrollo de valores, comportamientos apropiados y responsables, que favorecen un ambiente de aprendizaje positivo, la convivencia escolar y el crecimiento personal de los estudiantes para afrontar satisfactoriamente los desafíos diarios de la vida, ya sean personales, profesionales o sociales. Nos permiten organizar nuestra vida de forma sana y equilibrada, facilitándonos experiencias de satisfacción o bienestar (Bizquera & Pérez, 2007).

Educación Montessori. Un enfoque que promueve el aprendizaje autodirigido y la

exploración en un entorno preparado donde los estudiantes tienen libertad para elegir sus actividades.

a) Fomenta la creatividad y la innovación

Al no estar limitada a un conjunto fijo de métodos tradicionales, se abre espacio para enfoques innovadores que fomentan la creatividad en estudiantes y docentes.

b) Promueve el aprendizaje autónomo

Los estudiantes desarrollan habilidades de autoaprendizaje y pensamiento crítico, ya que se les permite tomar decisiones activas en su proceso educativo.

En última instancia, este enfoque ayuda a los estudiantes a construir una visión más completa y relevante de la ciencia, que no solo es útil para su formación académica, sino también para su participación activa en la resolución de problemas tecnológicos, sociales y ambientales del presente y del futuro.

2.2.3. Definición conceptual de la física y física experimental

Tippens (2012), nos dice que

La física se define como la ciencia que investiga los conceptos fundamentales de la materia, la energía y el espacio, así como las relaciones entre ellos. (p. 2).

La física, como ciencia esencial parte de las ciencias naturales o ciencias puras, estudia las leyes fundamentales que gobiernan el universo. Es la base con la cual se rigen otras ciencias. En la actualidad, la mecánica clásica es de vital importancia para la formación académica de estudiantes de todas las disciplinas. (Serway & Jewett, 2005).

La física está basada en observaciones experimentales y mediciones cuantitativas. Las leyes del movimiento descubiertas por Isaac Newton en el siglo XVII, describen con precisión el movimiento de los objetos que se desplazan a velocidades normales o velocidades muy menores a la de la luz. En contraste, la teoría especial de la relatividad

creada por Albert Einstein a principios del siglo XX, da los mismos resultados que las leyes de Newton a bajas velocidades, pero también describe correctamente el movimiento que se aproxima a la de la luz. Por tanto, la teoría especial de la relatividad de Einstein, es una teoría más general del movimiento. (Serway & Jewett, 2005).

La física experimental según Goldemberg (1970)

Rama de la física que se basa en la observación, medición (experiencias) y experimentación para contrastar teorías, descubrir fenómenos naturales y establecer leyes físicas, centrada en la recolección de datos empíricos mediante instrumentos y técnicas. (p. 5).

El método experimental según: Alonso y Finn (1971), sí explica claramente cómo se relacionan la observación, la experimentación y la teoría en el avance de la ciencia

Es el proceso por el cual los investigadores se esfuerzan colectivamente y a través del tiempo, para construir una representación del mundo lo más exacta posible, es decir, que sea confiable, constante y no arbitraria. (p. 5)

El método experimental tiene los siguientes pasos:

- a) Observación y descripción sistemática de un fenómeno o grupo de fenómenos.
- b) Formulación de una hipótesis para explicar los fenómenos. En física, la hipótesis toma a menudo la forma de un mecanismo causal o de una relación matemática.
- c) Experimentación planificada y controlada. Realización de pruebas experimentales de las predicciones por varios experimentadores independientes.
- d) Modelación matemática basada en razonamiento y análisis de datos
- e) Verificar y ajustar según resultados, confrontar modelos con datos.

2.3. Bases conceptuales

Aprendizaje. Proceso continuo en la actitud de una persona en adquirir, asimilar, aplicar conocimientos, habilidades y valores a través de la experiencia práctica, estudio, reflexión o enseñanza con el entorno.

Aprendizaje activo. Participa activamente en su proceso de aprendizaje a través de debates, proyectos y ejercicios prácticos.

Aprendizaje de la física. Es el proceso mediante el cual los estudiantes adquieren conocimientos, habilidades y comprensión de los principios y conceptos que rigen el comportamiento.

Aprendizaje experimental. aprende haciendo a través de la experimentación y la aplicación práctica.

Aprendizaje cognitivo. Es un proceso complejo en los individuos para asimilar, procesar, retener y utilizar información mediante mecanismos mentales superiores, como la atención, la percepción, la memoria, el razonamiento, el pensamiento y la resolución de problemas.

Aprendizaje colaborativo. Método pedagógico que promueve la enseñanza a través de la socialización de los estudiantes, para resolver problemas, realizar tareas y compartir conocimientos de unos a los otros.

Capacidad. Habilidades para actuar de manera competente y realizar una acción, tarea o función de manera efectiva, basada en conocimientos, destrezas, actitudes y recursos disponibles.

Competencias. Es la capacidad de integrar y movilizar conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes para resolver problemas complejos en situaciones específicas.

Enseñanza. Es la acción de compartir y transmitir una serie de saberes, estrategias,

destrezas con otras personas, mediante métodos sistemáticos, facilitando el aprendizaje y desarrollo de los estudiantes en un contexto educativo.

Estrategia. Plan general o método diseñado para alcanzar un objetivo específico, usando recursos y acciones organizadas de manera eficiente y efectiva en un contexto y plazo determinado.

Experimentos no convencionales. Es el uso de métodos experimentales creativos, accesibles y fuera del laboratorio tradicional para enseñar conceptos físicos.

Modelo físico-matemático. Proceso de utilizar técnicas matemáticas, como modelos algebraicos y ecuaciones, para representar y comprender los mecanismos de los fenómenos del mundo que nos rodea.

Producción intelectual. Es la creación de nuevo conocimiento en el campo de la física a través de las experimentaciones, la observación y el análisis de datos obtenidos del mundo físico.

III. Metodología

3.1. Hipótesis

3.1.1.- *Hipótesis general*

La enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales influye significativamente en el aprendizaje de la física de los estudiantes de Educación Secundaria de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-2024-II.

3.1.2. *Hipótesis específicas*

He1. La enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales influye significativamente en el aprendizaje cognitivo de la física en los estudiantes.

He2. La enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales influye significativamente en el aprendizaje en la producción intelectual de la física de los estudiantes.

He3. La enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales influye significativamente en el aprendizaje proactivo y actitudinal de la física de los estudiantes.

3.2. Variables

Variable independiente

Experimentos físicos no convencionales

Variable dependiente

Aprendizaje de la física

3.3. Operacionalización de variables

Se muestra en el siguiente cuadro y consiste en las variables, definición conceptual, operacional, dimensiones e indicadores.

Tabla 2

Cuadro de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Variable independiente Experimentos físicos no convencionales	Según (Gonzales,2015) y Londoño (2007) Enfatizan como estrategias didácticas que emplean prácticas distintas a las tradicionales, que utilizan enfoques creativos, materiales alternativos y contextos cotidianos para enseñar la física.	Aplicación de actividades experimentales no tradicionales en clases de física en el aula o fuera de ella, utilizando recursos innovadores o caseros para facilitar la comprensión de conceptos.	Observación con actitud positiva	Motivador	Ordinal.
			Formula problemas, hipótesis y experimenta	Formativa	
			Corrige errores, redacta sus conclusiones y comunica	Reforzador	
Variable dependiente Aprendizaje de la física	Proceso mediante el cual, el estudiante adquiere conocimientos, habilidades y actitudes en la comprensión de conceptos, leyes y teorías físicas, en contextos reales.	Resultado medible en el desempeño de los estudiantes tras la aplicación de estrategias didácticas, evaluado mediante pruebas de conocimiento, ejercicios prácticos y lista de cotejo.	Competencia cognitiva	Problematiza situaciones	Ordinal
				Diseña estrategias para realizar la experimentación	
				Genera y registra datos e información	
				Sistematiza y analiza resultados	
			Competencia producción intelectual	Originalidad del trabajo	Ordinal
				Aspecto formal	
				Aspecto de contenido	
			Competencia proactivo actitudinal	Comunica	Ordinal
				Participación activa	
Contribución con ideas innovadoras					
	Interés de aprendizaje				

Nota: Elaboración propia

3.4. Tipo y nivel de investigación

3.4.1. Tipo de investigación

Investigación aplicada. La investigación se basa en la implementación de principios pedagógicos y tiene como objetivo abordar los desafíos en el aprendizaje de la física dentro del aula, a través de un conjunto de sesiones organizadas bajo un diseño experimental definido por el investigador. En este enfoque investigativo, el interés principal radica en solucionar problemas concretos y ofrecer respuestas precisas, con el fin de producir conocimiento aplicable directamente a las necesidades de la sociedad o del ámbito productivo.

Según Valderrama (2015)

A la investigación aplicada se le denomina también activa o dinámica y se encuentra íntimamente ligada a la investigación básica ya que depende de sus descubrimientos y aportes teóricos. La investigación aplicada busca conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar; le preocupa la aplicación inmediata sobre una realidad concreta. (p. 38).

3.4.2. Nivel de investigación

Explicativa. Esta investigación adopta un enfoque explicativo-experimental, ya que no solo describe la relación entre las variables, sino que también busca identificar las causas y efectos detrás de los fenómenos estudiados. Para ello, se manipula de manera intencional la variable independiente (en este caso, la aplicación de experimentos físicos no convencionales) con el fin de observar y medir su impacto en la variable dependiente (el aprendizaje de la física).

La investigación explicativa no sólo describe fenómenos o sus relaciones, sino que indaga las causas detrás de eventos físicos o sociales. Su objetivo es determinar por qué ocurre un hecho, bajo qué condiciones y cómo se vinculan

las variables. Por ejemplo, analizar qué factores provocan y alteran el comportamiento humano en un grupo social específico, yendo más allá de lo observable para entender las razones subyacentes. (Valderrama, 2015, p.45).

Villegas (2005) señala que

La investigación explicativa analiza relaciones causa-efecto mediante métodos experimentales, permitiendo el control de los fenómenos estudiados. Este enfoque implica manipular deliberadamente una variable mientras se mantiene un control riguroso sobre las demás. Su aplicación se limita a áreas donde las variables pueden ser modificadas y cuantificadas con precisión. (p. 87).

3.5. Diseño de la investigación

Diseño preexperimental (Diseño pretest-posttest de un único grupo). Se empleó un diseño pretest-posttest con un único grupo, donde la preprueba estableció una línea base y la posprueba midió el impacto de cuatro sesiones de experimentos físicos no convencionales. La comparación de resultados permite evaluar cambios en conocimientos, actitudes y conductas estudiantiles.

El diseño permitió controlar las condiciones del estudio y establecer relaciones causales más precisas, ya que los resultados obtenidos reflejan directamente la influencia de los experimentos no tradicionales en la comprensión de los conceptos físicos. Además, al tratarse de una investigación experimental, se pueden contrastar hipótesis y validar teorías pedagógicas, contribuyendo así al desarrollo de estrategias didácticas más efectivas en la enseñanza de las ciencias.

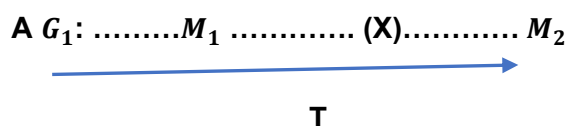
El diseño experimental se realizó primero una evaluación inicial (preprueba) al grupo, luego se implementó la intervención experimental, y finalmente se aplicó una evaluación posterior (posprueba). Este método permitió comparar el estado inicial de las variables

dependientes con los resultados obtenidos después del estímulo, estableciendo así una referencia clara para medir su efecto. (Hernández & Mendoza. 2018).

En diseño cuasi experimental en un solo grupo se realizó un pretest, en seguida, el tratamiento experimental (x) y después se realizó el posttest. El pretest y posttest son los mismos, pero realizados en diferentes momentos. El resultado que se analizó es un cambio del pretest y posttest.

Figura 2

Diseño pretest-posttest de un único grupo



Donde:

M_1 : Pretest

M_2 Posttest

AG_1 : El grupo en estudio (experimental)

(X): Tratamiento Aplicado

T: Tiempo

3.6. Métodos

La investigación se realizó bajo los siguientes métodos.

3.6.1. Método experimental

En la investigación, se manipuló la variable enseñanza a través de los experimentos de la física para ver su efecto en la variable aprendizaje cognitivo, actitudinal y Producción intelectual, en situaciones semicontroladas con los estudiantes del ciclo 10 de la Escuela Profesional de Educación Secundaria del Programa de Estudios de Matemática, Física e Informática de la Facultad de Ciencias de la Educación.

Ávila (2001), citado en Valderrama (2015) señala que el método experimental busca analizar relaciones causa-efecto al exponer uno o más grupos experimentales a diferentes condiciones de tratamiento, mientras se comparan sus resultados con grupos de control sin intervención. La selección de los sujetos del experimento debe seguir criterios estadísticos estrictos para garantizar validez.

Desde la posición de Córdova (2014) consiste en organizar intencionalmente algún hecho de acuerdo a un plan para aplicarlo a uno o más grupos sujetos con el propósito de observar sus efectos. Cuyos procedimientos son: formulación del problema, formulación de la hipótesis, definición del diseño experimental, observación inicial de la variable dependiente (si es el caso), aplicación de la variable experimental, observación final de la variable dependiente, análisis de resultados y formulación de conclusiones.

3.6.2. Método hipotético-deductivo

Consiste en formular hipótesis a partir de teorías o principios generales, para luego someterlas a verificación empírica mediante observación o experimentación. Su objetivo es confirmar o refutar las hipótesis planteadas, estableciendo relaciones causales o predictivas entre variables.

Bisquera (1998, citado en Valderrama, 2015) explica que el método deductivo sigue el esquema silogístico aristotélico: de premisas generales se infieren conclusiones particulares. Este enfoque prioriza el análisis teórico y abstracto sobre la recolección empírica. Distinguiéndose de los métodos inductivo (particular a lo general) e hipotético-deductivo (que combina teoría y verificación), su fuerza radica en la coherencia lógica más que en la observación directa.

3.6.3. Método analítico

Método que descompone a cada una de las variables de estudio en sus dimensiones e indicadores. Permite identificar relaciones, propiedades y causas particulares,

facilitando la comprensión integral del objeto de estudio a través del análisis detallado de sus partes.

El método analítico descompone un sistema en sus componentes para examinar relaciones, causas y efectos. Permite comprender la esencia del fenómeno mediante estudio detallado. Esencial en todas las ciencias, facilita la explicación, analogías y creación teórica al profundizar en el objeto de estudio (Valderrama, 2015).

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Técnicas

Las técnicas utilizadas en el presente trabajo de investigación, fueron: evaluación pedagógica y observación, con los cuales se recolectó datos de manera directa sobre las variables de estudio.

Esta técnica gana cada vez mayor aceptación y se extiende su aplicación, ya que posibilita la obtención de datos precisos y veraces cuando se implementa a través de un proceso rigurosamente sistematizado y supervisado. Actualmente, para este fin se emplean recursos audiovisuales altamente sofisticados que garantizan un registro exhaustivo, especialmente en estudios del comportamiento de las personas en sus sitios de trabajo (Bernal, 2010).

3.7.2. Instrumentos

Escala de valoración. Para medir las calificaciones de los estudiantes se ha usado el sistema vigesimal de valoración 0 - 20, el más usado en el sistema universitario; donde: 0 es la peor calificación y 20 la máxima. Los rangos suelen agruparse en: 0-10 (en inicio), 11-13 (en proceso), 14-17 (satisfactorio), 18-20 (excelente)

Prueba escrita. Se aplicó de manera presencial, en el aula, mediante una prueba de evaluación que consta de cuatro preguntas, esta evaluación se realizó en dos momentos (al segundo y tercer mes).

Define las pruebas escritas como instrumentos en papel donde los estudiantes responden a consignas docentes mediante: (1) selección (marcar opciones), (2) producción (elaborar respuestas escritas) o (3) combinación de ambos formatos. Esta diversidad de respuestas permite clasificar los exámenes según su estructura de desarrollo. (Ruíz, 2013).

Estas formas de responder la prueba escrita, permite clasificar en:

Lista de cotejo de la variable dependiente aprendizaje cognitivo. Instrumento que permitió cotejar los logros de aprendizaje en lo cognitivo de los estudiantes y apreciación por los mismos del aprendizaje de la física a través experimentos no convencionales.

Lista de cotejo de la variable dependiente aprendizaje actitudinal. Instrumento que permitió cotejar los logros de aprendizaje en el aspecto actitudinal de los estudiantes y apreciación por los mismos de la enseñanza de la física a través de experimentos físicos.

Lista de cotejo de la variable dependiente aprendizaje producción intelectual. Instrumento que ha permitido registrar la capacidad de producir nuevo conocimiento de los estudiantes, con el fin de realizar aportes innovadores y desarrollar conocimientos con claridad, coherencia, creatividad y presentación con estructura formal adecuada.

3.8. Población y muestra

3.8.1. Población

Fue constituida por 25 estudiantes del ciclo 10, programa de estudio de Matemática, Física e Informática de la Escuela Profesional de Educación Secundaria, de la Facultad de Ciencias de la Educación.

De acuerdo con Fracica (1988) la población es el conjunto de todos los elementos a los cuales se refiere la investigación. Se puede definir también como el conjunto de todas las unidades de muestreo.

La población es la totalidad de elementos o individuos que tienen ciertas características similares y sobre las cuales se desea hacer inferencia, o bien, unidad de análisis (Jany, 1994).

La población se define como el grupo de elementos, fenómenos o sucesos que son objeto de estudio mediante. En el ámbito de las ciencias sociales, la población corresponde a un conjunto de individuos, grupos o instituciones que son sujetos de investigación. En este contexto, es común distinguir entre dos clases de población: la población objetivo, que representa el universo total pero no siempre accesible, y la población accesible, que es la disponible y utilizada efectivamente en la investigación (Ñaupas, 2009).

Tabla 3

Criterios de inclusión y exclusión

Criterio	Inclusión	Exclusión
Estudiantes matriculados de la Escuela Profesional de Educación Secundaria en la asignatura de Física Experimental, semestre académico 2024-II	Estudiantes regulares	<ul style="list-style-type: none"> ● Estudiantes repitentes. ● Estudiantes retirados. ● Estudiantes del quinto superior. ● Estudiantes insistentes.

Nota: Elaboración propia

3.8.2. Muestra

Está constituida por 10 estudiantes matriculados en el curso de Física Experimental (DI-542) del Programa de estudios de Matemática, Física e Informática de la Escuela Profesional de Educación Secundaria, Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

La muestra constituye el segmento poblacional seleccionado del cual se recopilan directamente los datos necesarios para la investigación. Sobre este grupo se realizan las mediciones y observaciones de las variables en estudio. El análisis de estas

variables se adapta a los requerimientos específicos de la investigación: empleando promedios o sumatorios para variables cuantitativas, y porcentajes o frecuencias para variables cualitativas (Bernal, 2010).

Según Ortiz (2003) afirma que

Una muestra consiste en un segmento característico extraído de una población o universo de estudio, seleccionado específicamente para analizar determinadas propiedades del grupo original. Esta porción debe mantener una representatividad adecuada que posibilite la extrapolación válida de los hallazgos muestrales a toda la población de referencia. (p. 56)

Tipo de muestreo. Se realizó un muestreo no probabilístico intencional. Es no probabilístico intencional porque, el grupo ya está formado con los estudiantes de la serie 500 del Programa de Estudios de Matemática, Física e Informática de la Escuela Profesional de Educación Secundaria, es intencional porque el investigador tiene el dictado de la asignatura de Física Experimental con dichos estudiantes, además por, conveniencia del investigador.

El muestreo no probabilístico presenta limitaciones debido a la subjetividad del investigador en la selección muestral, basada en conveniencia o criterios personales, lo que genera sesgos y reduce su confiabilidad. Aunque no permite generalizar resultados, se emplea cuando el muestreo probabilístico resulta inviable por costos o tiempo. Pese a esto, puede ser útil en ciertos contextos, como encuestas preelectorales, donde se seleccionaron intencionalmente grupos considerados representativos, aunque no sea posible calcular el error muestral (Valderrama, 2015).

3.9. Métodos de análisis de datos

La investigación empleó el software SPSS versión 24 para garantizar la validez y precisión de los resultados, los cuales fueron sistematizados y analizados tanto a nivel

descriptivo como inferencial. El análisis cuantitativo combinó estadística descriptiva, para la síntesis de datos, y estadística inferencial, mediante pruebas de hipótesis, lo que permitió una caracterización detallada de las variables y aseguró la validez de las conclusiones.

3.9.1. Estadística descriptiva

Para caracterizar el comportamiento de las variables mediante medidas de tendencia central (media, mediana y moda); Así mismo, se calcularon la dispersión (desviación estándar, varianza), finalmente se han obtenido la asimetría y curtosis.

3.9.2. Estadística inferencial

Para generalizar los resultados a la población y probar hipótesis, utilizando pruebas paramétricas según la distribución de los datos.

Consiste en estudiar el comportamiento de algún hecho observado cuantitativamente a través de herramientas estadísticas. Cuyos procedimientos son: diseño de un plan, recopilación de datos, organización de datos, representación de datos, interpretación de datos y formulación de teorías (Córdova, 2014).

3.10. Procesamiento y presentación de datos

La V de Aiken es un coeficiente que se utiliza para medir el grado de consenso entre jueces expertos sobre la relevancia o pertinencia de cada ítem de un instrumento.

Validez de contenido. La prueba de validez del contenido de los instrumentos de investigación, se realizó a través del juicio de tres jueces, quienes emitieron su opinión acerca del contenido del aspecto formal y de los ítems del instrumento, dando su aceptación de aplicabilidad para la recolección de datos, se procesó dichas opiniones a través de V de Aiken, cuya fórmula estadística es:

$$V = \frac{S}{n.(c-1)} \dots\dots\dots (1)$$

Donde:

V: Coeficiente de V de Aiken

S: Suma de las valoraciones de los jueces

n: Número de jueces

c: Número de valores en la escala de valoración

Una vez recolectada los datos de los jueces, se procedió al procesamiento de dato en Excel cuyos resultados se muestran a continuación:

Tabla 4

Validez de contenido del instrumento a través de juicio de experto.

Expertos y/o jueces	Prueba escrita y lista de cotejo				Condición
	Formal Sig.	Contenido Sig.			
		Pertinencia	Relevancia	Claridad	
Dr. Kleber Janampa Quispe	0,80	1,00	1,00	0,727	Muy buena
Mg. Oswaldo Morales Morales	0,90	1,00	0,909	0,909	Muy buena
Mg. Walter Mario Solano Reynoso	1,00	1,00	0,909	0,909	Muy buena
Promedio parcial	0,90	1,00	0,9039	0,848	Muy buena
Promedio total			0,929 (92,9%)		Buena

Nota: Resultado obtenidos usando el programa SPSS

Los resultados de la tabla 4 muestran que la opinión de los tres jueces expertos indica un 90% de validez de forma y un 92,9% de validez de contenido en los ítems del instrumento. Por consiguiente, se considera que el instrumento presenta evidencia suficiente de validez de contenido, lo cual representa una condición muy favorable para la recolección de datos en el estudio.

A continuación, se analizó la confiabilidad mediante el alfa de Cronbach que es fundamental para demostrar que el instrumento elaborado es confiable.

Confiabilidad. La confiabilidad de consistencia interna de los instrumentos de recolección de datos se determinó a través de la prueba de Alpha a partir de una muestra

piloto de 10 estudiantes distinta de la muestra de investigación. Cuya fórmula estadística es la siguiente:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum_{i=0}^k (S_i)^2}{S^2} \right] \dots\dots\dots (2)$$

Dónde:

α = Coeficiente de Cronbach

K= Número de ítems o preguntas del instrumento

$\sum S_i^2$ = Suma de las varianzas de cada ítem

S^2 = Varianza total o varianza del instrumento

Cuyo resultado se muestran en la Tabla 5, mediante el programa estadístico SPSS, el cual es ampliamente utilizado en este tipo de análisis:

Tabla 5

Confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos (Coeficiente de Alpha de Cronbach)

Dimensiones	Coeficiente de Cronbach		Interpretación
	Prueba escrita	Lista de cotejo	
D1. Competencia cognitiva	0,710	0,825	Muy buena
D2. Producción intelectual	0,942	0,931	Muy buena
D3. Competencia proactiva y actitudinal	0,767	0,836	Muy buena
Promedio total	0,835 (83,5%)		Muy buena

Nota: Datos de la prueba piloto (Realizado en SPSS)

El análisis preliminar en SPSS demostró una alta confiabilidad de 0.835 (83.5%) para los instrumentos de recolección de datos (Prueba escrita y lista de cotejo), lo que indica una buena consistencia interna. Este resultado confirma que las herramientas están correctamente diseñadas para evaluar las variables de estudio y recolectar información precisa en la presente investigación.

3.11. Material de intervención *experimental*

Es un recurso didáctico creado o adaptado por el investigador para ser utilizado durante una intervención pedagógica controlada, con el objetivo de evaluar su efectividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Estaba constituido por los módulos de experimentación según sílabo (mediciones, movimientos en una y dos dimensiones; equilibrio de fuerzas, dinámica lineal y circular, hidrostática; hidrodinámica, energía mecánica; calor y temperatura; termodinámica, electrostática, electromagnetismo, inducción electromagnética y generador eléctrico) que se aplicaron al grupo en estudio, según el siguiente detalle:

Tabla 6

Módulo de experimentación ejecutado de julio a noviembre de 2024.

Variable de estudio	Contenido temático	Fecha	Responsable
Experimentos Físicos no convencionales	Mediciones y análisis de errores	17 al 18 de julio	Docente investigador
	Movimiento en una y dos dimensiones	24 al 25 de julio	
	Equilibrio mecánico	31 al 01 de agosto	
	Dinámica lineal y circular	07 al 08 de agosto	
	Fluidos en reposo	14 al 15 de agosto	
	Fluidos en movimiento	21 al 22 de agosto	
	Termodinámica	28 al 29 de agosto	
	Carga eléctrica	11 al 12 de setiembre	
	Campo eléctrico generado por una cc	18 al 19 de setiembre	
	Motor eléctrico de una corriente cc	02 al 03 de octubre	
	Inducción electromagnética	09 al 10 de octubre	
	Generador eléctrico	16 al 17 de octubre	
	Sistematización de los experimentos	23 al 24 de octubre	

Nota: Tomado del sílabo del curso Física Experimental (DI-542)

3.12. Aspecto ético

La presente investigación se realizó bajo estrictas consideraciones éticas, con el fin de garantizar el respeto a los derechos, la dignidad y el bienestar de todos los participantes. así, como el consentimiento informado de todos los participantes, la confidencialidad de la información recogida y los nombres de los participantes no fueron utilizados en ninguna parte de la investigación. Durante todo el proceso de investigación, se ha priorizado el bienestar de los participantes, garantizando que ninguna acción o decisión del investigador pudiera causarles daño. Este enfoque ético fue crucial para asegurar que los resultados obtenidos fueran genuinos, respetuosos y valiosos tanto para la comunidad académica como para los propios participantes; pues, contribuye a la validez y la credibilidad de los resultados obtenidos, promoviendo una investigación que sea tanto científica como moralmente responsable

IV. Resultados y discusión

4.1. A nivel descriptivos

Tabla 7

Resultados del aprendizaje de la física en la dimensión 1 (aprendizaje cognitivo)

Medida de tendencia	Pretest	Postest
Media	11,70	14,70
Moda	12,00	15,00
Cuartil 1	10,50	14,00
Mediana o Cuartil 2	12,00	15,00
Cuartil 3	13,00	15,00
Desviación estándar	1,41	1,11
Varianza	2,00	1,30
Asimetría	-0,95	0,84
Curtosis	-0,018	1,94

Nota. Datos de la lista de cotejo y prueba escrita de desarrollo de los estudiantes del curso de Física Experimental (DI-542)

En la tabla 7 se observa, antes de la experimentación en el pretest, en aprendizaje de física en el indicador problematiza situaciones, el promedio de calificaciones fue de 11,7, la calificación que más se repitió fue 12, el 25% de los estudiantes obtuvieron calificaciones menores o igual 10,5, mientras el 50% 12 y el 75% a 13, las calificaciones que más se han concentrado fue por debajo de la moda, como evidencia la asimetría y la curtosis.

Después de la aplicación de experimentos físicos no convencionales en el postest, en aprendizaje de física en el indicador problematiza situaciones, el promedio de calificaciones fue de 14,7, la calificación que más se repitió fue 15, el 25% de los estudiantes obtuvieron calificaciones menores o igual 14, mientras el 50% 15 y el 75% a 15, las calificaciones que más se han concentrado fue por encima de la moda, como evidencia la asimetría y la curtosis.

En conclusión, con la aplicación de experimentos físicos no convencionales existió diferencia significativa en el logro de aprendizaje de física en aprendizaje de física en el indicador problematiza situaciones. Es decir, los estudiantes han logrado identificar y describir la situación problemática del contexto a experimentar; formular problemas a partir de la identificación y descripción, formular hipótesis.

Tabla 8

Resultados del aprendizaje de la física del indicador problematiza situaciones

Medida de tendencia	Pretest	Postest
Media	12,00	15,00
Moda	12,00	16,00
Cuartil 1	11,00	14,00
Mediana o Cuartil 2	12,00	16,00
Cuartil 3	13,00	16,50
Desviación estándar	1,00	1,41
Varianza	1,00	2,00
Asimetría	-0,96	-0,41
Curtosis	0,79	-1,09

Nota. Datos de la lista de cotejo y prueba escrita de desarrollo de los estudiantes del curso de Física Experimental (DI-542)

En la tabla 8 se observa, antes de la experimentación en el pretest, en aprendizaje de física en el indicador propone estrategias para experimentación, el promedio de calificaciones fue de 12, la calificación que más se repitió fue 12, el 25% de los estudiantes obtuvieron calificaciones menores o igual 11, mientras el 50% 12 y el 75% a 13, las calificaciones que más se han concentrado fue por debajo de la moda, como evidencia la asimetría y la curtosis.

Después de la aplicación de experimentos físicos no convencionales en el postest, en aprendizaje de física en el indicador propone estrategias para experimentación, el promedio de calificaciones fue de 15, la calificación que más se repitió fue 16, el 25% de los estudiantes obtuvieron calificaciones menores o igual 14, mientras el 50% 16 y el

75% a 16,5, las calificaciones que más se han concentrado fue por encima de la moda, como evidencia la asimetría y la curtosis.

En conclusión, con la aplicación de experimentos físicos no convencionales existió diferencia significativa en el logro de aprendizaje de física en el indicador propone estrategias para experimentación. Es decir, los estudiantes han logrado proponer estrategias de comprobación de hipótesis, seleccionar materiales y equipos para la experimentación y seleccionar técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Tabla 9

Resultados del aprendizaje de la física del indicador genera y registra datos

Medida de tendencia	Pretest	Postest
Media	12,00	15,00
Moda	13,00	15,00
Cuartil 1	11,00	14,50
Mediana o Cuartil 2	13,00	15,00
Cuartil 3	13,00	15,00
Desviación estándar	1,01	0,92
Varianza	1,02	0,86
Asimetría	-0,27	0,94
Curtosis	-0,76	1,35

Nota. Datos de la lista de cotejo y prueba escrita de desarrollo de los estudiantes del curso de Física Experimental (DI-542).

En la tabla 9 se observa, antes de la experimentación en el pretest, en aprendizaje de física en el indicador genera y registra datos, el promedio de calificaciones fue de 12, la calificación que más se repitió fue 13, el 25% de los estudiantes obtuvieron calificaciones menores o igual 11, mientras el 50% 13 y el 75% mayores a 13, las calificaciones que más se han concentrado fue por debajo de la moda, como evidencia la asimetría y la curtosis.

Después de la aplicación de experimentos físicos no convencionales en el postest, en aprendizaje de física en el indicador genera y registra datos, el promedio de

calificaciones fue de 15, la calificación que más se repitió fue 15, el 25% de los estudiantes obtuvieron calificaciones menores o igual 14,5, mientras el 50% 15 y el 75% a 15, las calificaciones que más se han concentrado fue por encima de la moda, como evidencia la asimetría y la curtosis.

En conclusión, con la aplicación de experimentos físicos no convencionales existió diferencia significativa en el logro de aprendizaje de física en el indicador genera y registra datos. Es decir, los estudiantes han logrado experimentar controlando a las variables intervinientes, contrastar la hipótesis y registrar datos de la observación realizada.

Tabla 10

Medidas de tendencia del aprendizaje de la física del indicador sistematiza y analiza

Medida de tendencia	Pretest	Postest
Media	12,00	15,00
Moda	13,00	14,00
Cuartil 1	12,00	14,00
Mediana o Cuartil 2	13,00	15,00
Cuartil 3	13,00	15,00
Desviación estándar	1,00	0,71
Varianza	1,00	0,50
Asimetría	-1,82	0,61
Curtosis	3,64	-2,87

Nota. Datos de la lista de cotejo y prueba escrita de desarrollo de los estudiantes del curso de Física Experimental (DI-542)

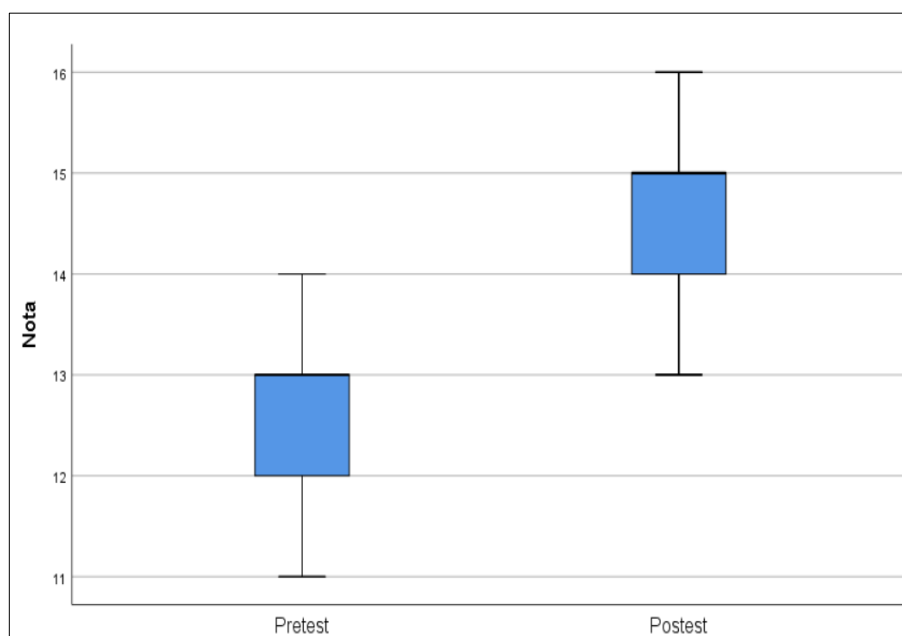
En la tabla 10 se observa, antes de la experimentación en el pretest, en aprendizaje de física en el indicador sistematiza y analiza, el promedio de calificaciones fue de 12, la calificación que más se repitió fue 13, el 25% de los estudiantes obtuvieron calificaciones menores o igual 12, mientras el 50% 13 y el 75% a 13, las calificaciones que más se han concentrado fue por debajo de la moda, como evidencia la asimetría y la curtosis.

Después de la aplicación de experimentos físicos no convencionales en el posttest, en aprendizaje de física en el indicador sistematiza y analiza, el promedio de calificaciones fue de 15, la calificación que más se repitió fue 14, el 25% de los estudiantes obtuvieron calificaciones menores o igual 14, mientras el 50% 15 y el 75% a 15, las calificaciones que más se han concentrado fue por encima de la moda, como evidencia la asimetría y la curtosis.

En conclusión, con la aplicación de experimentos físicos no convencionales existió diferencia significativa en el logro de aprendizaje de física en el indicador sistematiza y analiza. Es decir, los estudiantes han logrado organizar información teórica que interviene en la experimentación, explicar fundamentos teóricos del experimento y analizar e interpretar los resultados de la indagación.

Figura 3

Diagrama de cajas del aprendizaje de la física en la dimensión cognitiva



Nota. Datos de la lista de cotejo y prueba escrita de desarrollo de los estudiantes del curso de física experimental (DI-542) cuyos resultados.

En pretest Q1= 12, Q2=13 y Q3 = 13 y

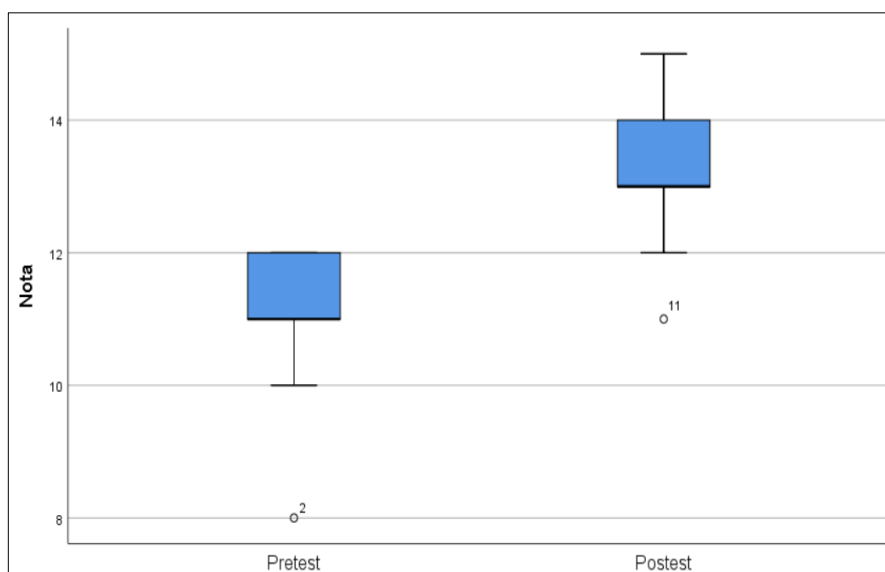
En posttest Q1= 14, Q2=15 y Q3 =15

En la figura 3 se observa, antes de la experimentación en el pretest, en aprendizaje de física en la dimensión cognitiva, el 25% de los estudiantes tuvieron calificaciones de menor o igual 12 y el 75% tuvieron calificaciones de 14. Mientras que después de la aplicación de experimentos físicos no convencionales en el posttest en el aprendizaje de física en la dimensión cognitiva, el 25% de los estudiantes tuvieron calificaciones de menor o igual 14 y el 75% tuvieron calificaciones de 15.

En conclusión, con la aplicación de experimentos físicos no convencionales existió diferencia significativa en el logro de aprendizaje de física en dimensión cognitiva. Es decir, los estudiantes han logrado problematizar situaciones, proponer estrategias para experimentar, generar y registrar datos en el proceso de la experimentación y sistematizar y analizar los resultados.

Figura 4

Diagrama de cajas del aprendizaje de la física en la dimensión producción intelectual



Nota. Datos de la lista de cotejo y prueba escrita de desarrollo de los estudiantes del programa de estudios Matemática, Física e Informática, de la UNSCH, 2024

En pretest Q1= 10,5, Q2=11 y Q3 = 12

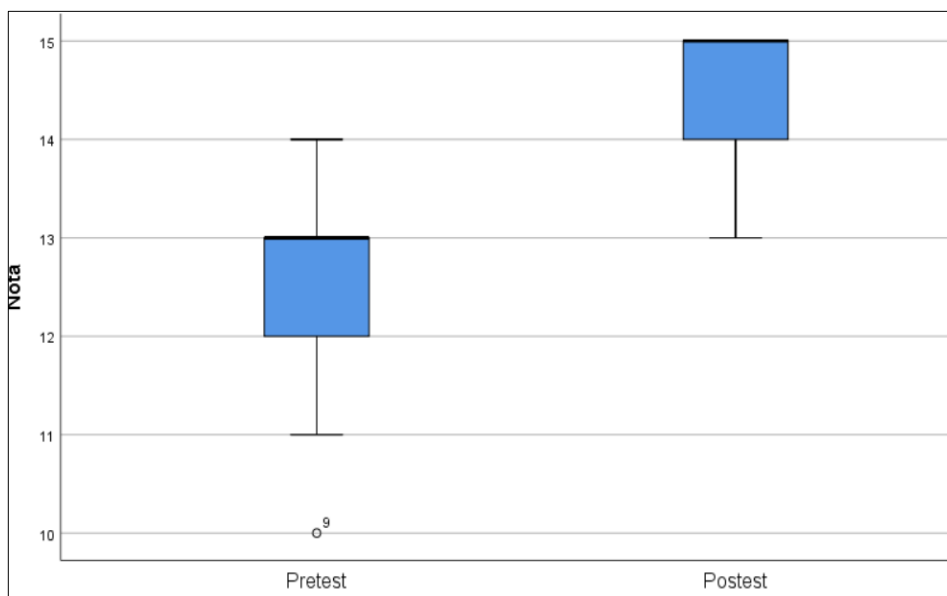
En posttest Q1= 12,5, Q2=13 y Q3 =14

En la figura 4 se observa, antes de la experimentación en el pretest, en aprendizaje de producción intelectual, el 25% de los estudiantes tuvieron calificaciones de menor o igual 10,5, el 50% tuvieron calificaciones 11 y el 75% tuvieron calificaciones de 12. Mientras que después de la aplicación de experimentos físicos no convencionales en el posttest en el aprendizaje de física en la dimensión cognitiva, el 25% de los estudiantes tuvieron calificaciones de menor o igual 12,5, el 50% tuvieron 13 y el 75% tuvieron calificaciones de 14.

En conclusión, con la aplicación de experimentos físicos no convencionales existió diferencia significativa en el logro de aprendizaje de física de la dimensión cognitiva. Es decir, los estudiantes han logrado redactar el informe de la experimentación en condición de producción intelectual, asegurando el aspecto formal y de contenido comunicando con pertinencia.

Figura 5

Diagrama de cajas del aprendizaje de la física en la dimensión proactiva y actitudinal



Nota. Datos de la lista de cotejo y prueba escrita de desarrollo de los estudiantes del programa de estudios Matemática, Física e Informática, de la UNSCH, 2024-II.

En pretest $Q1= 11,5$, $Q2=13$ y $Q3 = 13$

En posttest $Q1= 13,5$, $Q2=15$ y $Q3 =15$

En la figura 5 se observa, antes de la experimentación en el pretest, en aprendizaje de física en la dimensión proactiva y actitudinal, el 25% de los estudiantes tuvieron calificaciones de menor o igual 11,5, y el 75% tuvieron calificaciones de 13. Mientras que después de la aplicación de experimentos físicos no convencionales en el posttest en el aprendizaje de física en la dimensión proactiva y actitudinal, el 25% de los estudiantes tuvieron calificaciones de menor o igual 13,5, y el 75% tuvieron calificaciones de 15.

En conclusión, con la aplicación de experimentos físicos no convencionales existió diferencia significativa en el logro de aprendizaje de física en la dimensión proactiva y actitudinal. Es decir, los estudiantes han logrado la participación activa, contribución con las ideas innovadoras e interés de aprendizaje.

Tabla 11

Medidas de tendencia del aprendizaje de la física de los estudiantes

Medida de tendencia	Pretest	Posttest
Media	12,00	14,00
Moda	12,00	14,00
Cuartil 1	11,50	13,50
Mediana o Cuartil 2	12,00	14,00
Cuartil 3	12,50	15,00
Desviación estándar	0,93	1,00
Varianza	0,86	1,00
Asimetría	-0,94	0,11
Curtosis	1,35	-0,64

Nota. Datos de la lista de cotejo y prueba escrita de desarrollo de los estudiantes del curso de Física Experimental (DI-542).

En la tabla 11 se observa, antes de la experimentación en el pretest, en la variable de estudio aprendizaje de física, el promedio de calificaciones fue de 12, la calificación que más se repitió fue 12, el 25% de los estudiantes obtuvieron calificaciones menores o

igual 11,5, el 50% a 12 y el 75% a 12,5, las calificaciones que más se han concentrado fue por debajo de la moda, como evidencia la asimetría y la curtosis.

Después de la aplicación de experimentos físicos no convencionales en el posttest, en la variable de estudio aprendizaje de física, el promedio de calificaciones fue de 14, la calificación que más se repitió fue 14, el 25% de los estudiantes obtuvieron calificaciones menores o igual 13,5, mientras el 50% a 14 y el 75% a 15, las calificaciones que más se han concentrado fue por encima de la moda, como evidencia la asimetría y la curtosis.

En conclusión, con la aplicación de experimentos físicos no convencionales existió diferencia significativa en el logro del aprendizaje de física. Es decir, los estudiantes han logrado aprendizaje de física en lo cognitivo, producción intelectual, proactividad y actitudinal.

4.2. A nivel inferencial

4.2.1. Prueba de normalidad

Hipótesis estadística:

- Hipótesis nula (H_0): Los datos presentan una distribución normal ($p\text{-valor} \geq 0,05$).
- Hipótesis alterna (H_a): Los datos no presentan una distribución normal ($p\text{-valor} < 0,05$).

Nivel de significancia $\alpha = 0,05$ asumida por el investigador

Regla de decisión:

Si $p\text{-valor} < 0,05$, se rechaza la H_0

Si $p\text{-valor} \geq 0,05$, no se rechaza la H_0

Tabla 12

Prueba de normalidad a través de Shapiro - Wilk

Variable	Estadístico	gl	Sig. (p-valor)
----------	-------------	----	----------------

D1. Aprendizaje de física en cognitivo	0,913	9	0,338
D2. Aprendizaje de física en producción digital	0,941	9	0,595
D3. Aprendizaje de física en proactivo y actitudinal	0,658	9	0,067
V. Aprendizaje de física	0,917	9	0,364

Nota. Datos de la lista de cotejo y prueba escrita de desarrollo de los estudiantes del curso de Física Experimental (DI-542)

Los resultados evidencian, que la significancia calculada es mayor que la significancia asumida ($p\text{-valor} > 0,05$) en todas las variables de estudio, por lo que se acepta a la hipótesis nula, el cual significa que los datos presentan una distribución normal. Por tanto, en la prueba de hipótesis, se realizó con prueba paramétrica a través del estadístico T de Student para una muestra con dos medidas, cuya fórmula estadística es:

$$t_c = \frac{\bar{D}}{\sqrt{\frac{\sum D^2 - \frac{(\sum D)^2}{n}}{n(n-1)}}} \quad (3)$$

Donde:

D: Media de las diferencias

n: Tamaño de la muestra

4.2.2. Prueba de hipótesis

Prueba de hipótesis general

Hipótesis estadística:

- Hipótesis nula (H_0) La enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales no influye significativamente en el aprendizaje de la física de los estudiantes de

educación secundaria de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-2024-II (p-valor $\geq 0,05$). (H_0):

- Hipótesis alterna (H_a): La enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales influye significativamente en el aprendizaje de la física de los estudiantes de educación secundaria de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-2024-II (p-valor $< 0,05$).

Nivel de significancia $\alpha = 0,05$ asumida por el investigador

Regla de decisión:

Si p-valor $< 0,05$, se rechaza la H_0

Si p-valor $\geq 0,05$, no se rechaza la H_0

Tabla 13

Prueba de hipótesis general sobre aprendizaje de física.

Prueba	Valor
Coefficiente t	13,914
Sig. Bilateral	0,000

Nota. Datos de la lista de cotejo y prueba escrita de desarrollo de los estudiantes de Física Experimental (DI-542)

Con 95% de nivel de confianza, la significancia calculada es menor que la asumida ($0,000 < 0,05$), entonces se rechaza la hipótesis nula. Por consiguiente, los resultados indican, que la enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales influye significativamente en el aprendizaje de la física de los estudiantes de Educación Secundaria de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-2024-II

Prueba de hipótesis específica 1

Hipótesis estadística:

- Hipótesis nula (H_0) La enseñanza a través de Experimentos físicos no convencionales no influye significativamente en el aprendizaje cognitivo de la física en los estudiantes ($p\text{-valor} \geq 0,05$).
- Hipótesis alterna (H_a): La enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales influye significativamente en el aprendizaje cognitivo de la física en los estudiantes ($p\text{-valor} < 0,05$).

Nivel de significancia $\alpha = 0,05$ asumida por el investigador

Regla de decisión:

Si $p\text{-valor} < 0,05$, se rechaza la H_0

Si $p\text{-valor} \geq 0,05$, no se rechaza la H_0

Tabla 14

Prueba de hipótesis específica 1 sobre aprendizaje cognitivo de la física.

Prueba	Valor
Coefficiente t	19,00
Sig. Bilateral	0,00

Nota. Datos de la lista de cotejo y prueba escrita de desarrollo de los estudiantes del curso de Física Experimental (DI-542)

Con 95% de nivel de confianza, la significancia calculada es menor que la asumida ($0,000 < 0,05$), entonces se rechaza la hipótesis nula. Por consiguiente, los resultados indican, que la enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales influye significativamente en el aprendizaje cognitivo de la física en los estudiantes.

Prueba de hipótesis específica 2

Hipótesis estadística:

- Hipótesis nula (H_0): La enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales no influye significativamente en el aprendizaje en la producción intelectual de la física de los estudiantes ($p\text{-valor} \geq 0,05$).
- Hipótesis alterna (H_a): La enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales influye significativamente en el aprendizaje en la producción intelectual de la física de los estudiantes ($p\text{-valor} < 0,05$).

Nivel de significancia $\alpha = 0,05$ asumida por el investigador

Regla de decisión:

Si $p\text{-valor} < 0,05$, se rechaza la H_0

Si $p\text{-valor} \geq 0,05$, no se rechaza la H_0

Tabla 15

Prueba de hipótesis específica 2: sobre aprendizaje en la producción intelectual.

Prueba	Valor
Coefficiente t	15,119
Sig. Bilateral	0,000

Nota. Datos de la lista de cotejo y prueba escrita de desarrollo de los estudiantes del curso de Física Experimental (DI-542)

Con 95% de nivel de confianza, la significancia calculada es menor que la asumida ($0,000 < 0,05$), entonces se rechaza la hipótesis nula. Por consiguiente, los resultados indican, que la enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales influye significativamente en el aprendizaje en la producción intelectual de la física de los estudiantes.

Prueba de hipótesis específica 3

Hipótesis estadística:

- Hipótesis nula (H_0) La enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales no influye significativamente en el aprendizaje proactivo y actitudinal de física de los estudiantes ($p\text{-valor} \geq 0,05$).
- Hipótesis alterna (H_a): La enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales influye significativamente en el aprendizaje proactivo y actitudinal de física de los estudiantes ($p\text{-valor} < 0,05$).

Nivel de significancia $\alpha = 0,05$ asumida por el investigador

Regla de decisión:

Si $p\text{-valor} < 0,05$; se rechaza la H_0

Si $p\text{-valor} \geq 0,05$; no se rechaza la H_0

Tabla 16

Prueba de hipótesis específica 3: sobre aprendizaje proactivo actitudinal de la física.

Prueba	Valor
Coefficiente t	10,539
Sig. Bilateral	0,000

Nota. Datos de la lista de cotejo y prueba escrita de desarrollo de los estudiantes del curso de Física Experimental

Con 95% de nivel de confianza, la significancia calculada es menor que la asumida ($0,000 < 0,05$), entonces se rechaza la hipótesis nula. Por consiguiente, los resultados indican, que la enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales influye significativamente en el aprendizaje proactivo y actitudinal de física de los estudiantes.

Discusión de resultados

A fin de garantizar el rigor científico de los resultados de la investigación, se realizó contrastación con otros resultados de las investigación y teorías. A continuación, se presenta a las siguientes discusiones:

Discutiendo el objetivo general, con 95% de nivel de confianza, la enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales influye significativamente en el aprendizaje de la física de los estudiantes de Educación secundaria de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-2024-II. Es decir, los estudiantes han logrado aprendizaje cognitivo, producción intelectual, proactividad y actitudinal en la asignatura de física.

Resultados se contrasta según Castilla (2013) para Piaget, el aprendizaje cognitivo es un conjunto de mecanismos que el organismo pone en movimiento para adaptarse al medio ambiente, el aprendizaje se efectúa mediante dos movimientos simultáneos o integrados, pero de sentido contrario: la asimilación y la acomodación, proceso de construcción de conocimientos a partir de sus saberes según las etapas del desarrollo humano; Severo (2012) señala que para Vigotsky, el aprendizaje ocurre en la interacción del medio social y cultural, vale decir, los docentes, padres de familia, las organizaciones sociales, medios de comunicación y el avance de la ciencia y tecnología influyen el aprendizaje de todo ser humano. Para Valdés (2014), Piaget plantea la idea de epistemología genética para comprender el proceso de construcción del conocimiento, la capacidad cognitiva e inteligencia está estrechamente ligada al medio social y físico, según ese contexto ocurre el proceso de asimilación y acomodación, ambas capacidades son innatas genéticamente, los cuales se van desarrollando por periodo o etapas. Hernández (2008) señala que la teoría constructivista se enfoca en la construcción del conocimiento a través de actividades basadas en experiencias ricas en contexto, vivencias en la interacción social de todo individuo. Ramírez (2009) señala que María Montessori propone es importante promover el aprendizaje a través de juego,

el arte y los sentidos, garantizando calidad de la educación, promover interés espontáneo, ambiente de aprendizaje atractiva y accesible; respetar el ritmo de aprendizaje, autonomía según sus intereses y habilidades del estudiante, fundamentalmente asegurar la empatía y respeto.

Con respecto del primer objetivo específico 1, con 95% de nivel de confianza, la enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales influye significativamente en el aprendizaje cognitivo de la física en los estudiantes. Es decir, el mayor porcentaje de los estudiantes han logrado identificar y describir la situación problemática del contexto a experimentar; formular problemas a partir de la identificación y descripción, formular hipótesis, proponer estrategias para contrastar la hipótesis, generar y registrar datos en el proceso de la experimentación y sistematizar y analizar los resultados. Severo (2012) señala, para Piaget, el aprendizaje ocurre en un proceso de equilibrio y desequilibrio, quiere decir, que todo ser humano posee saberes producto de su experiencia, encontrándose en equilibrio sus saberes, cuando enfrenta a nuevos saberes, entra a un proceso de desequilibrio, de modo que, a través de un proceso de acomodación, asimilación y adaptación ocurre la construcción de nuevos saberes, lográndose un nuevo equilibrio de saberes. Tapia (2022) señala, que el aprendizaje cognitivo es un proceso en el que el estudiante realiza actividades intelectuales de razonamiento, procesamiento y generación de respuestas inmediatas, realiza la autorregulación en la construcción de conocimiento de manera multidisciplinar y transformadora; el cual requiere apoyo eficaz en el andamiaje de aprendizaje de los estudiantes. Según Rivas (2008) existe aprendizaje cognitivo si se garantiza atención, percepción y memoria, puesto que el aprendizaje, la atención facilita procesamiento y almacenamiento, ayuda ignorar la información irrelevante y mejorar la calidad de aprendizaje, cuanto más sea la atención será fácil de recordar, puesto que la atención ayuda a consolidar la información en la memoria de largo plazo.

Referido al segundo objetivo específico, con 95% de nivel de confianza, la enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales influye significativamente en el aprendizaje en la producción intelectual de la física de los estudiantes. El cual evidencia, que el mayor porcentaje de los estudiantes, han logrado redactar el informe de la experimentación en condición de producción intelectual, asegurando el aspecto formal, de contenido con criterio científico y logró redactar el informe final de la experimentación respetando las normas de redacción. Para Turpo y Medina (2015), existe la necesidad de publicación por los investigadores, de modo que se visibilice para la comunidad científica, para lo cual es necesario que las universidades implementen políticas de institucionales, para fomentar la participación de estudiantes y docentes publicación de sus trabajos de investigación en las revistas indexadas. Para Torres et al. (2018), la producción intelectual es la construcción de ideas y conceptos producto de la investigación científica, plasmadas en ensayos, monografías, tesis y libros, en las cuales se plasma conjunto de hallazgos y descubrimiento dentro una temática determinada, cuyos resultados enriquecen a la cultura y al conocimiento científico.

Finalmente, con respecto del tercer objetivo específico, con 95% de nivel de confianza, la enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales influye significativamente en el aprendizaje proactivo y actitudinal de física de los estudiantes. Es decir, los estudiantes han logrado la participación activa, contribución con las ideas innovadoras demostró interés de aprendizaje. Sánchez et al. (2020) señala, que la proactividad es la capacidad de anticiparse a los problemas y desafíos, es decir, actuar de manera anticipada a fin de prevenir, el cual implica, identificar y prepararse para situaciones antes que se presenten, tomar decisiones oportunas con iniciativa y responsabilidad, enfocarse en buscar soluciones oportunas antes que lamentarse. Según Minera (2010), las actitudes favorecen a los estudiantes a consolidar sus conocimientos, es un factor importante para la formación integral de los estudiantes, es el elemento clave y motor fundamental para la construcción de saberes. Rocha y Juárez

(2021) señalan que la actitud juega un papel muy importante, puesto que una buena actitud positiva ayuda al estudiante a enfrentar desafíos y fracasos a través de una perseverancia, enriquece la experiencia de aprendizaje, promueve la autoeficacia, éxito académico, desarrollo personal y profesional.

Aunque en el campo de las actitudes hay evidencias empíricas de la importancia que tienen en el rendimiento en el área de las matemáticas, cada vez es más claro también que hay grandes áreas de oportunidad en los modelos educativos ya que no ubican de manera adecuada las actitudes dentro de los mismos. Asimismo, los modelos educativos deben considerar otros factores psicológicos, como la motivación y las aspiraciones, que deben ser motivo de reflexión en estudios futuros. Rocha y Juárez (2021).

Así, como Garrochamba y Ruiz (2025). Destacan la importancia de reforzar la capacitación docente en metodologías activas y experimentales, así como en el uso de sistemas de evaluación formativa que incluyan retroalimentación inmediata. Ellos concluyen que la implementación de metodologías activas que fomenten la experimentación y participación contribuye significativamente a mejorar el desempeño de los estudiantes en Física, recomendándose diversificar estrategias y fortalecer la formación docente.

Conclusiones

En el presente estudio, con un nivel de confianza de 95%, se llegó a las siguientes conclusiones, respecto a los objetivos:

- 1) Con 95% de nivel de confianza, y significancia calculada es menor que la asumida ($0,000 < 0,05$), los resultados indican, que la enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales influye significativamente en el aprendizaje de la física experimental en los estudiantes de Educación Secundaria de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-2024-II.
- 2) La enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales influye significativamente en el aprendizaje cognitivo de la física en los estudiantes. Vale decir, que el mayor porcentaje de los estudiantes demostraron la comprensión conceptual, resolver diferentes problemas físicos de su contexto y aplicación práctica colaborativa, evidenciando identificar y describir la situación problemática del contexto a experimentar; formular problemas a partir de la identificación y descripción, formular hipótesis, proponer estrategias para contrastar la hipótesis, generar y registrar datos en el proceso de la experimentación y sistematizar y analizar los resultados.
- 3) La enseñanza mediante experimentos físicos no convencionales influye significativamente en el aprendizaje y en la producción intelectual de los estudiantes en el área de Física. Esta metodología fomenta habilidades como el cuestionamiento y la evaluación crítica de fuentes de información, el análisis de argumentos, la generación de ideas originales y la expresión clara y efectiva de nuevas ideas. En consecuencia, los estudiantes lograron redactar informes de experimentación con rigor científico, utilizando citas adecuadas y respetando las normas internacionales de redacción.

- 4) La enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales influye significativamente en el aprendizaje proactivo y actitudinal de la física de los estudiantes. En otras palabras, los estudiantes evidenciaron comprender sus fortalezas, debilidades, valores y metas para actuar con iniciativa, toma de decisión oportuna en generar nuevas ideas, ajustar cambios imprevistos y logró organizar el tiempo para lograr sus prioridades; finalmente los estudiantes lograron participación activa, contribución de ideas innovadoras en el proceso de aprendizaje.

Recomendaciones

1. A los docentes de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, reformular las estrategias de enseñanza de las Ciencias Naturales, en especial en las asignaturas de Física en sus distintos programas de estudio, fundamentalmente en el aprendizaje cognitivo, producción intelectual, proactividad y actitudinal mediante experimentos no convencionales. Y que dichas estrategias sean adaptables a diferentes contextos y estilos de aprendizaje diversos de estudiantes.
2. A las autoridades de los Programas de estudio, Escuelas y Facultades de la UNSCH, fomentar la investigación interdisciplinaria; así mismo, promover formación docente en la enseñanza de Ciencias Naturales a través de propuesta curricular de la física experimental, para contextualizar y asegurar la calidad de la formación profesional.
3. A los investigadores, Las investigaciones futuras deberían abordar el aprendizaje cognitivo, actitudinal y la producción intelectual desde múltiples enfoques teóricos y metodológicos.
4. De cara a futuros estudios, sería conveniente analizar el aprendizaje cognitivo, actitudinal y producción intelectual con muestras más representativas de la población objeto de estudio, así como combinar métodos cuantitativos y cualitativos.

Referencias bibliográficas

- Alonso, M., & Finn, E. (1971). *Física Mecánica*. vol 1. Versión español de Carlos Hernandez y Victor la Torre. Fondo Educativo Interamericano.
- Arenas, W. R., & Carmona, L. H. (2021). Los laboratorios no convencionales para la enseñanza de la física de fluidos. *Revista De Investigaciones el SSN*, 21(37), 71–82. <https://doi.org/10.22383/ri.v21i37.161>
- Ardilla, A. M. (2007). *Física experimental*. Departamento de Física Facultad de Ciencias. Unibiblos. Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/83755>
- Arias, J. Carmona & G. C (2008) Prácticas de laboratorio no convencionales en física. Un vínculo entre la teoría y la práctica. [Tesis para el título de Licenciado; Universidad de Antioquia].
- Ávila, Y. (2021). Aportes del historiador de la ciudad Víctor Marrero Saldívar al desarrollo cultural de las tunas. <https://portal.amelica.org/ameli/journal/442/4422091003/4422091003.pdf>
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación*. Pearson Educación.
- Bisquerra, A, R., & Pérez, N. (2007). Las competencias emocionales. *Educación XX1*, 2007, 10. p. 61-82. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70601005>
- Bustamante, J., H. (2016). *Los Fislets y Rendimiento Académico de los Estudiantes de Matemática, Física e Informática de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga 2013*. [Tesis Doctoral, Universidad Nacional Enrique Guzmán y Valle la Cantuta].
- Bunge, M. (2003). *La ciencia, su método y su filosofía*. Penguin Random House Grupo Editorial Argentina.
- Carrera, B. y Mazzarella, C. (2021). *Vigotsky: Enfoque sociocultural*. <https://www.redalyc.org/pdf/356/35601309.pdf>
- Castilla, F. (2013). *La teoría del desarrollo cognitivo de Piaget aplicada en la clase de primaria*. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/5844/TFGB.531.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Coyla, S. J. (2019). *Metodología activa en el uso del Laboratorio de Ciencia Tecnología Ambiente en las Instituciones Educativas de Juliaca 2013*. [Tesis de maestría,

Universidad Andina Néstor Cáceres Velasquez].
<http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/3250>

Córdova, I. (2014). *El proyecto de investigación: Cuantitativa*. San Marcos.

De Zubiría, J. (2006). *Los modelos pedagógicos: hacia una pedagogía dialogante*.
 Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio.
<https://bibliotecadigital.magisterio.co/user/login?destination=node/54>

De Zubiría, J. (2009). Desafíos de la educación del siglo XXI. *Educación y cultura*. 1-8.

Domingo, A. (2016). *Pedagogía de la alternancia y sistema dual*.
<https://www.educaweb.com/noticia/2016/01/12/pedagogia-alternancia-sistema-dual-9200/>

Fracica, G. (1988). *Modelo de simulación en muestreo*. Universidad de la Sabana.
 Bogotá. <https://publicaciones.unisabana.edu.co/>

Garrochamba, E y Ruiz, K. (2025). Estrategias metodológicas en Física y rendimiento académico en estudiantes de nivel superior. Un estudio de caso. *Revista Social Fronteriza*; 5(2): 673. [https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5\(2\)673](https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5(2)673)

Goldemberg, J. (1970). Física general y experimental. Vol 1

González, Y. (2005) Fundamentos pedagógicos que sustentan la vía no convencional para el fortalecimiento de los valores en los estudiantes del nivel superior. *Luz*. 4. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=589165921011>

Hernández, S. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. Comunicación y construcción del conocimiento en el nuevo espacio tecnológico. *Revista de la universidad y Sociedad del conocimiento*.

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGRAW-HILL Interamericana Editores, S.A. México. <https://doi.org/10.22201/fesc.20072236e.2019.10.18.6>

Ishiyama, R. (2006, enero). *Aprender investigando*. Encuentro Científico Internacional. ECIPERU. 3(1).

Jany, J. (1994). *Investigación integral de mercados: un enfoque operativo*. McGraw- Hill Interamericana. Santafé de Bogotá

Jaik, A. (2013). *Competencias investigativas: una mirada a la educación superior*.

- Instituto Politécnico Nacional. México. <https://inie.ucr.ac.cr/descarga/KOHA>
- Luna, C. (2015). *El futuro del aprendizaje 2 ¿Qué tipo de aprendizaje se necesita para el siglo XXI?*. UNESCO. Repositorio Minedu. <https://hdl.handle.net/20.500.12799/4661>
- Londoño. D. (2007). El estado de arte de las prácticas de laboratorio no convencionales en el aprendizaje de la física. [tesis título de licenciado en matemática y física]. <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/server/api/core/bitstreams/cab93ffa-f619>
- Lozano, A., Taipe. C.S., & Pizá, R.I. (2021). Docencia y aprendizaje en ambientes convencionales y no convencionales: Retos y realidades con impacto educativo.
- Martín, M. E., Martín, F. A., & Fernández, A. (2009). Marco conceptual de las competencias básicas para el aprendizaje. *Asociación Internacional Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2(1), 653-661 <http://hdl.handle.net/10662/18760>
- Martinelli, M. A. (2019). *Diagrama V en el Laboratorio Experimental para el Aprendizaje de la Mecánica de Suelos*. Tesis de maestría. Universidad Ricardo Palma] <https://hdl.handle.net/20.500.14138/2485>
- Mejía, J. (2017). *El proceso de la educación superior en el Perú. La descolonialidad del saber universitario*. Universidad Nacional de Mayor de San Marcos.
- Meza, R., D. (2011). *Estrategia metodológica activo colaborativo en el aprendizaje de matemática en estudiantes de E.F.P. Economía, 2010*. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/1236>
- Minera, L. E. (2010). *La motivación y las actitudes de aprendizaje de E/LE en los estudiantes no hispanistas de la Universidad LMU de Múnich*. <https://revistas.nebrija.com/revista-linguistica/article/view/141/113>
- Ministerio de educación de Perú. (2017). Currículo Nacional de Educación Básica. Lima.
- Morales, L. M., Mazzitelli, C. A., & Olivera, A. C. (2015). La enseñanza y el aprendizaje de la Física y de la Química en el nivel secundario desde la opinión de estudiantes. *Investigación en Educación en Ciencias*, 10(2), 11-19. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5800555>

- Noa, L. (2021). *Estrategias didácticas para el desarrollo de las competencias investigativas en estudiantes de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la UNSCH, 2021*. [Tesis de Doctorado, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/5970>
- Ñaupas, H. (2009). *Metodología de la investigación científica y asesoramiento de tesis*. Gráfica Retai S.A.C.
- Oré, J. (2021). *Una metodología de enseñanza de la física experimental en las zonas rurales de Ayacucho, Perú*. [Informe técnico] <https://repositorio.unat.edu.pe/handle/UNAT/59>
- Ortega-Castro, J. O & Zurita-Polo, S.M. (2021). Estrategias para el aprendizaje de la física en estudiantes de la ESPOCH. *Ciencias de la educación*. 7(4), 156-17. <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i4.2087>
- Ortiz, F. (2003). *Diccionario de la metodología de la investigación científica*. Limusa (Noriega editores).
- Pérez, R., Llerena, R., Ortega, F., & Quimis, M. (2025). Metodologías innovadoras en la educación superior: Flipped Classroom y Design Thinking como herramienta para fomentar la creatividad, el pensamiento crítico y la participación activa en el aprendizaje significativo. *Revista Social Fronteriza*; 5(1) e587. [http://doi.org/10.59814/resofro.2025.5\(1\)587](http://doi.org/10.59814/resofro.2025.5(1)587)
- Ramírez, P. (2009). *Una maestra especial: María Montessori*. <https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/>
- Rivas, M. (2008). *Procesos cognitivos y aprendizaje significativo*. Organización Educativa de la Comunidad de Madrid <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/4809>
- Ruíz, C. (2013). *Instrumentos y técnicas de investigación educativa, Un enfoque cuantitativo y cualitativo para la recolección y análisis de datos*. Danaga. Houston, USA.
- Rocha, G., & Juárez, J. A. (2021). *Importancia del estudio de las actitudes para el aprendizaje de las matemáticas*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México. <https://doi.org/10.32399/icuap.rdic.2448-5829.2021.19.511>
- Sánchez, B., Suárez, M., Lastres, A., & Arias, J. C. (2020). *Esgrima. Proactividad y*

potencial creativo valoraciones imprescindibles para la selección de talentos.
<https://www.efdeportes.com/efdeportes/index.php/EFDeportes/article/view/2090>

- Sánchez, C. S., Salas-Cernades, H. H., Maldonado, A. R., & Aguirre, E. J. (2022). Rendimiento académico de estudiantes, en una universidad pública peruana: un diagnóstico significativo para la toma de decisiones. *Paidagogo*, 4(1), 4-20.
<https://doi.org/10.52936/p.v4i1.98>
- Schunk, D. H. (2012). *Teorías del aprendizaje. Una perspectiva educativa*. Pearson Educación.
- Severo, A. (2012). *Teorías de aprendizaje. Jean Piaget y Lev Vigotsky*.
<https://profesorailianartiles.wordpress.com/wp-content/uploads/2013/04/piaget-y-vigotsky.pdf>
- Serway, A., & Jewett, W. (2013). *Física para ciencias e ingeniería*. Thomson.
- Tapia, H. (2022). *Aprendizaje cognitivo impulsivo de autorregulación en la construcción del conocimiento*. *Revista de ciencias sociales*, 28(5), 172-181.
<https://www.redalyc.org/journal/280/28071845014/28071845014.pdf>
- Tello, F., Verastegui, E. D., & Rosales, Y. C. (2016). El saber y el hacer de la investigación acción pedagógica. Dala INVERSIONES DALAGRAPHIC E.I.R.L.
- Tipens, E. (2012). *Física. Conceptos y Aplicaciones*. McGraw-Hill.
- Tóbon, S., & Jaik Dipp, A. (2012). *Experiencias de la aplicación de las competencias en la educación y el mundo organizacional*. Red Durango de Investigadores Educativos A. C. México.
- Torres, G. (2017). *Nivel de cultura científica en estudiantes de la facultad de Educación de la Universidad Nacional del Centro del Perú*. [Tesis Maestría]. **URI:**
<http://hdl.handle.net/20.500.12894/4484>
- Torres, M. M., Alvarez, M. K., & Pérez, I. (2018). Sistematización científica pedagógica de la contribución de los educadores desde la producción intelectual. *Atenas*, 1(45), pp.129-144. <https://atenas.umcc.cu/index.php/atenas/article/view/362/600>
- Turpo, J. E., & Medina, G. E. (2013). Producción intelectual y visibilidad científica. *Revista Universidad Unión*, 3(2), 9-18.
<https://apuntesuniversitarios.upeu.edu.pe/index.php/revapuntes/article/view/279>
- Valderrama, S. (2015). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica:*

Cuantitativa, cualitativa y mixta. San Marcos.

- Valderrama, D. A., Pedreros, E. Y., Garzón, M. D & Suárez, E. (2023). *Escenarios de educación no formal en Colombia; potencialidades para la enseñanza de la física*. Revista de la enseñanza de la física. 35(2). <https://doi.org/10.55767/2451.6007.v35.n2.43694>
- Valdes, A. (2014). *Etapas del desarrollo cognitivo de Piaget*. <https://uniclanet.unicla.edu.mx/assets/contenidos/383320240517144748.pdf>
- Valdez, O. (2015). *Un nuevo enfoque de enseñanza: Aprendizaje proactivo*. Universidad Mexicana, en la sección de investigaciones. <https://unimexver.edu.mx/assets/DocInvestigacion>
- Vargas, A., & Andres, J. (2020). Estrategias de enseñanza y aprendizaje de la física para la educación rural: Aproximación al estado de arte. Asociación Colombiana para la investigación en Educación en Ciencias y Tecnología. *Revista Electrónica EDUCyT*, Vol. Extra, 995 -1008.
- Vázquez, W., Cárdenas, V. J., García, S. H., & Herrera, C. J. (2024). Prototipo experimental para el aprendizaje de fenómenos ondulatorios. *Revista Educación* 22(23), 12-24. <https://doi.org/10.51440/unsch.revistaeducacion.2024.23.485>
- Velasco, S., Del Mazo, A., Santos, M. (2019). *Experimenta: 75 experimentos de física con materiales sencillos para ESO y Bachillerato*. Ediciones Universidad de Salamanca.
- Villalaz-Castro, E. S., & Medina-Zuta, P. (2020). El currículo universitario peruano: aspectos complejos. Universidad San Ignacio de Loyola, *Maestro y sociedad*. <https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/5184>
- Villegas, L. (2005). *Metodología de la investigación pedagógica*. San Marcos.

ANEXO 1. Matriz de consistencia

Tabla 17

Experimentos físicos no convencionales y aprendizaje de la física, en estudiantes de Educación Secundaria, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-2024

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores	Metodología
<p>General</p> <p>¿En qué medida influyen los experimentos físicos no convencionales en el aprendizaje de la física de los estudiantes de educación secundaria de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-2024-II?</p> <p>Específico</p> <p>1. ¿Cómo la enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales influye en el aprendizaje</p>	<p>General</p> <p>Determinar la influencia de la enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales en el aprendizaje de la física de los estudiantes de Educación Secundaria de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-2024-II</p> <p>Específico</p> <p>1. Determinar la influencia de la enseñanza a través de Experimentos físicos no convencionales en el aprendizaje cognitivo de la Física en los estudiantes.</p>	<p>General</p> <p>La enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales influye significativamente en el aprendizaje de la física de los estudiantes de educación Secundaria de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-2024-II.</p> <p>Específico</p> <p>1. La enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales influye significativamente en el aprendizaje cognitivo de</p>	<p>Variable independiente:</p> <p>Experimentos no convencionales</p> <p>Dimensión 1: Observación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Secuencia metodológica de observación <p>Dimensión 2: Formulación de hipótesis y experimentación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Secuencia metodológica de formulación de problemas y hipótesis • Secuencia metodológica del proceso de experimentación <p>Dimensión 3: corrige, y redacta las conclusiones</p> <p>Variable dependiente:</p> <p>Aprendizaje de la física</p>	<p>Tipo de investigación</p> <p>Aplicada</p> <p>Nivel de investigación</p> <p>Explicativa experimental</p> <p>Método</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hipotético - deductivo • Analítico <p>Diseño</p> <p>Preexperimental con un grupo de control con pre y posprueba</p> <p>Población</p> <p>25 estudiantes del programa de estudio Matemática, Física e Informática de la Escuela Profesional de Educación Secundaria de la FCE de la UNSCH.</p> <p>Muestra</p>

<p>cognitivo de la física en los estudiantes?</p> <p>2. ¿Cómo la enseñanza a Experimentos físicos no convencionales influye en el aprendizaje de producción intelectual de la física en los estudiantes?</p> <p>3. ¿Cómo la enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales influye en el aprendizaje proactivo y actitudinal de la física en los estudiantes?</p>	<p>2. Determinar la influencia de la enseñanza a través de Experimentos físicos no convencionales en el aprendizaje de la producción intelectual de la física en los estudiantes.</p> <p>3. Determinar la influencia de la enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales en el aprendizaje proactivo y actitudinal de la física en los estudiantes.</p>	<p>la física en los estudiantes.</p> <p>2. La enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales influye significativamente en el aprendizaje en la producción intelectual de la física de los estudiantes.</p> <p>3. La enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales influye significativamente en el aprendizaje proactivo y actitudinal de física de los estudiantes.</p>	<p>Dimensión 1: Aprendizaje cognitivo de la física</p> <ul style="list-style-type: none"> ●Problematiza situaciones ●Diseña estrategias para hacer la experimentación ●Genera y registra datos e información ●Sistematiza y analiza teorías <p>Dimensión 2: Aprendizaje de producción intelectual</p> <ul style="list-style-type: none"> ●Originalidad del trabajo ●Aspecto formal ●Aspecto de contenido ●Comunica <p>Dimensión 3: Aprendizaje proactivo y actitudinal</p> <ul style="list-style-type: none"> ●Participación activa ●Conclusión con ideas innovadoras <p>Interés de aprendizaje</p>	<p>10 estudiantes del programa de estudio matemática, Física e Informática.</p> <p>Técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Evaluación pedagógica ● Observación <p>Instrumentos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Prueba escrita de desarrollo. ● Lista de cotejo <p>Procedimientos de procesamiento de datos</p> <ul style="list-style-type: none"> ●Validez y confiabilidad de instrumentos de recolección de datos a través de juicio de expertos y Alpha de Cronbach respectivamente. ●Análisis e interpretación de datos descriptivos a través descriptivos con la ayuda de tablas y gráficos estadísticos. <p>Prueba de hipótesis a través de la prueba paramétrica de T de student de muestras relacionadas.</p>
---	--	--	--	--

Anexo 2. Ficha juicio de experto y validación



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

Ficha de opinión de experto/Juez

1. Datos generales

1.1. Datos del experto y/o juez

Nombres y apellidos	Kléber JANAMPA QUISPE
Profesión	DOCENTE
Grado académico más alto	DOCTOR
Celular	966 804666

1.2. Datos del investigador

Nombre del investigador	Noel Torres Huaripaucar
Título de la investigación	Experimentos físicos no convencionales y aprendizaje de la Física, en estudiantes de Educación Secundaria, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-2024-II
Diseño de investigación	Experimental
Nombre del instrumento	Prueba escrita de desarrollo y lista de cotejo o control o verificación
Propósito de la ficha	Juzgar la pertinencia de la validez de los instrumentos de recolección de datos en la investigación cualitativa.
Fecha	03 de setiembre del 2024

2. Criterio de validación


Indicación. Estimado Maestro, usted ha sido elegido experto/a para emitir su opinión sobre forma y contenido del instrumento. Su experiencia será muy valiosa para tener una información acertada sobre la calidad de las preguntas para recolectar datos sobre: **Experimentos físicos no convencionales y aprendizaje de la Física, en estudiantes de Educación Secundaria, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-2024-II.** Agradeceré infinitamente que marque con un aspa (x) en el recuadro que corresponda a su respuesta y escriba en los espacios en blanco sus observaciones y sugerencias en relación con los ítems propuestos. Emplee los siguientes criterios de evaluación de preguntas:

- **Apreciación.** Existe validez científica.
- **Pertinencia.** La pregunta permite alcanzar el objetivo del estudio.
- **Coherencia.** Existe relación directa entre la pregunta y su objetivo.
- **Claridad.** La pregunta es comprensible y no es compleja, ni presenta ambigüedades (diferentes interpretaciones).

a) Validez de forma del instrumento				
Indicadores	Criterios	Apreciación		Sugerencia
		Si	No	
1. Claridad	¿Está formulado con lenguaje claro, apropiado y sencillo?	x		
2. Coherencia	¿Las preguntas realmente recogen datos de las variables y los indicadores?		x	Definir si es "no convencional" o "innovador"
3. Objetividad	¿El instrumento es adecuado para el tipo de variables de estudio?		x	
4. Actualización	¿La presentación formal (tipo y tamaño de letra, etc.) del instrumento es apropiada?	x		

5. Organización	¿Los ítems o preguntas son suficientes para recoger datos de todos los indicadores?	X		
6. Suficiencia	¿Los ítems o preguntas responden al problema y objetivos de la investigación?	X		
7. Intencionalidad	¿Los ítems o preguntas tienen un sustento teórico y científico?	X		
8. Consistencia	¿Los ítems o preguntas son comprensibles y están bien redactados?	X		
9. Metodología	¿La estructura ofrece un orden lógico y coherente, organizado por cada variable e indicador?	X		
10. Pertinencia	¿El tipo del instrumento es pertinente para recoger datos de las variables de estudio?	X		

b) Validez de contenido del instrumento: Rúbrica para calificar la prueba escrita de desarrollo y la observación									
Variable: Aprendizaje de la Física									
Dimensión	Indicadores	Ítems	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencia
			SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Competencia cognitiva	Problematisa situaciones	<ul style="list-style-type: none"> Identifica y describe materiales de medición a través de materiales de su contexto. Formula problema a partir de la identificación y descripción. Formula hipótesis (respuesta al problema). 	X		X		X		
	Diseña estrategias para hacer la experimentación	<ul style="list-style-type: none"> Propone estrategia de comprobación de la hipótesis. Selecciona materiales y equipos para la experimentación. Selecciona técnicas e instrumentos de recolección de datos 	X		X		X		
	Genera y registra datos e información	<ul style="list-style-type: none"> Experimenta controlando a las variables intervinientes Contrasta la hipótesis Registra datos (cuantitativo o cualitativo) de la observación realizada 	X		X			X	
	Sistematización y análisis de teorías	<ul style="list-style-type: none"> Organiza información teórica que interviene en la experimentación. Explica fundamentos teóricos del experimento. Analiza e interpreta los resultados de la indagación. 	X		X			X	
Competencia producción intelectual	Originalidad del trabajo	<ul style="list-style-type: none"> Construcción propia de la teoría del experimento Consistencia de la teoría que interviene en el experimento 	X		X		X		
	Aspecto formal	<ul style="list-style-type: none"> Estructura adecuada de informe académico. Evidencia estilo de redacción. 	X		X		X		
	Aspecto de Contenido	<ul style="list-style-type: none"> Consistencia de la teoría en el experimento. 	X		X			X	
	Comunica	<ul style="list-style-type: none"> Comunica resultados de la experimentación a través de un manual. 	X		X		X		

Competencia proactiva y actitudinal	Participación activa	<ul style="list-style-type: none"> Participa activamente en el proceso de experimentación. Responde con claridad ante los interrogantes. 	x		x		x	
	Contribución con las ideas innovadoras	<ul style="list-style-type: none"> Diseña experimentos de fenómenos físicos innovadoras 	x		x		x	
	Interés del aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> Demuestra interés por el aprendizaje de la física. 	x		x		x	
Opinión de aplicabilidad:								
Firma								



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

Ficha de opinión de experto/Juez

1. Datos generales

1.1. Datos del experto y/o juez

Nombres y apellidos	Walter Manó Solano Reynoso
Profesión	Físico
Grado académico más alto	Maestro
Celular	966150072

1.2. Datos del investigador

Nombre del investigador	Noel Torres Huaripaucar
Título de la investigación	Experimentos físicos no convencionales y aprendizaje de la Física, en estudiantes de Educación Secundaria, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-2024-II
Diseño de investigación	Experimental
Nombre del instrumento	Prueba escrita de desarrollo y lista de cotejo o control o verificación
Propósito de la ficha	Juzgar la pertinencia de la validez de los instrumentos de recolección de datos en la investigación cualitativa.
Fecha	03 de setiembre del 2024

2. Criterio de validación

Indicación. Estimado Maestro, usted ha sido elegido experto/a para emitir su opinión sobre forma y contenido del instrumento. Su experiencia será muy valiosa para tener una información acertada sobre la calidad de las preguntas para recolectar datos sobre: **Experimentos físicos no convencionales y aprendizaje de la Física, en estudiantes de Educación Secundaria, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-2024-II.** Agradeceré infinitamente que marque con un aspa (x) en el recuadro que corresponda a su respuesta y escriba en los espacios en blanco sus observaciones y sugerencias en relación con los ítems propuestos. Emplee los siguientes criterios de evaluación de preguntas:

- **Apreciación.** Existe validez científica.
- **Pertinencia.** La pregunta permite alcanzar el objetivo del estudio.
- **Coherencia.** Existe relación directa entre la pregunta y su objetivo.
- **Claridad.** La pregunta es comprensible y no es compleja, ni presenta ambigüedades (diferentes interpretaciones).

a) Validez de forma del instrumento				
Indicadores	Criterios	Apreciación		Sugerencia
		Si	No	
1. Claridad	¿Está formulado con lenguaje claro, apropiado y sencillo?	X		
2. Coherencia	¿Las preguntas realmente recogen datos de las variables y los indicadores?	X		
3. Objetividad	¿El instrumento es adecuado para el tipo de variables de estudio?	X		
4. Actualización	¿La presentación formal (tipo y tamaño de letra, etc.) del instrumento es apropiada?	X		

5. Organización	¿Los ítems o preguntas son suficientes para recoger datos de todos los indicadores?	X		
6. Suficiencia	¿Los ítems o preguntas responden al problema y objetivos de la investigación?	X		
7. Intencionalidad	¿Los ítems o preguntas tienen un sustento teórico y científico?	X		
8. Consistencia	¿Los ítems o preguntas son comprensibles y están bien redactados?	X		
9. Metodología	¿La estructura ofrece un orden lógico y coherente, organizado por cada variable e indicador?		X	
10. Pertinencia	¿El tipo del instrumento es pertinente para recoger datos de las variables de estudio?	X		

b) Validez de contenido del instrumento: Rúbrica para calificar la prueba escrita de desarrollo y la observación									
Dimensión	Indicadores	Ítems	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencia
			SI	NO	SI	NO	SI	NO	
			Competencia cognitiva	Problemaliza situaciones	<ul style="list-style-type: none"> Identifica y describe materiales de medición a través de materiales de su contexto. Formula problema a partir de la identificación y descripción. Formula hipótesis (respuesta al problema). 	X		X	
Diseña estrategias para hacer la experimentación	<ul style="list-style-type: none"> Propone estrategia de comprobación de la hipótesis. Selecciona materiales y equipos para la experimentación. Selecciona técnicas e instrumentos de recolección de datos 	X			X			X	
Genera y registra datos e información	<ul style="list-style-type: none"> Experimenta controlando a las variables intervinientes Contrasta la hipótesis Registra datos (cuantitativo o cualitativo) de la observación realizada 	X			X		X		
Sistematización y análisis de teorías	<ul style="list-style-type: none"> Organiza información teórica que interviene en la experimentación. Explica fundamentos teóricos del experimento. Analiza e interpreta los resultados de la indagación. 	X				X	X		
Competencia producción intelectual	Originalidad del trabajo	<ul style="list-style-type: none"> Construcción propia de la teoría del experimento Consistencia de la teoría que interviene en el experimento 	X		X		X		
	Aspecto formal	<ul style="list-style-type: none"> Estructura adecuada de informe académico. Evidencia estilo de redacción. 							
	Aspecto de Contenido	<ul style="list-style-type: none"> Consistencia de la teoría en el experimento. 	X		X		X		
	Comunica	<ul style="list-style-type: none"> Comunica resultados de la experimentación a través de un manual. 	X		X		X		

Competencia proactiva y actitudinal	Participación activa	<ul style="list-style-type: none"> Participa activamente en el proceso de experimentación. Responde con claridad ante los interrogantes. 	X	X	X	
	Contribución con las ideas innovadoras	<ul style="list-style-type: none"> Diseña experimentos de fenómenos físicos innovadoras 	X		X	X
	Interés del aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> Demuestra interés por el aprendizaje de la física. 	X	X	X	
Opinión de aplicabilidad:						
Firma						



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

Ficha de opinión de experto/Juez

1. Datos generales

1.1. Datos del experto y/o juez

Nombres y apellidos	Oswaldo Morales Morales
Profesión	Físico
Grado académico más alto	Maestro
Celular	992 448 417

1.2. Datos del investigador

Nombre del investigador	Noel Torres Huaripaucar
Título de la investigación	Experimentos físicos no convencionales y aprendizaje de la Física, en estudiantes de Educación Secundaria, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-2024-II
Diseño de investigación	Experimental
Nombre del instrumento	Prueba escrita de desarrollo y lista de cotejo o control o verificación
Propósito de la ficha	Juzgar la pertinencia de la validez de los instrumentos de recolección de datos en la investigación cualitativa.
Fecha	03 de setiembre del 2024

2. Criterio de validación

Indicación. Estimado Maestro, usted ha sido elegido experto/a para emitir su opinión sobre forma y contenido del instrumento. Su experiencia será muy valiosa para tener una información acertada sobre la calidad de las preguntas para recolectar datos sobre: **Experimentos físicos no convencionales y aprendizaje de la Física, en estudiantes de Educación Secundaria, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-2024-II.** Agradeceré infinitamente que marque con un aspa (x) en el recuadro que corresponda a su respuesta y escriba en los espacios en blanco sus observaciones y sugerencias en relación con los ítems propuestos. Emplee los siguientes criterios de evaluación de preguntas:

- **Apreciación.** Existe validez científica.
- **Pertinencia.** La pregunta permite alcanzar el objetivo del estudio.
- **Coherencia.** Existe relación directa entre la pregunta y su objetivo.
- **Claridad.** La pregunta es comprensible y no es compleja, ni presenta ambigüedades (diferentes interpretaciones).

a) Validez de forma del instrumento				
Indicadores	Criterios	Apreciación		Sugerencia
		Si	No	
1. Claridad	¿Está formulado con lenguaje claro, apropiado y sencillo?	X		
2. Coherencia	¿Las preguntas realmente recogen datos de las variables y los indicadores?	X		
3. Objetividad	¿El instrumento es adecuado para el tipo de variables de estudio?	X		
4. Actualización	¿La presentación formal (tipo y tamaño de letra, etc.) del instrumento es apropiada?	X		

5. Organización	¿Los ítems o preguntas son suficientes para recoger datos de todos los indicadores?	X		
6. Suficiencia	¿Los ítems o preguntas responden al problema y objetivos de la investigación?	X		
7. Intencionalidad	¿Los ítems o preguntas tienen un sustento teórico y científico?	X		
8. Consistencia	¿Los ítems o preguntas son comprensibles y están bien redactados?	X		
9. Metodología	¿La estructura ofrece un orden lógico y coherente, organizado por cada variable e indicador?	X		
10. Pertinencia	¿El tipo del instrumento es pertinente para recoger datos de las variables de estudio?	X		

b) Validez de contenido del instrumento: Rúbrica para calificar la prueba escrita de desarrollo y la observación									
Variable: Aprendizaje de la Física									
Dimensión	Indicadores	Ítems	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencia
			SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Competencia cognitiva	Problemática situaciones	<ul style="list-style-type: none"> Identifica y describe materiales de medición a través de materiales de su contexto. Formula problema a partir de la identificación y descripción. Formula hipótesis (respuesta al problema). 	X		X		X		
	Diseña estrategias para hacer la experimentación	<ul style="list-style-type: none"> Propone estrategia de comprobación de la hipótesis. Selecciona materiales y equipos para la experimentación. Selecciona técnicas e instrumentos de recolección de datos 	X		X		X		
	Genera y registra datos e información	<ul style="list-style-type: none"> Experimenta controlando a las variables intervinientes Contrasta la hipótesis Registra datos (cuantitativo o cualitativo) de la observación realizada 	X		X		X		
	Sistematización y análisis de teorías	<ul style="list-style-type: none"> Organiza información teórica que interviene en la experimentación. Explica fundamentos teóricos del experimento. Analiza e interpreta los resultados de la indagación. 	X		X			X	
Competencia producción intelectual	Originalidad del trabajo	<ul style="list-style-type: none"> Construcción propia de la teoría del experimento Consistencia de la teoría que interviene en el experimento 	X		X		X		
	Aspecto formal	<ul style="list-style-type: none"> Estructura adecuada de informe académico. Evidencia estilo de redacción. 	X		X		X		
	Aspecto de Contenido	<ul style="list-style-type: none"> Consistencia de la teoría en el experimento. 	X				X	X	
	Comunica	<ul style="list-style-type: none"> Comunica resultados de la experimentación a través de un manual. 	X		X		X		


Competencia proactiva y actitudinal	Participación activa	<ul style="list-style-type: none"> Participa activamente en el proceso de experimentación. Responde con claridad ante los interrogantes. 	X		X		X	
	Contribución con las ideas innovadoras	<ul style="list-style-type: none"> Diseña experimentos de fenómenos físicos innovadoras 	X		X		X	
	Interés del aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> Demuestra interés por el aprendizaje de la física. 	X		X		X	
Opinión de aplicabilidad:								
Firma								

Tabla 18

Validez de contenido del aspecto formal del instrumento a través de V de aiken

N°	Criterios	Juez 1	Juez 2	Juez 3	Suma	V Aiken
1	Claridad	1	1	1	3	1,00
2	Coherencia	0	1	1	2	0,67
3	Objetividad	0	1	1	2	0,67
4	Actualización	1	1	1	3	1,00
5	Organización	1	1	1	3	1,00
6	Suficiencia	1	1	1	3	1,00
7	Intencionalidad	1	1	1	3	1,00
8	Consistencia	1	1	1	3	1,00
9	Metodología	1	0	1	2	0,67
10	Pertinencia	1	1	1	3	1,00
Promedio					0,900 (90%)	

Nota: Elaboración propia

Tabla 19

Validez de contenido de los ítems del instrumento a través de V de aiken

Indicadores	Pertinencia			Relevancia			Claridad		
	Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 1	Juez 2	Juez 3
P1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P2	1	1	1	1	1	1	1	0	1
P3	1	1	1	1	1	1	0	1	1
P4	1	1	1	1	1	1	0	1	0
P5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P6	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P7	1	1	1	1	1	0	0	1	1
P8	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P9	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P10	1	1	1	1	0	1	1	1	1
P11	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Suma	11	11	11	11	10	10	8	10	10
V de Aiken	1,000	1,000	1,000	1,000	0,909	0,909	0,727	0,909	0,909
Sub promedio	1,00			0,939			0,848		

Nota: Elaboración propia

Evidencia de confiabilidad de los instrumentos de la dimensión 1, competencia cognitiva

Tabla 20

Estadística de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Número de elementos
0,710	4

Nota: Elaboración propia

Tabla 21

Estadística de total de elementos

	Medida de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de la escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
P1	45,50	10,286	0,517	0,651
P2	44,63	7,411	0,524	0,643
P3	44,25	8,786	0,908	0,482
P4	44,50	9,429	0,285	0,801

Nota: Elaboración propia

Evidencia de confiabilidad de los instrumentos de la dimensión 2, competencia producción intelectual

Tabla 22*Estadística de fiabilidad*

Alfa de Cronbach	Número de elementos
0,942	4

Nota: Elaboración propia

Tabla 23*Estadística de total de elementos*

	Medida de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de la escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
P1	43,75	4,786	0,509	0,896
P2	43,38	5,125	0,918	0,627
P3	44,13	7,554	0,140	0,823
P4	43,88	6,125	0,217	0,862

Nota: Elaboración propia

Evidencia de confiabilidad de los instrumentos de la dimensión 3, competencia proactiva y actitudinal

Tabla 24*Estadística de fiabilidad*

Alfa de Cronbach	Número de elementos
0,767	3

Nota: Elaboración propia

Tabla 25*Estadística de total de elementos*

	Medida de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de la escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
P9	29,00	2,000	0,867	0,721
P10	28,63	3,982	0,565	0,753
P11	26,88	3,268	0,475	0,831

Nota. Elaboración propia

Anexo 3. Autorización para ejecución de proyectos de tesis

**UNSCH**FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓNESCUELA PROFESIONAL DE
EDUCACIÓN SECUNDARIA

Ayacucho, 12 de julio de 2024

CARTA N° 003-2024-EPES-FCE-UNSCH**Señor:**

NOEL TORRES HUARIPAUCAR

CIUDAD**ASUNTO: AUTORIZACION PARA EJECUCIÓN DE
PROYECTO DE TESIS**

Mediante el presente me dirijo a Usted, para comunicarle que la Dirección de la EP de Educación Secundaria ratifica la AUTORIZACION concedida por el Prof. Pedro Huauya Quispe para la ejecución de su proyector de Tesis.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN
CRISTÓBAL DE HUAMANGA
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA
Mg. David César Casán Vilca
DIRECTOR

Cc. Archivo
DPCV/emrc

Anexo 4. Instrumentos

A). Prueba escrita

PRIMER EXAMEN PARCIAL DE FÍSICA EXPERIMENTAL (DI-542)

ESCUELA: Educación Secundaria

PROGRAMA DE ESTUDIO: Física, Matemática e Informática.

APELLIDOS Y NOMBRE:

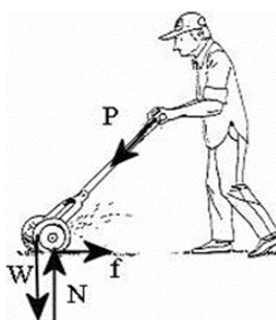
CÓDIGO DE ESTUDIANTE:

DÍA: **AULA:** **HORA:**

Preguntas:

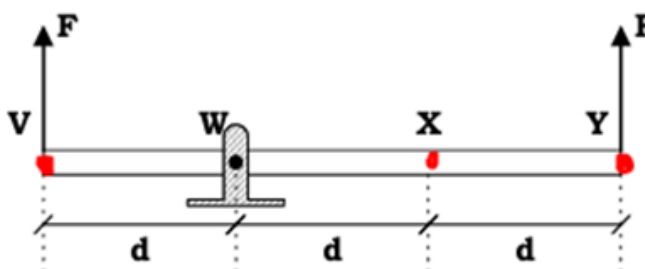
1. Un trabajador empuja una cortadora de césped a través de una zona horizontal de césped con una velocidad constante aplicando una fuerza P . Las flechas del diagrama indican correctamente las direcciones, pero no necesariamente las magnitudes de las distintas fuerzas que actúan sobre la cortadora de césped. ¿Cuál de las siguientes relaciones entre las distintas magnitudes de fuerza como P , W , f y N es correcta? (5P)

- a) $P > f$ y $N > W$
- b) $P < f$ y $N = W$
- c) $P > f$ y $N < W$
- d) $P = f$ y $N > W$



¿Qué situación problemática resolvería en el contexto real al experimentar la solución del problema?

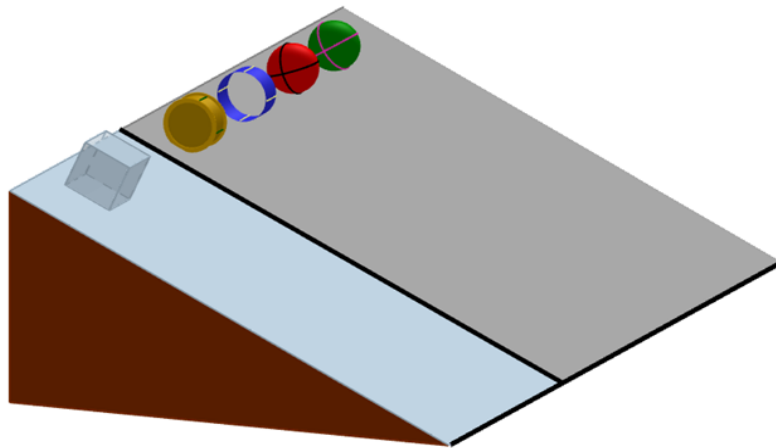
2. Una barra rígida de masa M y de longitud $3d$ apoyada en el punto W , si dos fuerzas cada una de magnitud F , está aplicada en los extremos como se muestra en la figura.



¿Cuánto debe ser la fuerza aplicada en el punto X, para que la barra esté en equilibrio? Encontrar la fuerza en función de F y el peso de la barra. Analizar dicha fuerza, cuándo será en sentido horario o antihorario. (5P)

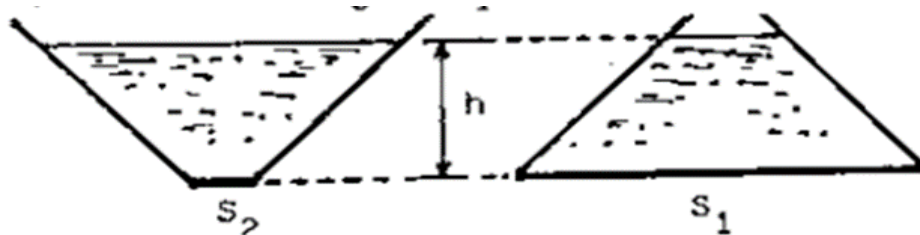
¿Qué datos recolectó usted en la experimentación? proponga en un cuadro.

3. Se tienen 5 cuerpos de forma y masa distinta de radio R, se suelta por una rampa con cierta pendiente. ¿Cuál de ellos llega primero a la base de la rampa? Explique teniendo como base las teorías físicas. (el cubo resbala sin fricción por la rampa; y para los otros 4 cuerpos restantes existe fricción con la rampa, objeto de color verde es un cascarón esférico, objeto de color rojo es una esfera sólida, objeto de color azul es un aro o anillo y el objeto de color amarillo es un cilindro). (5P)



¿Cómo analizaría los datos y sistematizar la teoría?,

4. Las superficies de los fondos de los recipientes de la figura, que están llenas del mismo líquido, son diferentes áreas. ($S_1 > S_2$). a) Comparar las presiones en los fondos de los recipientes. b) ¿En qué recipiente el líquido ejerce una fuerza mayor sobre el fondo? ¿por qué? ¿Qué diseño aplicaría usted para experimentar? Explique. (5P)

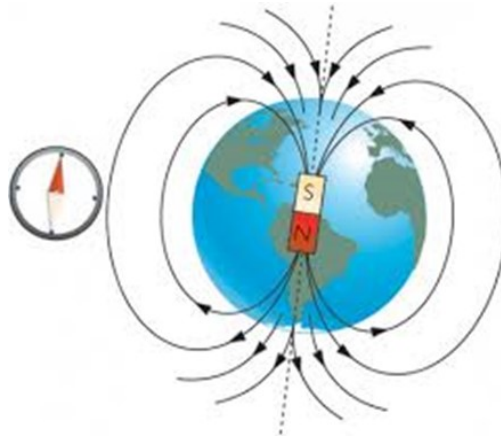


EXAMEN PARCIAL FINAL DE FÍSICA EXPERIMENTAL (DI-542)**ESCUELA:** Educación Secundaria**PROGRAMA DE ESTUDIO:** Física, Matemática e Informática.**APELLIDOS Y NOMBRE:****CÓDIGO DE ESTUDIANTE:****AULA:** **DÍA:** **HORA:****Preguntas:**

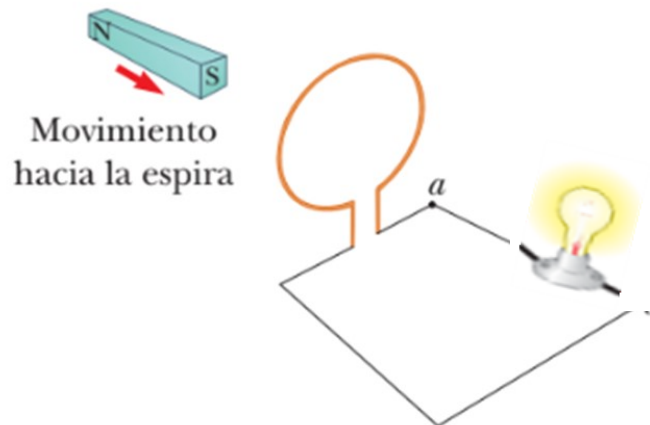
1. En la figura muestra 4 imanes permanentes, cada uno con un orificio en el centro. Observe que los imanes de color azul y amarillo levitan sobre los rojos. a) ¿Cómo ocurre el fenómeno de levitación? b) ¿qué propósito tienen las barras? c) ¿qué puedes decir acerca de los polos de los imanes a partir de esta observación? d) Si el imán superior se invierte, ¿qué supone que ocurre? ¿Qué situación problemática resolvería en el contexto real al experimentar la solución del problema? Explicar



- 2) ¿Cuál es la diferencia entre flujo magnético y campo magnético?, ¿quiénes la generan? ¿Por qué cree que nuestro planeta Tierra se comporta como un imán gigante? ¿Qué diseño aplicaría usted para experimentar y observar las líneas imaginarias del campo magnético? Explique el procedimiento



- 3) En la figura el imán de barra se mueve hacia la espira. ¿el valor de es positivo, negativo o cero? Explique su razonamiento cualitativo)



- 4) Para una bobina con núcleo de aire ($\mu_r=1$) de diámetro 6,35 milímetros, longitud 25,4 milímetros y número de vueltas 100. a) Calcular la inductancia de la espira. b) Determinar la inductancia si se inserta un núcleo metálico con permeabilidad del magnético ($\mu_r=2000$) en la bobina. ¿En cuánto se multiplica la inductancia? ¿Cómo analizaría los datos y usaría la teoría?



B). Lista de Cotejo

Programa de estudios: Matemática, Física e Informática

Dimensión 1: Competencia cognitiva

Tabla 26

Lista de cotejo de la dimensión 1: Competencia cognitiva (Valoración: 0 a 20)

N°	Apellidos y Nombre	Indicadores			
		Problematiza situaciones	Diseña estrategias para hacer la experimentación	Genera y registra datos e información	Sistematización y análisis de resultados
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Nota: Elaboración propia

Dimensión 2: Competencia producción intelectual

Tabla 27

Lista de cotejo de la dimensión 2: Competencia intelectual (Valoración de 0 a 20)

N°	Apellidos y nombres	Dimensiones			
		Originalidad del trabajo	Aspecto formal	Aspecto de Contenido	Comunica
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Nota: Elaboración propia

Dimensión 3: Competencia proactiva y actitudinal

Valoración: 0 a 20

Tabla 28

Lista de cotejo de la dimensión 3: Competencia proactiva y actitudinal

N°	Apellidos y nombres	Indicadores		
		Participación activa	Contribución con las ideas innovadoras	Interés de aprendizaje (asistencia)
1				
2				
3				
4				
.				

Nota: Elaboración propia

Anexo 5. Ficha técnica

Tabla 29

Ficha técnica de la investigación

Título	Experimentos físicos no convencionales y aprendizaje de la física, en estudiantes de Educación Secundaria, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-2024
Autor	Lic. Noel Torres Huaripaucar.
Grado académico que aspira	Magister en Ciencias de la Educación, mención Docencia Universitaria
Institución	Facultad de Ciencias de la Educación-UNSCH
Tipo de trabajo	Tesis
Objetivo	Determinar la influencia de la enseñanza a través de experimentos físicos no convencionales en el aprendizaje de la física de los estudiantes de Educación Secundaria de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, 2024-II.
Variables de estudio	Variable independiente: Experimentos físicos no convencionales. Variable dependiente: Aprendizaje de la física
Valoración de la primera variable	No aplica
Valoración de la segunda variable	Excelente (18-20) Satisfactorio (14-17) En proceso (11-13) En inicio (0-10)
Dimensiones	D1: Competencia cognitiva D2: Competencia de producción intelectual D3: Competencia proactiva actitudinal
Validez	A través de juicio de expertos
Confiabilidad	La consistencia interna se realizó a través de la prueba de Alfa de Cronbach. Además, con dichos instrumentos se realizó la aplicación de la prueba piloto en otro grupo de estudiantes.
Unidad de análisis	Aprendizaje cognitivo, producción intelectual y proactiva actitudinal. Se evaluará con la escala vigesimal de 0 a 20 al momento del diseño, elaboración, experimentación y exposición del informe en el aula.
Enfoque	Cuantitativo.
Tipo	Aplicada.
Nivel	Explicativa.
Método	Hipotético-deductivo y analítico.
Diseño	Preexperimental. (pretest y postest)
Técnica	Evaluación pedagógica y observación.
Instrumento	Prueba escrita y lista de cotejo.
Universo	25 estudiantes de la Escuela de Educación Secundaria-Programa de Estudios de Matemática, Física e Informática.
Técnica de muestreo	No probabilístico intencional.
Muestra	10 estudiantes
Margen de error	5%
Nivel de confianza	95%
Campo de aplicación	Estudiantes de Educación Superior Universitaria

Anexo 6. Propuesta sesión experimental

DATOS INFORMATIVOS

1. Asignatura: Física Experimental (DI-542)
2. Escuela: Educación Secundaria
3. Programa de estudio: Matemática, Física e Informática
4. Horas: inicio (2:00 pm) y final (4:00 pm)
5. Días de experimentación: miércoles y jueves
6. Escenario: Ciudad Universitaria, Aula (O-211)
7. Semestre Académico: 2024-II
8. Lugar y fecha: Ayacucho, 18 de julio 2024.
9. Nombre del experimentador:

TÍTULO: Midiendo con precisión: análisis de errores en mediciones físicas básicas.

I. INTRODUCCIÓN

En el estudio experimental de la física, la precisión y confiabilidad de los datos es fundamental. Todo experimento involucra medidas; por tanto, está sujeto a errores. Esta sesión se enfoca en comprender cómo medir correctamente, cómo estimar los errores asociados (sistemáticos y aleatorios) y cómo interpretar los resultados con rigor científico. A través de actividades prácticas, los estudiantes aprenderán a trabajar con instrumentos básicos de medición, registrar datos, y analizar los errores sistemáticos y aleatorios que pueden presentarse.

II. FUNDAMENTO TEÓRICO

La medición es el proceso mediante el cual se asigna un valor numérico a una magnitud física. Toda medición contiene una incertidumbre, la cual puede clasificarse en:

Error sistemático: Proviene de imperfecciones en los instrumentos o métodos usados.

Error aleatorio: Resulta de variaciones impredecibles durante la medición.

Error absoluto y relativo: Permiten cuantificar y comparar la magnitud del error.

Es esencial comprender estos conceptos para realizar cálculos confiables y tomar decisiones informadas en ciencia y tecnología.

Fundamento filosófico: Esta sesión parte de una visión epistemológica crítica del conocimiento científico: todo dato empírico es una construcción interpretada, no una verdad absoluta. El error no invalida el conocimiento, sino que lo contextualiza y mejora su interpretación. Se fomenta una actitud reflexiva ante la certeza y el dato.

Fundamento pedagógico: Esta sesión se basa en los principios del aprendizaje activo y significativo (Ausubel) y el constructivismo (Piaget, Vygotsky). Los estudiantes son agentes activos que aprenden haciendo, reflexionando y corrigiendo. La práctica guiada en laboratorio promueve habilidades científicas como el pensamiento crítico, el análisis cuantitativo y la comunicación efectiva.

III.OBJETIVOS

Determinar experimentalmente las dimensiones de los cuerpos regulares e irregulares.

Identificar los tipos de errores presentes en un experimento físico.

Utilizar correctamente instrumentos de medición.

Calcular errores absoluto, relativo y porcentual.

Interpretar datos experimentales considerando sus márgenes de incertidumbre.

IV. MATERIALES

- Cuaderno de experiencias o anote
- Una mesa
- Un cuerpo cilíndrico
- Papel milimetrada y hojas de papel periódico
- Regla graduada
- Cinta métrica
- Cronómetro

V. PROPUESTA DE EXPERIMENTACIÓN

Tabla 30

Fases	Actividades de experimentación	Tiempo
Inicio	<ul style="list-style-type: none"> • El docente organiza el espacio físico del aula de experimentación con suficiente antelación. • El docente con una semana de anticipación asigna temas de experimentos y previsión de materiales reciclables para la construcción de experimentos, garantizando que todos los materiales, equipos y recursos didácticos estén al alcance. • El docente da la bienvenida a los estudiantes y los invita a divertirse con las actividades de experimentación. • El profesor activa los conocimientos previos, planteando una pregunta reflexiva: ¿Es posible cuantificar aquello que no es visible a simple vista? • Seguidamente, el docente enfatiza el propósito de esta sesión de experimentación. • Organiza grupos de construcción de experimentos. • El docente orienta y monitorea a los estudiantes la construcción de prototipos de experimentos en los temas asignados con anticipación. • El docente en la etapa del conflicto cognitivo, indica a los estudiantes, a fin de que realicen investigación bibliográfica y den sustento teórico al proceso de experimentación. 	10mn

	<ul style="list-style-type: none"> • Observar una serie de instrumentos de medición (motivación): una regla graduada, cinta métrica, regla vernier, jarra graduada, un cronómetro, a su vez, les pregunta, ¿qué podemos medir con estos instrumentos?, ¿son los únicos instrumentos de medición?, ¿qué entienden por “medir”?, ¿qué cosas se pueden medir? ¿Qué cosas no se pueden medir? ¿Es posible medir el amor al prójimo? ¿Con la regla graduada se puede medir todas las dimensiones? 	
Proceso	<p>Problematiza situaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • El docente invita a los estudiantes a formar equipos de trabajo de experimentación e indica registrar notas en su “cuaderno de experiencias” de todas las actividades del día. • El docente formula interrogantes estratégicos que promueven en los alumnos un proceso activo de experimentación, como por ejemplo ¿cómo encontrar experimentalmente el tiempo de reacción táctil de una persona? ¿cómo calcular experimentalmente el área de una mesa?, ¿cómo determinar experimentalmente el grosor de una hoja de papel?, ¿cómo determinar experimentalmente el volumen del envase de una conserva?, ¿cómo determinar experimentalmente el volumen de una piedra? y ¿cómo calcular experimentalmente el área de una hoja de una planta? • El docente guía a los estudiantes a responder a las interrogantes (planteamiento de hipótesis) planteado por el docente, es decir, ideas sobre el comportamiento de las variables en estudio. • Los estudiantes anotan en la hoja de respuestas las hipótesis. Por ejemplo: “el grosor de una hoja de papel se determina por diferencia de medición de mayor cantidad de hojas”. (Tabla 1). Así sucesivamente para cada una de las magnitudes a medir. <p>Diseña estrategias para hacer una indagación</p> <ul style="list-style-type: none"> • El docente con participación activa de los estudiantes selecciona a una de las hipótesis más acertadas para la comprobación correspondiente. • El docente invita a los equipos de trabajo a buscar estrategias para comprobar la hipótesis. Los estudiantes discuten (lluvia de ideas) en equipos de trabajo sobre la forma en la que procederán para la comprobación de la hipótesis. • Los estudiantes eligen a una de las estrategias más pertinente, por ejemplo, para comprobar la hipótesis: ““el grosor de una hoja de papel se determina por diferencia de medición de mayor cantidad de hojas”, la estrategia sería juntamos una cierta cantidad de hojas y se mide el grosor del total de hojas, luego se divide entre el total de cantidad de papeles). Los estudiantes anotan las estrategias a utilizar para cada una de las mediciones (Tabla 2). • Se seleccionan los materiales a experimentar con la ayuda del profesor. • Seleccionan técnicas cuantitativas o cualitativas para la recolección de datos. • Así sucesivamente realizan los mismos procedimientos para las demás hipótesis. Las acciones a realizar en las teorías (magnitudes físicas fundamentales y derivadas). <p>Genera y registra datos e información</p> <ul style="list-style-type: none"> • El docente pide acomodarse en el lugar de trabajo, así como disponer de los materiales e instrumentos de medición para la ejecución de lo 	90 min

	<p>planificado, y llevar a cabo los pasos predefinidos para determinar las medidas requeridas.</p> <ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes realizan las mediciones por cinco veces con una cinta métrica a las longitudes de la mesa, con una regla el espesor de una hoja, con una regla a las longitudes de un cuerpo cilíndrico, con un vaso graduado y agua el volumen de la piedra irregular y registran sus observaciones de medición requeridos (tabla 3) <p>Analiza datos o información</p> <ul style="list-style-type: none"> El docente indica a los estudiantes que realice la organización, sistematización, clasificación de datos y analice los datos e información recogida en la indagación. Se instruye para: responder las interrogantes planteadas, procesar matemáticamente los datos adquiridos y consignar los resultados obtenidos. (Tabla 4). Al analizar los márgenes de incertidumbre en sus mediciones (tanto el error absoluto como relativo), los estudiantes consiguen reconocer los diversos factores que afectan la precisión de sus resultados experimentales. Interpreta los resultados o evidencias obtenidas en la investigación. Se indica que elaboren las conclusiones con base en las evidencias o resultados obtenidos. <p>Evalúa y comunica</p> <ul style="list-style-type: none"> Se indica a los estudiantes evaluar sus resultados y conclusiones para la preparación de su comunicación y/o divulgación correspondiente. El estudiante fundamenta sus hallazgos mediante un razonamiento coherente y preciso, apoyándose en los datos obtenidos y utilizando múltiples herramientas tecnológicas para su presentación 	
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> Los equipos de trabajo exponen mediante un informe escrito y una defensa oral el protocolo experimental seguido para la medición de las distintas variables físicas analizadas. Finalmente, el docente pregunta a los estudiantes: ¿qué has aprendido hoy? ¿La actividad realizada te ha parecido significativa para la comprensión de los métodos de medición, también de las mediciones directas e indirectas, así como las magnitudes fundamentales y derivadas? ¿Qué dificultades has tenido mientras realizaban las actividades de aprendizaje? 	10 min

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Ardilla, A. (2007). Física experimental. Departamento de Física. Facultad de Ciencias. Unibiblos. Universidad Nacional de Colombia.
- Goldemberg, J. (1970). Física general y experimental. Vol. 1.
- Londoño, D. (2007). El estado de arte de las prácticas de laboratorio no convencionales en el aprendizaje de la física.
- Medina, H. (2009). Física. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Serway, A. & Jewett, W. (2013). Física para ciencias e ingenierías. Thomson
- Tipler, P & Mosca, G, (2006). Física para la ciencia y tecnología. Mecánica, oscilaciones y ondas, Termodinámica. Editorial Reverte. Vol I. 5ta Ed.
- Tippens, E. (2012). Física. Conceptos y aplicaciones. McGraw-Hill.

REGISTRO DE DATOS EXPERIMENTALES

Tabla 31.

Planteamiento de las hipótesis

Capacidad	Problema	Hipótesis
Problematiza situaciones	¿Cómo calcular experimentalmente el tiempo de reacción táctil de un estudiante?	
	¿Cómo determinar experimentalmente el grosor de una hoja de papel?	
	¿Cómo calcular experimentalmente el área de una mesa?	
	¿Cómo determinar experimentalmente el área de la hoja de una planta?	
	¿Cómo determinar experimentalmente el volumen de un cuerpo cilíndrico?	

Nota:

Tabla 32.

Estrategias de experimentación

Capacidad	Estrategias (actividades) de experimentación	Materiales de experimentación	Técnicas de recolección de datos
Diseña estrategias para hacer una indagación			

Nota:

Tabla 33.

Registro de datos medidos.

Capacidad	Magnitudes físicas	X1	X2	X3	X4	X5	Media	Tipo de medida
Genera y registra datos e información	Tiempo de reacción táctil							
	Largo de la mesa							
	Ancho de la mesa							
	Espesor de la hoja de papel							
	Área de una hoja de una planta							
	Diámetro de un cuerpo cilíndrico							

Nota:

Tabla 34.*Error estimado, valor real y error porcentual.*

Capacidad	Cuestionario	Resultados		
	Calcular la incertidumbre o error estimado, valor real y error relativo porcentual de:	Error estimado	Valor real	Error relativo porcentual
Analiza datos o información	Tiempo reacción táctil de un estudiante			
	Área de una mesa			
	Área de una hoja de planta			
	Grosor de una hoja de papel			
	Volumen del cuerpo cilíndrico			
	¿Qué factores influyeron en la experimentación?			
	¿Cuál es el aporte científico de la indagación que usted realizó?			
	Explique acerca de la precisión, exactitud y veracidad de datos, tanto conceptual y gráficamente; ponga ejemplo.			

Nota:

Anexo 7. Base de datos

Tabla 35

Variable dependiente; Aprendizaje de Física - Pretest (Evaluación de entrada)

N°	D1:Problamatiza situaciones		D2:Propone estrategias para experimentar		D3:Genera y registra datos		D4:Sistematiza y analiza		D5:Evalua y representa	
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
01	11	9	10	13	12	13	11	13	11	12
02	8	10	12	12	11	11	8	11	10	12
03	12	13	13	12	13	14	13	13	13	12
04	14	12	13	13	13	13	14	12	14	13
05	13	11	12	11	14	12	11	14	12	11
06	13	12	10	12	13	11	11	12	13	12
07	11	12	13	11	12	12	12	13	12	13
08	13	11	13	12	12	14	11	12	12	13
09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	11	10	11	9	10	11	13	12	9	11

Nota: P1 y P2: Identifica, describe y formula problemas; P3 y P4: Propone estrategias, selecciona materiales y técnicas; P5 y P6: Experimenta, registra datos y contrasta; P7 y P8: Organiza, explica y analiza y P9 y P10: Evalúa y reporta.

Tabla 36

Variable dependiente; Aprendizaje de Física - Postest (Evaluación de salida)

N°	D1:Problamatiza situaciones		D2:Propone estrategias para experimentar		D3:Genera y registra datos		D4:Sistematiza y analiza		D5:Evalua y representa	
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
01	13	15	15	16	15	14	12	15	14	14
02	14	13	14	13	13	14	15	12	12	14
03	14	15	15	16	17	16	14	16	14	15
04	16	18	17	16	15	16	17	14	14	16
05	14	13	15	16	14	15	15	15	14	16
06	14	15	16	17	14	15	15	14	13	17
07	13	16	15	13	15	15	13	15	14	16
08	15	15	16	14	14	15	13	15	14	15
09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	13	12	13	12	14	13	15	14	13	13

Nota: P1 y P2: Identifica, describe y formula problemas; P3 y P4: Propone estrategias, selecciona materiales y técnicas; P5 y P6: Experimenta, registra datos y contrasta; P7 y P8: Organiza, explica y analiza y P9 y P10: Evalúa y reporta.

Anexo 8 Evidencias fotográficas

Figura 6

Trabajo en equipo en el diseño, construcción y experimentación del movimiento de un objeto.



Nota: Imagen registrada en el aula de clase estudiantes del programa de estudios Matemática, Física e Informática, de la UNSCH, 2024.

Figura 07

Trabajo en equipo del diseño, construcción y experimentación de equilibrio de fuerzas.



Nota: Imagen registrada en el aula de clase de los estudiantes del programa de estudios Matemática, Física e Informática, de la UNSCH, 2024.

Figura 08

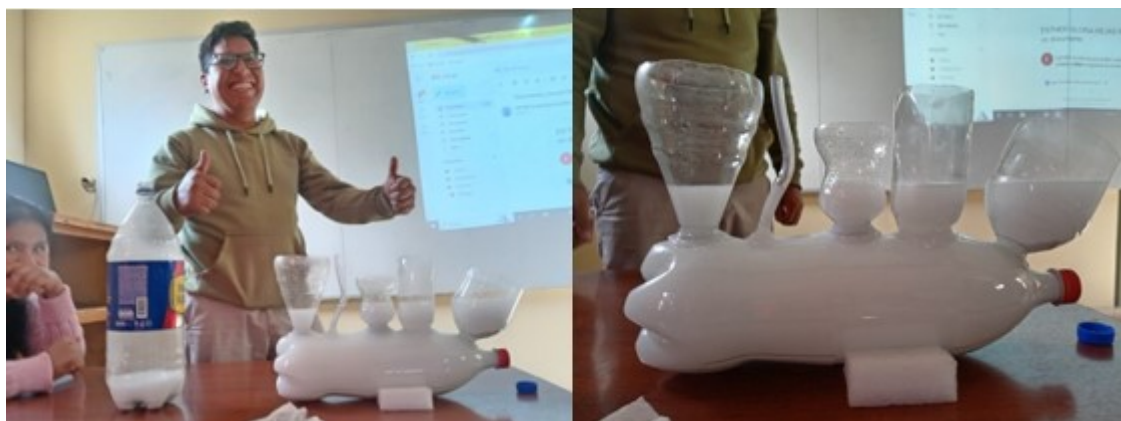
Trabajo en equipo en el diseño, construcción y experimentación del bicono ascendente desafiando la fuerza gravitatoria.



Nota: Imagen registrada en el aula de clase de los estudiantes del programa de estudios Matemática, Física e Informática, de la UNSCH, 2024.

Figura 09

Trabajo en equipo en el diseño, construcción y experimentación. Presión Hidrostática y Principio de Pascal en vasos comunicantes con un líquido homogéneo.



Nota: Imagen registrada en el aula de clase de los estudiantes del programa de estudios Matemática, Física e Informática, de la UNSCH, 2024.

Figura 10

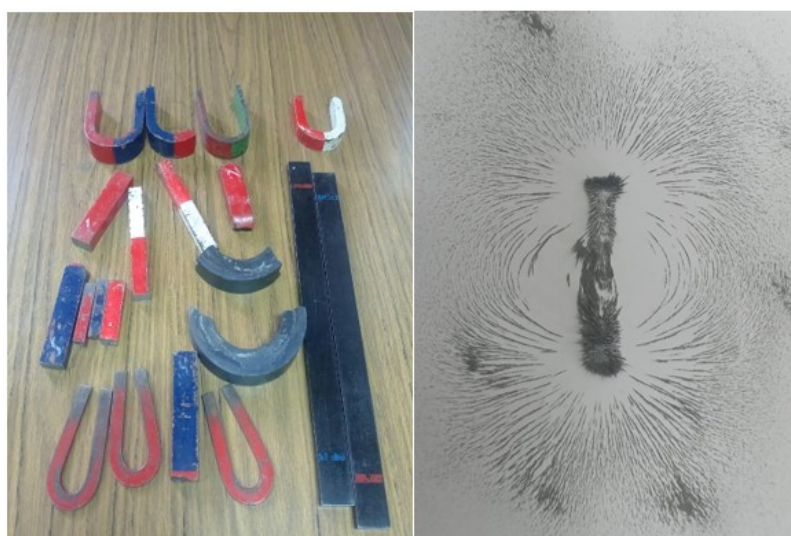
Diseño y construcción de un electroscopio con material reciclable para observar en forma cualitativa la interacción entre cargas.



Nota: Imagen registrada en el aula de clase de los estudiantes del programa de estudios Matemática, Física e Informática, de la UNSCH, 2024.

Figura 11

Experimentación para observar las líneas imaginarias del campo magnético que genera un imán a su alrededor con forma de una barra.



Nota: Imagen registrada en el aula de clase de los estudiantes del programa de estudios Matemática, Física e Informática, de la UNSCH, 2024.

Figura 12

Experimento para visualizar las líneas de campo magnético de un imán de forma de un cilindro.



Nota: Imagen registrada en el aula de clase de los estudiantes del programa de estudios Matemática, Física e Informática, de la UNSCH, 2024.

Figura 13

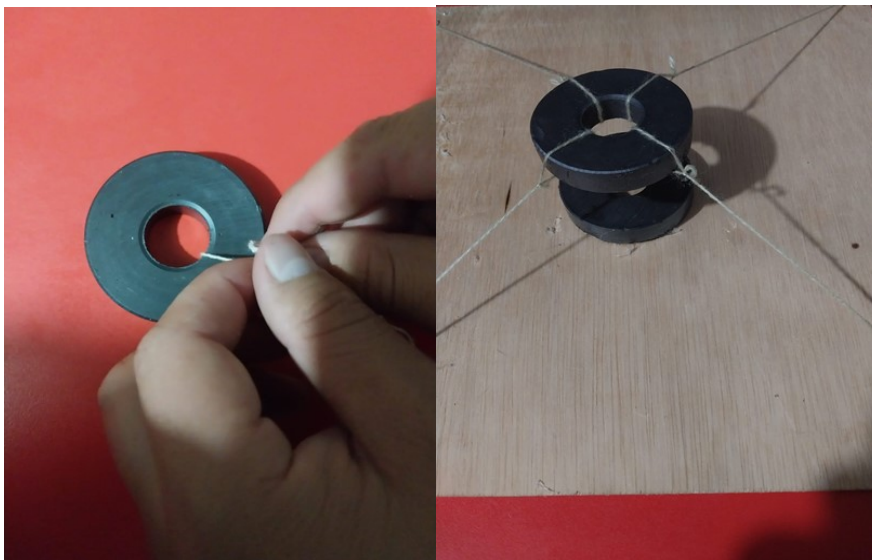
Diseño, construcción y visualización de las líneas imaginarias del campo magnético de un planeta.



Nota: Imagen registrada en el aula de clase de los estudiantes del programa de estudios Matemática, Física e Informática, de la UNSCH, 2024

Figura 14

Diseño, construcción y experimentación de la levitación magnética con materiales de alcance.



Nota: Imagen registrada en el aula de clase de los estudiantes del programa de estudios Matemática, Física e Informática, de la UNSCH, 2024

Figura 15

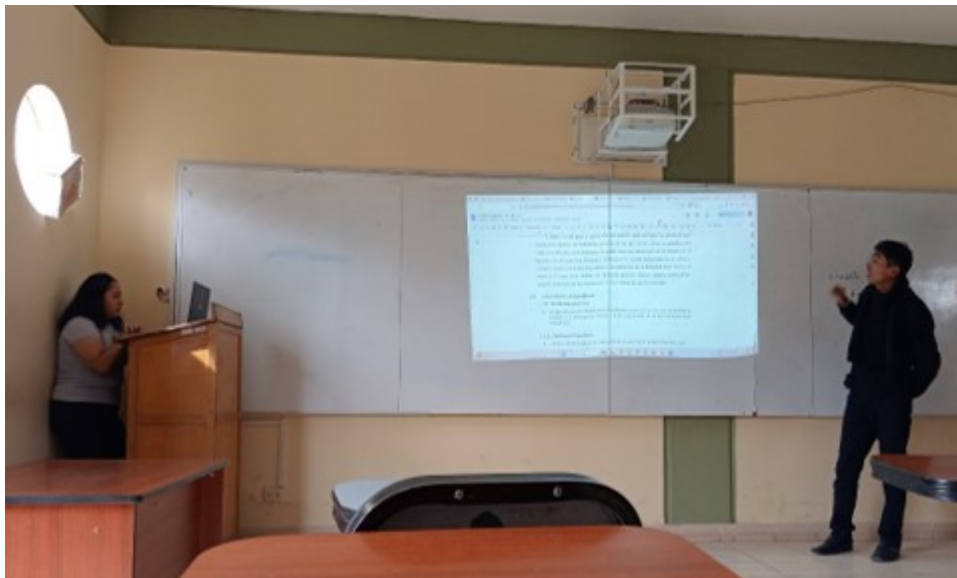
Trabajo en equipo en el diseño, construcción y experimentación de las leyes de la termodinámica.



Nota: Imagen registrada en el aula de clase de los estudiantes del programa de estudios Matemática, Física e Informática, de la UNSCH, 2024

Figura 16

Exposición de sus informes de las experimentaciones.



Nota: Imagen registrada en el aula de clase de los estudiantes del programa de estudios Matemática, Física e Informática, de la UNSCH, 2024

Figura 17

Feria de orientación vocacional a los estudiantes de educación básica regular - nivel secundaria.



Nota: Imagen registrada en la feria de orientación vocacional, organizada por la UNSCH, septiembre-2024.



ESCUELA DE

POSGRADOUNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD N°073-2025-UNSCH-EPG/OGH**

El que suscribe; responsable verificador de originalidad de trabajo de tesis de Posgrado en segunda instancia para la **Escuela de Posgrado – UNSCH**; en cumplimiento a la Resolución De Consejo Directivo N°109-2024-UNSCH-EPG/CD, Reglamento de Originalidad de trabajos de Investigación de la UNSCH, otorga lo siguiente:

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

AUTOR	Bach. Noel TORRES HUARIPAUCAR
DENOMINACIÓN DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS	MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA
GRADO ACADÉMICO QUE OTORGA	MAESTRO
DENOMINACIÓN DEL GRADO ACADÉMICO	MAESTRO(A) EN DOCENCIA UNIVERSITARIA
TÍTULO DE TESIS	Experimentos físicos no convencionales y aprendizaje de la física, en estudiantes de Educación Secundaria, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga - 2024
EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD	18% de similitud
N° DE TRABAJO	2733673227
FECHA	22 de agosto de 2025

Por tanto, según los artículos 12, 13 y 17 del Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación, es procedente otorgar la constancia de originalidad con depósito.

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

22 de agosto de 2025.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN
CRISTÓBAL DE HUAMANGA
Escuela de Posgrado

Dr. Oscar Gutiérrez Huamani

CC.
Archivo
OGH

Experimentos físicos no convencionales y aprendizaje de la física, en estudiantes de Educación Secundaria, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga - 2024

por Noel TORRES HUARIPAUCAR

Fecha de entrega: 22-ago-2025 05:21p. m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2733673227

Nombre del archivo: Tesis-Noel-Torres-Turnitin.docx (12.27M)

Total de palabras: 24006

Total de caracteres: 141695

Experimentos físicos no convencionales y aprendizaje de la física, en estudiantes de Educación Secundaria, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga - 2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

10%

PUBLICACIONES

12%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga	4%
	Trabajo del estudiante	
2	repositorio.unsch.edu.pe	3%
	Fuente de Internet	
3	www.coursehero.com	1%
	Fuente de Internet	
4	hdl.handle.net	1%
	Fuente de Internet	
5	repositorio.ucv.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
6	renati.sunedu.gob.pe	1%
	Fuente de Internet	
7	www.academia.edu	1%
	Fuente de Internet	
8	es.scribd.com	1%
	Fuente de Internet	

9	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
10	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	die.udistrital.edu.co Fuente de Internet	<1 %
12	repositorio.une.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	rd.buap.mx Fuente de Internet	<1 %
14	educas.com.pe Fuente de Internet	<1 %
15	repository.libertadores.edu.co Fuente de Internet	<1 %
16	www.scielo.org.ar Fuente de Internet	<1 %
17	www.clubensayos.com Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.isil.pe Fuente de Internet	<1 %
19	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
20	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

21 repositorio.uti.edu.ec <1 %
Fuente de Internet

22 Marisol Pilar Zavaleta-Agustín, Kony Luby Duran-Llano, Luis Florencio Mucha-Hospinal. "Programa casuístico para mejorar el pensamiento crítico en estudiantes de educación secundaria", EPISTEME KOINONIA, 2025 <1 %
Publicación

23 www.revistasocialfronteriza.com <1 %
Fuente de Internet

24 Submitted to Universidad Cesar Vallejo <1 %
Trabajo del estudiante

25 www.formagro.org <1 %
Fuente de Internet

26 Fernández Huayta, Mario Juan. "Competencia digital docente y estrategias de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional del Altiplano-Puno, 2022-II.", Universidad Nacional del Altiplano de Puno (Peru) <1 %
Publicación

27 dspace.unach.edu.ec <1 %
Fuente de Internet

28	repositorio.upci.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
29	Submitted to Universidad de Salamanca Trabajo del estudiante	<1 %
30	repository.icesi.edu.co Fuente de Internet	<1 %
31	Submitted to Universidad Tecnológica Indoamerica Trabajo del estudiante	<1 %
32	repositorio.undc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
33	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
34	www.monografias.com Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR
EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO(A) EN DOCENCIA UNIVERSITARIA
RESOLUCIÓN DIRECTORAL N°00482-2025-UNSCH-EPG/D.**

Siendo las 08:00 a.m. del 25 de julio de 2025 se reunieron en el auditorium de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, el Jurado Examinador y Calificador de Tesis, presidido por el **Mg. ROALDO PINO ANAYA** Director (e) de la Escuela de Posgrado, el **Dr. ROLANDO ALFREDO QUISPE MORALES** Director de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias de la Educación, e integrado por los siguientes miembros: **Dr. ADOLFO QUISPE ARROYO** y el **Dr. ALEJANDRO MAXIMO HUAMAN DE LA CRUZ**; para la sustentación oral y pública de la tesis titulada: **EXPERIMENTOS FÍSICOS NO CONVENCIONALES Y APRENDIZAJE DE LA FÍSICA, EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA - 2024**, presentado por el **Bach. NOEL TORRES HUARIPAUCAR**. Teniendo como asesor al **Dr. PEDRO HUAUYA QUISPE**.

Acto seguido se procedió a la exposición de la tesis, con el fin de optar el Grado Académico de **MAESTRO(A) EN DOCENCIA UNIVERSITARIA**. Formuladas las preguntas, éstas fueron absueltas por el graduando.

A continuación, el Jurado Examinador y Calificador de Tesis procedió a la votación, la que dio como resultado el siguiente calificativo: Dicisors (16).

CALIFICACION (x)

Aprobado(a) por Unanimidad.	✓
Aprobado(a) por Mayoría.	
Desaprobado(a) por Unanimidad.	
Desaprobado(a) por Mayoría.	

(x) Marcar con aspa.

Luego, el presidente del Jurado recomienda que la Escuela de Posgrado proponga que se le otorgue al **Bach. NOEL TORRES HUARIPAUCAR**, el Grado Académico de **MAESTRO(A) EN DOCENCIA UNIVERSITARIA**. Siendo las 09:40 hrs: se levanta la sesión.

Se extiende el acta en la ciudad de Ayacucho, a las 10:00 hrs. del 25 de julio de 2025.

.....
Mg. ROALDO PINO ANAYA
Director(e) de la Escuela de Posgrado.

.....
Dr. ROLANDO ALFREDO QUISPE MORALES
Director de la UPG-FCE

.....
Dr. ADOLFO QUISPE ARROYO
Miembro.

.....
Dr. ALEJANDRO MAXIMO HUAMAN DE LA CRUZ
Miembro.

.....
Dr. JOSE ALARCON GUERRERO
Secretario Docente.

Observaciones:

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