



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

TESIS DE GRADO

Evaluación por Competencias en el Componente Curricular Teoría Especial de la Relatividad

Landero, P; Tórrez; H; Zeledón, D.

Tutor

Dr. Cliffor Jerry Herrera Castrillo

Centro Universitario Regional Estelí

¡Universidad del Pueblo y para el Pueblo!



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Centro Universitario Regional Estelí

Recinto Universitario “Leonel Rugama Rugama”

Evaluación por Competencias en el Componente Curricular Teoría Especial de la Relatividad

Tesis para optar al grado de
Grado de Licenciada en Ciencias de la Educación con Mención en Física-Matemática

Autor/es

Patricia Antonia Landero Landero

Helen Mayela Vega Tórrez

Dorling Yahaira Zeledón Irías

Tutor

Dr. Cliffor Jerry Herrera Castrillo

23 de noviembre del 2024



Dedicatoria

Dedicamos este logro, en primer lugar, a Dios Padre Todopoderoso y a nuestra Madre Santísima, por su infinita misericordia, por habernos sostenido en cada momento difícil del camino y por regalarnos la sabiduría y la fortaleza necesarias para continuar, incluso cuando sentimos desfallecer. Gracias a su guía, hoy culminamos una de las metas más importantes de nuestra vida.

Agradecemos profundamente a nuestras familias, en especial a nuestros padres, quienes con amor, sacrificio y esfuerzo han sido el pilar firme que nos sostuvo. A nuestros esposos e hijos, por su paciencia, su compañía incondicional y por ser el motor que nos impulsó a seguir adelante. A nuestros hermanos y hermanas, por cada palabra de aliento, y en particular, a quienes ya no están con nosotros físicamente, pero cuya presencia sentimos en cada paso.

Y de manera muy especial, dedicamos esta tesis al Dr. Clifford Jerry Herrera Castrillo, nuestro tutor. Gracias por ser guía, ejemplo e inspiración. Su acompañamiento constante, sus enseñanzas, su rigor académico y su calidad humana fueron fundamentales para alcanzar este objetivo. Nos sentimos profundamente agradecidas por su entrega y compromiso con nuestra formación. Siempre lo recordaremos con respeto, cariño y admiración, pues su apoyo ha dejado una huella imborrable en este proceso que también es suyo.

Gracias infinitas. Ustedes son y serán nuestra mayor inspiración.

— Patricia A. Landero Landero, Dorling Zeledón y Helen Mayela Vega Tórrez

Agradecimientos

Agradecemos especialmente a Dios por permitir culminar otra meta más que no ha sido nada fácil de retos tras reto, pero con la ayuda del creador de lo posible y lo imposible hemos logrado un peldaño más de nuestra carrera profesional.

A nuestros padres por ser ellos nuestra inspiración en cada paso de nuestra vida profesional siendo ellos una parte muy fundamental en nuestra preparación, sin su apoyo no se hubiera hecho posible por ende estamos tan agradecidas con cada uno de ustedes por apoyo.

A nuestro tutor Cliffor Jerry Herrera, por compartir con nosotros esa enseñanza gracias a usted doctor hemos logrado dar por terminada una etapa más de nuestra vida profesional es usted doctor un ser humano lleno de muchas virtudes, estamos tan agradecida por su paciencia que nos mostró durante todo el proceso.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL, ESTELÍ
“2024: Universidad Gratuita y de Calidad para seguir en Victorias”

Estelí, 27 de octubre 2024

CONSTANCIA

Por este medio estoy manifestando que la investigación: **Evaluación por Competencias en el Componente Curricular Teoría Especial de la Relatividad**, cumple con los requisitos académicos de la clase de Seminario de Graduación, para optar al título de Licenciatura en Ciencias de la Educación con Mención en Física-Matemática.

Los autores de este trabajo son las estudiantes: **Patricia Antonia Landero Landero con carné 20-50280-0, Dorling Yahaira Zeledón Irías con carné 20-50293-1 y Helen Mayela Vega Tórrez con carné 17-50584-6**; y fue realizado en el II semestre de 2024, en el marco de la asignatura de Seminario de Graduación, cumpliendo con los objetivos generales y específicos establecidos, que consta en el artículo 9 de la normativa, y que contempla un total de 60 horas permanentes y 240 horas de trabajo independiente.

Considero que este estudio será de mucha utilidad para docentes, la comunidad estudiantil y las personas interesadas en esta temática.

Atentamente,

Dr. Cliffor Jerry Herrera Castrillo

<https://orcid.org/0000-0002-7663-2499>

UNAN-Managua/CUR-Estelí

Cc/Archivo

Resumen

En este trabajo realizado en el Centro Universitario Regional de Estelí, se analiza la importancia de un enfoque por competencias, con estudiantes de IV año de la carrera Física- Matemática durante el II semestre del año 2024, es una investigación basada en el desarrollo de competencias investigativa para la formación de profesionales, es esencial en la elaboración e innovación de nuevos conocimientos. De esta manera el objetivo presentado en el estudio se centra en validar instrumentos de evaluación para la medición de competencias alcanzadas sobre el tema ya antes mencionado. Por ello se planteó una ruta metodológica desde el paradigma pragmático, enfocándose en un método mixto que incluyen cuantitativos y cualitativo que lleven una solución al fenómeno de estudio. Por ende, se da origen a una estructura dinámica de la temática de estudio, que permitió identificar las diferentes contextualizaciones sobre las capacidades y las diversas formaciones de programas de educación superior. Para concluir la investigación, el uso de instrumentos facilita a que el docente evalúe con eficacia a cada estudiante, para lograr un aprendizaje significativo es indispensable el uso de instrumentos de evaluación.

Palabras claves: competencias; instrumentos; paradigma; profesionales

Abstract

In this work carried out at the Regional University Center of Estelí, the importance of a competency-based approach is analyzed, with students in the fourth year of the Physics-Mathematics career during the second semester of the year 2024, it is a research based on the development of research competencies for the training of professionals, it is essential in the elaboration and innovation of new knowledge. In this way, the objective presented in the study focuses on validating assessment instruments for the measurement of competencies achieved on the topic. For this reason, a methodological route was proposed from the pragmatic paradigm, focusing on a mixed method that includes quantitative and qualitative that lead to a solution to the phenomenon of study. Therefore, a dynamic structure of the subject of study is created, which made it possible to identify the different contextualization's on the capacities and the various formations of higher education programs. To conclude the research, the use of instruments makes it easier for the teacher to effectively evaluate each student, to achieve significant learning the use of evaluation instruments is essential.

Keywords: competencies; tools; paradigm; professiona

Índice

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
3.1. Caracterización general del problema	11
3.2. Preguntas de investigación	12
3.2.1. Pregunta general	12
3.2.2. Preguntas específicas	13
4. JUSTIFICACIÓN	14
5. OBJETIVOS	16
5.1. Objetivo General	16
5.2. Objetivos Específicos	16
6. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	17
6.1. Evaluación por competencia	17
6.2. Aprendizaje significativo	18
6.4. La evaluación en el contexto del modelo curricular basado en competencias	19
6.5. Enfoque por competencias	20
6.5.1. Saberes básicos.	21
6.5.2. Competencias específicas.	21
6.5.3. Criterios de evaluación.	21
6.6. Importancia de la Evaluación de Competencias	22
6.7. Enfoque tradicional	23
6.8. Enfoque conductista	23
6.9. Enfoque experiencial	23
6.10. Enfoque de enseñanza aprendizaje	24

6.11.	El Enfoque Basado en Competencias	24
6.12.	Instrumentos de Evaluación	25
6.12.1.	Principios del Diseño de Instrumentos	25
6.13.	Métodos de Validación	26
6.14.	Antecedentes Experimentales de la Teoría de la Relatividad	26
6.14.1.	Historia y Desarrollo	26
6.14.2.	Experimentos Clave	27
6.15.	Contexto Educativo en la UNAN-Managua/CUR-Estelí	27
6.15.1.	Programa de Física-Matemática	27
6.16.	La Teoría Especial de la Relatividad en el Contexto Educativo	28
6.17.	Metodologías de Evaluación	29
6.17.1.	Evaluación Teórica	29
6.17.2.	Evaluación Práctica	29
6.17.3.	Uso de Rúbricas	30
7.	HIPÓTESIS	32
7.1.	Variables	32
8.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	33
8.1.	Operacionalización de Variables	33
9.	DISEÑO METODOLÓGICO	36
9.1.	Tipo de investigación	36
9.2.	Área de estudio	36
9.2.1.	Línea de investigación	37
9.2.2.	Área geográfica	37
9.3.	Población y muestra	38
9.3.1.	Población	38
9.3.2.	Muestra	39

9.3.3. Muestreo	39
9.3.4. Criterios de selección	39
9.4. Métodos, técnicas e instrumentos de recopilación de datos	40
9.5. Etapas de la investigación	40
9.5.1. Procedimientos de recolección de datos	42
9.5.2. Plan de análisis de datos	42
9.6. Consideraciones éticas	43
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	44
10.1. Instrumentos de evaluación para la medición de competencias	44
10.2. Evidencia del trabajo aplicado	53
10.3. Propuesta metodológica	62
11. CONCLUSIONES	82
12. RECOMENDACIONES	84
13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
14. ANEXOS	88

Índice de tablas

tabla 1. Matriz de Variables	33
Tabla 2. Prueba de Hipótesis.....	54
Tabla 3. Prueba de Hipótesis 2.....	55
Tabla 4. Tabla de Calificación	58
Tabla 5. Triangulación de Datos	59

Índice de Figuras

Figura 1. Área Geográfica	37
Figura 2. Población y Muestra de la Investigación.....	39
Figura 3. Etapas de la Investigación.....	41
Figura 4. Plan de Análisis de Datos.....	42
Figura 5. Efectividad de Evaluación	46
Figura 6. Aspectos Beneficiosos	47
Figura 7. Presentación del Tema.....	48
Figura 8. Aspectos Claves en la redacción de ensayos.....	49
Figura 9. Comprensión del contenido.....	50
Figura 10. Ensayo y ejercicios realizados por los estudiantes	51
Figura 11. Aceptación del Instrumento	52
Figura 12. Evidencias de Aplicación	53
Figura 13. <i>Calificación de los estudiantes</i>	53

1. Introducción

Este estudio aborda un tema relevante de Física en el contexto educativo. Dado que la educación actual enfrenta cambios constantes, es importante adaptar las técnicas pedagógicas para mejorar el aprendizaje y contribuir al desarrollo del país.

Según Fernández (2007) desarrollar esta competencia, por tanto, favorecer el aprendizaje ya que podemos definir las estrategias como operaciones mentales, mecanismos, procedimientos, planes, acciones concretas que se llevan a cabo de forma inconsciente y potencialmente consciente y que movilizan los recursos para maximizar la eficacia tanto en el aprendizaje como en la comunicación (p. 6)

Es importante recalcar que los instrumentos de evaluación traen grandes beneficios al docente ya que le permitirá obtener resultados eficaces al momento de evaluar al estudiantado.

Por lo que Aburto Jarquín (2020) en su informe *La BOA, instrumento para facilitar el desarrollo de competencias*, encontrado en el repositorio de la UNAN-Managua, tuvo como objetivo principal informar a la comunidad educativa sobre las líneas didácticas y metodológicas para la creación de Bases Orientadoras de la Acción (BOA). El documento detalla las cinco etapas del proceso de manera estructurada y coherente, con el propósito de fomentar la reflexión continua del estudiante.

En relación con lo antes mencionado es importante considerar que el proceso de evaluación es muy eficaz en el aprendizaje, ya que busca la comprobación y adquisición de conocimiento, por lo que se debe tomar en cuenta las técnicas, competencias e indicadores de logro de acuerdo a cada contenido buscando una motivación en los estudiantados mediante la realización de un tema más creativo, dinámico, experimental entre otros.

En este sentido, la presente investigación describe la validación de instrumentos de evaluación del aprendizaje significativo en el contenido Evaluación por competencias en el

componente curricular Teoría Especial de la Relatividad, estos elementos son de gran beneficio en la mejora de nuevos conocimientos, ya que aporta un gran avance en el estudiante.

Esta investigación está estructurada en trece capítulos, por ende en el primero se detalla la introducción en la que se describe el tema de investigación, la estructuración y los métodos empleados, el segundo se refiere los antecedentes a nivel internacional, nacional y local, el tercero se expresa el planteamiento del problema desde la perspectiva mundial, regional, local y su sistematización, seguidamente en el cuarto se aborda la justificación que expone las razones que motivaron la realización de esta investigación.

De igual manera, en el quinto están estructurados los objetivos que sustentan la investigación tanto general como específicos, en el sexto se describe la fundamentación teórica, donde se enmarcan los conceptos referentes del presente trabajo investigativo.

Del mismo modo, en el séptimo se describe la operacionalización de las variables de los objetivos, seguidamente en el octavo se expresa el diseño metodológico con su respectiva estructura, en el cual se definen: paradigma, el enfoque de investigación según su aplicabilidad, alcance o nivel de profundidad, sujetos participantes, entre otros aspectos referidos al diseño de instrumentos y tabulación de datos.

De la misma manera, en el noveno se describen las propuestas de estrategias metodológicas en el contenido principio de conservación de la cantidad de movimiento y del décimo al treceavo se detallan: análisis y discusión de resultados, conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.

2. Antecedentes

En este apartado, se presentan los antecedentes de investigación, los cuales fueron un gran aporte en la elaboración de este trabajo de graduación. En el campo de la Educación y la Física Moderna, diversos estudios han abordado la importancia de la evaluación por competencias en la teoría especial de la Relatividad donde a continuación se abordará los siguientes aspectos.

A nivel internacional

Los historiales internacionales sobre la relatividad han sido fundamentales en el desarrollo de la Física Moderna. Desde los primeros experimentos de Albert Einstein hasta las investigaciones más recientes en instituciones científicas de renombre mundial, la Teoría de la Relatividad ha sido rigurosamente explorada y validada. Estos ofrecen un contexto global que permite apreciar la amplitud y profundidad de los conceptos relacionados con esta área.

Quincho Apumayta et al. (2022) llevaron a cabo el estudio *Formularios de Google y elaboración de instrumentos de evaluación por competencias*, publicado en la Revista Conrado de Cuba. El objetivo fue determinar la influencia del formulario de Google en la creación de dichos instrumentos. Utilizando un diseño preexperimental con un solo grupo de docentes de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica, la investigación aplicó métodos científico, descriptivo, inductivo, deductivo y estadístico. La muestra estuvo compuesta por 21 catedráticos de diferentes escuelas profesionales, y se empleó un cuestionario validado por juicio de expertos. Los resultados, analizados con SPSS versión 25 y contrastados mediante la prueba T de Student, mostraron que el 100% de los docentes utilizan formularios de Google en la ejecución de instrumentos de evaluación por competencias.

Con el apartado que se ha mencionado es necesario hacer uso de plataformas que nos brinden información de como elaborar instrumentos que faciliten una evaluación eficaz.

Este estudio está estrechamente relacionado con la investigación actual. Es particularmente relevante para la creación de instrumentos de evaluación basados en competencias.

Páez-Herrera et al. (2023) realizaron el estudio *Evaluación de los aprendizajes en modelos curriculares basados en competencias en educación superior*, en Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, de la Universidad Santander de México. El objetivo fue describir las características de la evaluación en este contexto. La metodología incluyó una revisión exhaustiva de la literatura y el análisis de experiencias y casos de estudio con una población de 111 estudiantes y de muestra los 16 estudiantes de 4to año de la carrera física matemática. Entre los resultados, destacaron la necesidad de adaptar la evaluación a las demandas del campo laboral, lo que añade complejidad a su implementación. Se resaltó la importancia de avanzar en formación y diálogo para identificar oportunidades que una evaluación contextualizada podría ofrecer en términos de preparación profesional para los estudiantes.

El estudio aporta significativamente a la reflexión y discusión sobre la mejora de la evaluación de los aprendizajes en modelos curriculares basados en competencias. Se enfatiza la importancia integral y alineada con las necesidades reales de los estudiantes. Esto implica comprender mejor los desafíos que enfrentan los estudiantes en su preparación profesional, promoviendo una articulación más efectiva entre la educación superior y el mundo laboral. Los hallazgos se utilizarán específicamente en los apartados de metodología, discusión y recomendaciones de futuros estudios sobre la valoración educativa.

Por su parte, Castañeda Zapata (2024) realizaron el estudio *Aprendizaje Significativo Crítico y la Enseñanza de la Relatividad General: Una Revisión Sistemática*, publicado en la revista brasileña *Investigações em Ensino de Ciências (IENCI)*. Su objetivo fue analizar la incorporación de los principios de la Teoría del Aprendizaje Significativo Crítico en la educación básica y media, y evaluar su implementación en la enseñanza de la relatividad general. Utilizaron el protocolo PRISMA para revisar artículos científicos de 2012 a 2023 en bases de datos como

Web of Science, Scopus, Dialnet y Google Scholar, seleccionando 23 estudios en español, inglés y portugués. Concluyeron que hay un interés creciente en aplicar principios como el conocimiento previo, la interacción social y el cuestionamiento en estos niveles educativos. En la enseñanza de la relatividad general, destacaron la pertinencia de abordar conceptos como el desaprendizaje y la incertidumbre del conocimiento.

En el fundamento anterior, resulta relevante para la investigación sobre instrumentos de evaluación destinados a medir competencias alcanzadas y en proceso en el ámbito de los "Antecedentes Experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad". Su análisis de la Teoría del Aprendizaje Significativo Crítico, aplicado en educación para la enseñanza de esta área, destaca la importancia de desarrollar métodos de evaluación que consideren el conocimiento previo y promuevan la interacción social. Estos principios se aplicarán para diseñar herramientas de valoración que no solo evalúen competencias específicas, sino que también faciliten una comprensión más profunda y contextualizada de la teoría especial de la relatividad, alineando así la apreciación con las necesidades y desafíos reales de los estudiantes.

Similar a nivel nacional

Los datos nacionales, provenientes del repositorio del Consejo Nacional de Universidades (CNU) de Nicaragua y de revistas indexadas nacionales, juegan un papel crucial en el fortalecimiento de los sistemas educativos. Por ello, a continuación, se hace una breve descripción de ellos.

Por lo que Aburto Jarquín (2020) en su informe *La BOA, instrumento para facilitar el desarrollo de competencias*, encontrado en el repositorio de la UNAN-Managua, tuvo como objetivo principal informar a la comunidad educativa sobre las líneas didácticas y metodológicas para la creación de Bases Orientadoras de la Acción (BOA). El documento detalla las cinco etapas del proceso de manera estructurada y coherente, con el propósito de fomentar la reflexión continua del estudiante. Este estudio está dirigido a docentes en general interesados en prepararse para diseñar, crear e innovar utilizando el enfoque de la BOA con el fin de mejorar las

competencias. En cuanto a las conclusiones, el informe ofrece conceptos y ejemplos prácticos de BOA desarrolladas por el autor, destacando el papel crucial del educador a nivel universitario.

El informe mencionado anteriormente es relevante para el estudio actual, ya que proporciona directrices para la creación de Bases Orientadoras de la Acción (BOA), las cuales son utilizadas en el modelo por competencias de la UNAN-Managua. Incluye un apartado dedicado a la evaluación, donde se detallan los instrumentos a utilizar. Por lo tanto, este contribuye significativamente a la elaboración de actividades de aprendizaje para propuestas de investigación.

Por otro lado, Galeano Aragón y Laguna Zambrana (2021) realizaron el trabajo de Seminario de Graduación *Técnicas e instrumentos de evaluación para lograr una mayor efectividad en los aprendizajes de las Ciencias Naturales*, en la UNAN-Managua/CUR-Chontales. El objetivo del estudio fue describir técnicas e instrumentos de evaluación para mejorar la efectividad en los procesos evaluativos en la asignatura de Ciencias Naturales. Esta investigación tuvo un enfoque cualitativo y descriptivo, centrado en la definición de diversos instrumentos de evaluación utilizables en educación con una población de 111 estudiantes de la carrera física matemática. Se destacó la importancia de estas técnicas para motivar a los estudiantes a participar activamente en la construcción de su propio conocimiento, facilitando así la comprensión y consolidación del proceso enseñanza-aprendizaje, y manteniendo el interés en la observación y la lista de cotejo, lo que permite una evaluación más efectiva de las evaluaciones.

El estudio anteriormente mencionado se relaciona estrechamente con la investigación actual, especialmente en lo que respecta a la creación de instrumentos de evaluación en un enfoque basado en competencias

Por otra parte, Córdoba Peralta y Lanuza Saavedra (2022) En la educación superior, un currículo por competencia refleja la necesidad de que los estudiantes adquieran competencias

para su desarrollo en el ámbito personal y profesional acorde a las demandas laborales y la vida, por tanto, es necesario conocer cómo se conceptualizan las competencias.

La Educación Superior está destinada a la investigación, creación y difusión de conocimientos; a la proyección a la comunidad; al logro de competencias profesionales de alto nivel, de acuerdo con la demanda y la necesidad del desarrollo sostenible del país.

A nivel local

En la UNAN-Managua, CUR-Estelí, se llevó a cabo una revisión en la Biblioteca “Urania Zelaya”, así como en las diversas revistas del Centro Universitario, entre las cuales se destacan la Revista Multi-Ensayos y la Revista Científica Estelí. También se consideró la Revista Wani, donde se encontró un artículo que aborda la práctica pedagógica en Mecánica Relativista.

Herrera Castrillo y Jarquín Matamoros (2024) realizaron un ensayo titulado *Sistema de evaluación para el aprendizaje en educación media nicaragüense desde un modelo por competencia*, publicado en la Revista Multi-Ensayos de CUR-Estelí de la UNAN-Managua. Su objetivo fue describir el sistema de evaluación para el aprendizaje en el contexto de la educación media en Nicaragua, a través de una revisión de la literatura nacional e internacional. El ensayo, al ser descriptivo, no incluyó población ni muestra, centrándose únicamente en la descripción de instrumentos de evaluación y ejemplos concretos de cómo implementarlos. El estudio concluyó que existe una relación directa entre el sistema de evaluación y el modelo por competencia desde un enfoque basado en el aprendizaje, proporcionando así un marco teórico sólido para comprender su implementación y sus beneficios.

Este fundamento enriquece la presente investigación al ofrecer un análisis detallado sobre cómo implementar un sistema de evaluación efectivo, centrado en el desarrollo de competencias en los alumnos. Asimismo, proporciona ejemplos prácticos que podrían adaptarse y aplicarse al contexto específico de este estudio sobre los antecedentes experimentales de la Teoría de la Relatividad. Al incorporar el enfoque de competencias en la evaluación, se busca

mejorar la calidad y efectividad del proceso de aprendizaje, garantizando una experiencia educativa más enriquecedora y significativa para los educandos.

Por su parte, Herrera Arróliga y Herrera Castrillo (2023) llevaron a cabo el artículo *Bases orientadoras de la acción por competencia* en la Revista Científica de Estelí, Nicaragua. El objetivo del estudio fue validar las Bases Orientadoras de la Acción (BOA) para el desarrollo de temas de Física en el componente de Mecánica de la Partícula. Esta investigación, de carácter aplicable y descriptivo con un enfoque mixto, abarcó una población de 214 alumnos (97 mujeres y 117 hombres) y 18 docentes, de los cuales se seleccionaron 32 educandos. Para la recolección de datos se utilizaron guías de observación, encuestas, cuestionarios y consultas bibliográficas. Los resultados indicaron que, con la aplicación de la BOA, los aprendices pudieron desarrollar diversas actividades de aprendizaje y resolver problemas aplicados a los diferentes contenidos del componente, logrando un nivel de formación satisfactorio y avanzado.

Este estudio es fundamental para la elaboración de la investigación actual, ya que proporciona elementos y estructuras esenciales para desarrollar una evaluación que faciliten en el proceso de enseñanza-noviciado mediante actividades formativas para los alumnos. Además, se destaca por la inclusión de instrumentos de evaluación específicos que permiten medir la educación de los educandos de manera efectiva y ajustada a las necesidades educativas contemporáneas.

López Galeano y López Pérez (2023) realizaron el estudio *Recursos tecnológicos en el proceso de evaluación de los aprendizajes* disponible en el repositorio de la UNAN-Managua. Este estudio validó el uso de recursos tecnológicos en la evaluación del aprendizaje sobre el principio de conservación de la cantidad de movimiento con estudiantes de décimo grado del Instituto Nacional Profesor Guillermo Cano Balladares en Estelí. Se utilizó una muestra con 16 estudiantes de la carrera física matemática del CUR-Estelí, no probabilística por conveniencia y se diseñaron entrevistas semiestructuradas con preguntas abiertas y cerradas. El análisis de datos se llevó a cabo mediante triangulación. Los resultados indicaron que la utilización de

recursos tecnológicos en la evaluación favoreció la enseñanza, desarrollando habilidades como participación, creatividad, seguridad e integración. Además, estos recursos despertaron el interés y la motivación en el proceso de evaluación y aprendizaje.

El artículo primariamente mencionado será de gran valor para la presente investigación, ya que, al integrar recursos tecnológicos en el proceso de evaluación, proporciona una perspectiva útil para diseñar los instrumentos necesarios. Se podrían considerar actividades como simulaciones o videos que faciliten la comprensión del tema "Antecedentes experimentales de la Teoría de la Relatividad," apoyando su análisis. Esto podría resultar en una mejora directa de la calidad y efectividad de la evaluación, asegurando una experiencia de aprendizaje más enriquecedora y significativa para los estudiantes.

3. Planteamiento del problema

La evaluación a nivel mundial, implica el enfoque de un sistema educativo sólido en el cual se fortalezca el desarrollo de competencias en los estudiantes, así que el uso de instrumentos, dentro del proceso evaluativo contribuyen como complemento correspondiente a los desafíos actuales de la comunidad educativa.

Según Córdoba Peralta y Lanuza Saavedra (2023), un currículo por competencias en la educación superior refleja la necesidad de que los estudiantes adquieran habilidades acordes a las demandas laborales y de la vida cotidiana.

Ya que mediante la adquisición de nuevos instrumentos ayudara al gremio educativo a formar nuevos aprendices en el área de evaluación educativa con esto no se refiere a que los docentes no conocen sobre esto, sino que con la investigación se quiere ayudar al docente facilitando una nueva herramienta de evaluación.

Por lo que Pantoja Vallejos (2021) sostiene que, es necesario implementar instrumentos de evaluación que vayan más allá de la memorización de datos y que permitan medir la comprensión conceptual, la capacidad de resolver problemas y la aplicación práctica de los principios de la relatividad en situaciones experimentales.

La valoración adecuada puede resultar en una motivación de los estudiantes y esto permitirá obtener un aprendizaje satisfactorio, que cumpla con los estándares necesarios para formar profesionales competentes en el campo de la Física relativista.

Por otra parte, Córdoba Peralta y Lanuza Saavedra (2023) “afirman que, en Latinoamérica la medición de competencias en el tema Antecedentes Experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad enfrenta desafíos adicionales debido a la diversidad de sistemas educativos y culturas académicas en la región”. Por falta de recursos adecuados, tanto humanos como materiales, limita la implementación de técnicas de evaluación avanzadas y estandarizadas. Además, existe una necesidad urgente de desarrollar y promover mejores

prácticas en la evaluación de competencias que puedan adaptarse a las realidades específicas de la región.

En el contexto Nacional, la evaluación de competencias alcanzadas y en proceso en el tema Antecedentes Experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad se ve afectada por la falta de infraestructura adecuada y la escasez de herramientas de evaluación modernas. Además, la coordinación limitada entre las instituciones educativas y los organismos reguladores dificulta la implementación efectiva de estándares de valoración claros y consistentes. Existe una necesidad urgente de desarrollar capacidades locales en el análisis de competencias que puedan mejorar la calidad educativa y garantizar la formación integral de los estudiantes en este campo específico.

En este sentido, se plantea la necesidad de desarrollar y validar instrumentos de evaluación específicos que aborden las competencias claves requeridas para comprender y aplicar los antecedentes experimentales de la teoría especial de la relatividad. Estas herramientas deben estar diseñados para medir tanto el conocimiento teórico como las habilidades prácticas, promoviendo así un aprendizaje significativo y el desarrollo integral de los estudiantes en este campo especializado de la Física. Es importante destacar que la implementación de estos utensilios de la evaluación debe ir de la mano con un enfoque pedagógico que fomente la comprensión profunda de los conceptos relativistas y estimule el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

3.1. Caracterización general del problema

En el ámbito educativo del Centro Universitario Regional CUR-Estelí de la UNAN-Managua, se ha identificado un problema elocuentemente en la evaluación de los alumnos de cuarto año de Física-Matemática en educación superior. Después de la instrucción de temas relacionados con la teoría especial de la relatividad, se ha observado que los estudiantes son evaluados sin haber logrado un aprendizaje sobresaliente. Esta situación conduce a que los estudiantes memoricen la información de manera superficial, reproduzcan conocimientos sin

desarrollar las competencias esperadas y limiten su desempeño a conceptos puramente teóricos y matemáticos.

Prado-Domínguez et al (2020) realizaron estudio sobre las dificultades de aprendizaje de la Teoría de la Relatividad Restringida de Einstein. Los problemas de la TRR en los niveles más básicos obedecen a varios factores, entre los que cabe destacar la dificultad específica que tiene apropiarse de determinados conceptos de esta teoría, la metodología habitualmente empleada para desarrollar el tema y en los niveles más básicos, las carencias del propio profesorado.

Por otro lado, Baque Reyes y otro (2021) el aprendizaje significativo tiene la ventaja de que los estudiantes se vuelven muy participativos debido a que emiten sus propios criterios para formular uno nuevo, bien puede ser en conjunto con el docente o entre compañeros para seguidamente ser revisado. Este proceso es interactivo e integrador porque involucra al estudiante con los diferentes temas desarrollados en las clases. Además, la conceptualización de los contenidos de estudio es más fácil debido a que los estudiantes deducen de que se trata determinado tema, relacionando estos conocimientos con lo que acontece en su vida cotidiana, adquiriendo un aprendizaje que difícilmente se olvide.

Esta caracterización del problema subraya la importancia de implementar un enfoque de evaluación por competencias en el ámbito de la teoría especial de la relatividad para mejorar el aprendizaje y el desarrollo de habilidades de los estudiantes en este campo de la Física Teórica

De acuerdo a lo sugerido, es necesario un nuevo sistema de evaluación que aporte al ámbito educativo y facilite una evaluación eficaz.

3.2. Preguntas de investigación

3.2.1. Pregunta general

¿Cómo se pueden validar los instrumentos de evaluación para la medición de competencias alcanzadas y en proceso en el tema antecedentes experimentales de la teoría de la relatividad?

3.2.2. Preguntas específicas

¿Cuáles son los instrumentos que pueden ayudar a evaluar la capacidad de aplicar los antecedentes experimentales de la teoría especial de la relatividad?

¿Qué diferencias o similitudes se observan en los resultados de la evaluación con enfoque tradicional y los que han alcanzado un nivel de evaluación por competencias?

¿Cuál es el resultado de la aplicación de instrumentos de evaluación en el desarrollo de competencias de los estudiantes en el tema antecedentes experimentales de la teoría especial de la relatividad?

4. Justificación

Esta investigación tiene como objetivo principal validar instrumentos para medir las competencias alcanzadas en el tema de los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad. Esto es de gran relevancia para el Centro Universitario Regional CUR-Estelí de la UNAN-Managua, ya que ayudará en la formación de futuros especialistas en Física Teórica.

Este proceso de investigación, se llevó a cabo, para actualizar nuevos métodos pedagógicos que permiten generar conocimiento y descubrir nuevas fuentes teóricas que llevan a soluciones que contribuyen a un mejor discernimiento. Por lo tanto, la indagación se hizo mediante revistas, páginas confiables que ayudaron a profundizar este proceso, tomando en cuenta cada punto esencial que ayudara tanto a estudiantes, docentes y personas interesadas

Además de contribuir al campo educativo Salinas Montenegro (2017) demuestran cómo la evaluación educativa puede ser una estrategia clave para mejorar el aprendizaje en disciplinas científicas.

Por otra parte, Briones Castro (2021) argumentan que los instrumentos de evaluación son una herramienta eficaz que permite al docente conocer el aprendizaje adquirido en los estudiantes, esta indagación tiene como objetivo indagar el fortalecimiento en el manejo de los instrumentos de valoración que utilizan los docentes de Básica Superior (p.682). Esta búsqueda se realiza porque existe la necesidad de implementar nuevas herramientas de estimación para medir cada una de las capacidades de los estudiantes y que puedan ser de confiabilidad para otras instituciones educativas.

Vilanova (2017) enfatiza la importancia de la evaluación como una estrategia que permite a los estudiantes identificar áreas de mejora. Esta perspectiva es clave para nuestro enfoque, ya que buscamos diseñar instrumentos que no solo midan competencias, sino que también guíen a los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

Se realizó, con el propósito de aportar al conocimiento existente sobre el uso de herramientas de evaluación y proponer un elemento innovador en una propuesta para ser incorporado como conocimiento a las ciencias de la educación, ya que se estaría demostrando que el uso de instrumentos, mejora el nivel de desempeño de los estudiantes.

Sladogna y Lacolutti (2020) sostiene que el reconocimiento formal de estos saberes se denomina certificación y es realizado por una institución de tercera parte, es decir, no vinculada directamente con la ejecución de acciones de formación constituida por los actores representativos del sector de actividad. La investigación aportará originalidad en la metodología de valoración, que será de gran ayuda para que futuros docentes, para que hagan uso de la propuesta brindada, logrando de esta manera implementar nuevos materiales que sean de utilidad en el presente y futuro de la educación.

La exploración se realizó con el propósito de aportar al conocimiento existente sobre el uso de instrumentos de evaluación y proponer un nuevo elemento innovador llamado PED: (Plantilla de Evaluación Diaria), en una propuesta para ser incorporados como conocimientos a las ciencias de la educación, ya que se estaría demostrando que el uso de estos recursos mejora la calidad de desempeño de los estudiantes.

Con el plan nacional de lucha contra la pobreza y el desarrollo humano, tenemos un ejemplo claro, donde hacen uso de instrumentos crucial para la gestión pública. Este plan se enfoca en las políticas, estrategias y acciones transformadoras que ratifican la ruta de crecimiento económico y restitución de derechos, con el objetivo de reducir la pobreza, hay que recalcar que los instrumentos de evaluación e igual llevan un propósito que es la transformación de nuevos conocimientos.

En conclusión, esta investigación no solo busca mejorar el proceso evaluativo en el campo de la Física Teórica, sino que también contribuirá al desarrollo de futuras estrategias pedagógicas que permitan la formación de profesionales altamente competentes.

5. Objetivos

5.1. Objetivo General

Validar instrumentos de evaluación para la medición de competencias alcanzadas y en proceso en el tema Antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad con estudiantes de IV año de la Carrera Física-Matemática de la UNAN-Managua/CUR-Estelí, durante el II semestre 2024.

5.2. Objetivos Específicos

1. Elaborar instrumentos de evaluación para la medición de competencias alcanzadas y en proceso del tema Antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad.

2. Aplicar Instrumentos de evaluación para la medición de competencias alcanzadas y en proceso en el tema Antecedentes experimentales de la teoría especial de la relatividad con estudiantes de IV año de la Carrera Física Matemática de la UNAN-Managua, CUR-Estelí durante el II segundo semestre del año 2024.

3. Proponer instrumentos de evaluación para la medición de competencias alcanzadas y en proceso en el tema Antecedentes experimentales de la teoría especial de la relatividad con estudiantes de IV año de la Carrera Física Matemática de la UNAN-Managua, CUR-Estelí durante el II semestre del año 2024.

6. Fundamentación teórica

La fundamentación teórica de dicha investigación se respalda en la literatura académica y la cientificidad a través de información relevante. Mediante este análisis se buscará establecer una base sólida que respalde y contextualice los objetivos específicos de la exploración para comprender la importancia y los beneficios de adoptar un enfoque de evaluación por competencias en el ámbito de la Teoría Especial de la Relatividad. Se explorarán teorías y conceptos relacionados con la evaluación por competencias, el aprendizaje significativo, las estrategias pedagógicas efectivas y la aplicación de la tecnología educativa de la enseñanza.

6.1. Evaluación por competencia

Se basa en la idea de que los estudiantes no solo deben adquirir conocimientos teóricos, sino también desarrollar habilidades prácticas y competencias específicas que les permitirá aplicar conocimientos en contextos reales.

el objetivo es describir el problema de la valoración pedagógica en el centro educativo de nivel básica, que viene siendo confundida con la medición cuantitativa, es decir, con que evaluar significa asignar notas aprobatorias o desaprobatorio. Por lo que evaluación es como la selección y combinación de métodos, técnicas y recursos que utilizará el profesor para valorar el aprendizaje de los estudiantes (La Madrid-Viva, 2023) , para el diseño de estas estrategias es necesario que el profesor tome en cuenta el objetivo de la apreciación y dirija las actividades evaluativas a la corroboración del logro de los aprendizajes y al desarrollo de habilidades o competencias del estudiantado.

Las competencias específicas que midan tanto el grado de dominio como la capacidad de aplicación de conocimientos en contextos reales.

Además del enfoque en competencias, otro aspecto clave para asegurar el aprendizaje efectivo es el aprendizaje significativo, el cual se basa en diferentes métodos de aprendizaje donde el estudiante de aprender y aplicar sus conocimientos.

6.2. Aprendizaje significativo

Según Zamora Olivo, Segarra Merchán (2023) En la actualidad el aprendizaje significativo debe enfocarse en lograr que los estudiantes comprendan y apliquen sus habilidades cognitivas y socioemocionales en situaciones reales, debido a que se encuentran en una sociedad en constante cambio tecnológico, por lo que deben resolver problemas, tomar decisiones y construir un futuro exitoso y resiliente.

Por otra parte, Miranda Núñez (2022) muestra que el aprendizaje significativo consiste en un proceso mediante el cual el estudiante, para aprender, relaciona los conceptos nuevos con los que posee, así como los conceptos nuevos con experiencias que tiene, ya que, estos son muy importantes para tener una idea clara.

El aprendizaje significativo, implica un procedimiento activo y una integración de la nueva información con el conocimiento previo del estudiante. Es un enfoque fundamental en la pedagogía moderna.

Por ende, Rao Rocha (2021) afirma que el aprendizaje significativo surge cuando el alumno, es constructor de su propio conocimiento, relaciona los conceptos y les da un sentido a partir de la estructura conceptual que ya posee, por lo que se asimila, que la adquisición de conocimientos viene de más, haya que una sola preparación. Es un proceso en el que la persona recoge, selecciona, organiza y establece relaciones. Así, esta formación se da cuando, el nuevo contenido se relaciona con nuestras experiencias vividas et al. conocimientos adquiridos con el tiempo, teniendo la motivación y las creencias personales sobre lo que es importante aprender un papel muy relevante.

Rodríguez Lara (2015) asegura que el aprendizaje colaborativo se realiza mediante la adjunción de dos a más estudiante en la resolución de tareas. Su razón de ser es la discusión sobre el conocimiento por lo que se afirma que es el que da el gran significado a la cognición. En la educación, adquiere una connotación especial debido a la misión que corresponde en la formación y desarrollo integral de la personalidad a partir del logro de una cultura general integral.

6.3. Evaluación en la educación superior

Según García Cano (2008) “la evaluación por competencia obliga a utilizar una diversidad de instrumentos y a implicar a diferentes agentes. Se tiene que tomar en cuenta estrategia de recogidas de información sistemática” (págs. 1-16)

Estas pueden ser acompañarse de registro cerrados, check- list, escala, rúbrica, por lo tanto, la evaluación en educación superior es fundamental para asegurar la calidad, la pertinencia y la eficacia de la enseñanza y el aprendizaje en este nivel educativo.

Ibarra Saíz, Rodríguez dice que (2020). “La apreciación en la educación superior estuvo enfocada en la comprensión de conocimientos, hechos y avances de las materias que componen el currículo, es decir en lo que el estudiantado conocía” (pág. 1)

La valoración en la educación superior es esencial para medir y mejorar el aprendizaje de los estudiantes existen varios enfoques y métodos, como la evaluación formativa y la sumativa.

6.4. La evaluación en el contexto del modelo curricular basado en competencias

Según Peralta córdobas y Lanuza Saavedra (2023) el diseño de los currículos de las carreras refleja las competencias del profesional que se desea formar para la sociedad y estas universidades trabajan en función de ello aportando así, a la calidad educativa de la educación superior. En la educación superior, un currículo por competencia refleja la necesidad de que los estudiantes adquieran competencias para su desarrollo en el ámbito personal y profesional acorde a las demandas laborales y la vida, es necesario conocer cómo se conceptualizan las competencias.

Según Báez et al. (2023) la evaluación en el contexto del modelo curricular basado en competencias asume una connotación diferente, dada por la utilidad que los estudiantes le otorgan, así como también por la diversidad de tareas de evaluación y evidencias que deben levantar para dar cuenta del propio desempeño. Por otro lado, la falta de vinculación con

situaciones reales del campo laboral, adosan una mayor complejidad a su implementación. A partir de lo anterior, es necesario avanzar en formación y en espacios de mayor diálogo, que permitan identificar las oportunidades que otorgaría una evaluación de los aprendizajes más contextualizadas a la realidad profesional a la cual se enfrentarán los y las estudiantes.

6.5. Enfoque por competencias

Según Asprilla Reyes (2023) el tema de los enfoques educativos basado en competencias ha ganado popularidad, a partir de los nuevos y cada vez mayores desafíos de la sociedad, como la inmersión de las nuevas tecnologías en todos los sectores por lo que con esta implementación facilitara al investigador tener un buen resultado. Por lo que se confirma que los enfoques de acto educativo se convierten en el ejercicio diferenciador por excelencia del hombre con relación a otras especies, educarse le permite al ser humano la posibilidad de construir criterios y conocimientos propios que argumenten la toma de decisiones.

Según Perrenoud (1999) “Las competencias se definen como el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que una persona debe poseer para realizar tareas específicas en contextos variados” (pág. 15). Si bien es cierto que en la formulación de las capacidades clave, el Proyecto de real decreto desciende, por fuerza, a la orientación genérica del marco europeo de referencia, en la literalidad del texto se pretende evitar su contradicción con las prioridades del Perfil de salida, antes citadas, mediante una justificación del siguiente.

Perfil de salida, alude, por su propia denominación, a los niveles formativos de fin de la etapa obligatoria. Según el texto oficial, «el perfil identifica y define las competencias clave que se espera que los alumnos y alumnas hayan desarrollado al completar esta fase de su itinerario formativo.

Por ende, los descriptores operativos de las competencias clave en la enseñanza básica. Son elementos a partir de los cuales se concretan las competencias específicas de cada área, ámbito o materia» y encarnan una dimensión aplicada de las competencias clave.

6.5.1. Saberes básicos.

Según Hidalgo Guzmán, (2012) “La condición decisiva para que los estudiantes aprendan conocimientos científicos radica en su participación protagónica en verdaderas experiencias de aprendizaje escolar y no, como se aseveraba antes, en la elocuencia y fluidez discursiva del docente” (p. 115)

Descienden a la formulación típica de un programa escolar y son considerados, en el texto oficial, como conocimientos, destrezas y actitudes que constituyen los contenidos propios de una materia o ámbito cuyo aprendizaje es necesario para la adquisición de las competencias específicas.

6.5.2. Competencias específicas.

Ramírez-Díaz (2020) “Las competencias y la orientación poseen criterios comunes referidos a ámbitos ocupacionales que integran dimensiones y tareas del desarrollo, no solo en los contextos de trabajo, sino en roles vitales. Existen teorías y enfoques que plantean la integración de la cotidianeidad dentro de los procesos de orientación ocupacional, como puede ser la teoría del desarrollo humano y la incorporación de las dimensiones cognitiva y social”. (p. 7)

Corresponden a desempeños del alumnado en cada área, ámbito o materia y cuyo abordaje requiere de los saberes básicos.

6.5.3. Criterios de evaluación.

Según (2017) “El diseño, las técnicas y los materiales empleados en la investigación para la obtención de los resultados; se recomienda desarrollar descriptivamente esta sección, mencionando todos los aspectos concebidos al momento de realizar el proceso”. (pág. 6)

Pretenden especificar lo que se ha de evaluar. Según el texto oficial son referentes que indican los niveles de desempeño esperados en el alumnado en las situaciones o actividades a las que se refieren las competencias escíticas, lo cierto es que dichos descriptores quedan fuera

del alcance de los criterios de evaluación, los cuales se refieren, expresamente, a las competencias específica.

Los llamados descriptores operativos poseen una escasa orientación operacional, es decir, vinculada a la medida, al estar formulados con un nivel de concreción insuficiente y, por ello, inadecuado para recibir esa denominación

Por otro lado, López Rupérez (2022) enfoque del currículo por competencias constituye una orientación internacional que encarna un rasgo del actual panorama educativo, ampliamente compartido alrededor del mundo”. Es considerado como una de las respuestas a los desafíos que, en la era de la moderna globalización y de la cuarta revolución industrial, se les plantean a las sociedades actualizada.

6.6. Importancia de la Evaluación de Competencias

Según Fernández, Sonsoles (2007):

“desarrollar esta competencia, es, por tanto, favorecer el aprendizaje ya que podemos definir las estrategias como operaciones mentales, mecanismos, procedimientos, planes, acciones concretas que se llevan a cabo de forma inconsciente y potencialmente consciente y que movilizan los recursos para maximizar la eficacia tanto en el aprendizaje como en la comunicación”. (p. 6)

Zabala y Arnau específico (2007) menciona que las competencias son entendidas como un conjunto de habilidades, conocimientos y actitudes necesarias para desempeñarse de manera efectiva en un contexto específico. En el ámbito de la educación, estas competencias pueden ser generales o específicas. Las capacidades generales incluyen habilidades transferibles como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la comunicación efectiva. Por otro lado, las competencias específicas se relacionan con conocimientos y habilidades particulares de una disciplina, como la Física.

6.7. Enfoque tradicional

Valverde (2017) dice que la evaluación educativa se ha venido aplicando de forma tradicional esto significa que se hace a través de exámenes y pruebas escritas con el fin de satisfacer tanto a padres como maestros al asignar una cantidad para medir el conocimiento de sus hijos y alumnos.

El modelo educativo tradicional convierte a los niños en personas más previas. Los profesores son quienes proporcionan los datos a los estudiantes son los receptores. De este modo, la capacidad creativa de los niños se va reduciendo ya que el maestro les proporciona todo lo que necesitan

6.8. Enfoque conductista

Oviedo G y Castillo R (2007) Afirman que “el aporte fundamental del enfoque conductista consiste en la comprensión del control de estímulos en el comportamiento del ser humano” (pág. 1). En este sentido, la teoría conductista ha dado lugar a algunas leyes y principios generales del aprendizaje. En términos simples, la conducta a las que siguen consecuencias placenteras tiende a fortalecer y repetirse, por lo tanto, aprende, por otra parte, la conducta a la cual siguen consecuencias desagradables tiende a no repetirse y por ende se aprende.

Este enfoque conductual como fundamento teórico que explica el aprendizaje en los seres vivos fue pertinente para involucrar en el ámbito educativo el uso de los reforzadores por parte de los docentes, en virtud de hacer más probable la aparición de conductas deseables en el alumno.

6.9. Enfoque experiencial

Es un método que permite una interacción permanente entre la acción y la reflexión, lo cual favorece la posibilidad de generar cambios positivos de un punto de vista tanto individual como colectivo.

Por otro lado, Viguera Moreno (2020) dicen que el aprendizaje experiencial valora la diferencia de cada individuo. A partir de los conocimientos previos de los estudiantes y la

adquisición de nuevos esquemas, que se generan fluidamente como eslabones para unirse a un desconocido que resulte así una formación significativa.

El aprendizaje experiencial es un método educativo donde los estudiantes aprenden a través de experiencias directas y reflexionando sobre ellas. Este enfoque se basa en la idea de que el conocimiento se construye mediante la interacción activa con el entorno.

6.10. Enfoque de enseñanza aprendizaje

Rodríguez-García (2023) “añaden que el enfoque tiene como objetivo principal ser testigo de la evaluación de los estudios sobre los estilos de enseñanza aprendizaje” (págs. 1-3)

La educación STEAM busca valorizar la diversidad en los aprendizajes y permite integrar conocimientos prácticos mediante la resolución de problemas reales, destacando la importancia del entorno y de recursos educativos específicos para desarrollar diferentes estilos de aprendizaje.

6.11. El Enfoque Basado en Competencias

Según Tobón (2006) “el enfoque educativo basado en competencias ha ganado popularidad en las últimas décadas debido a su énfasis en el aprendizaje activo y la aplicación práctica del conocimiento” (p.3). Este enfoque se centra en el desarrollo integral del estudiante, preparándolo no solo para aprobar exámenes, sino también para enfrentar desafíos en contextos profesionales y personales.

El aprendizaje basado en competencias comienza con la identificación de las destrezas, habilidades y actitudes o competencias específicas. Los estudiantes pueden alcanzar el dominio de esas competencias a su propio ritmo, por lo general con el apoyo de un tutor. Pueden desarrollar sólo las destrezas o habilidades que sienten que necesitan (por la que recibirán una “insignia” o algún tipo de reconocimiento validado), o se puede combinar toda una serie de competencias en un programa completo como un certificado, diploma o título.

6.12. Instrumentos de Evaluación

Según López Pastor, López Pastor (2015):

“Evaluar con intención formativa no es igual a medir ni a calificar, ni tan siquiera a corregir. evaluar tampoco es clasificar ni es examinar ni aplicar test. Paradójicamente la evaluación tiene que ver con actividades de calificar, medir, corregir, clasificar, certificar, examinar, pasar test, etc., pero no debe confundirse con ellas, pues, aunque comparten un campo semántico, se diferencian por los recursos que utilizan y los usos y fines a los que sirven. Son actividades que desempeñan un papel funcional e instrumental. De esas actividades artificiales no se aprende”.
(pág. 6)

Los instrumentos de evaluación son herramientas que permiten a los docentes recoger información sobre el aprendizaje y el rendimiento de los estudiantes durante un proceso de enseñanza y aprendizaje. Esta información puede incluir la capacidad real del estudiante, su comprensión y progreso en el curso, y sus actitudes positivas o carencias. Los docentes pueden utilizar los instrumentos de evaluación para verificar los logros o dificultades de los estudiantes.

6.12.1. Principios del Diseño de Instrumentos

Según Mejía Leguía; Rodríguez Mejía:

“En el ámbito educativo, la evaluación no solo hace parte del proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula, sino que ha ido más allá para constituirse como un referente en la configuración misma del sistema educativo, y en el establecimiento de lineamientos para el ejercicio de la educación en los distintos contextos en los que ella tiene lugar” pág. 3.

El diseño de instrumentos de investigación significa crear instrumentos de investigación para obtener resultados de mayor calidad, confiables y procesables. Es un proceso complejo, por lo que hay que tener en cuenta varios aspectos para su diseño:

Validez. Para saber qué tan bien las respuestas de los participantes coinciden con las de fuera del estudio.

Confiabilidad. Para conocer si el método de investigación producirá resultados similares varias veces.

Replicabilidad. Para indicar si los resultados se pueden utilizar para otros fines de investigación.

Generalidad. Para saber si los datos de la investigación pueden generalizarse o aplicarse a toda la población.

6.13. Métodos de Validación

La validación de instrumentos de evaluación implica varios métodos y etapas:

Según Lynn (1986) revisión por expertos: La evaluación de contenido por expertos en el campo asegura que los ítems sean pertinentes y bien diseñados. Además, indican que dicha evaluación utiliza métodos capaces de producir evidencias de las competencias, brindando una retroalimentación oportuna a los estudiantes, para que logren el mayor grado de dominio en su desempeño.

Según DeVellis (2012)

✓ **Prueba Piloto:** Realizar una prueba piloto con una muestra representativa de estudiantes permite identificar problemas potenciales y ajustar el instrumento antes de su aplicación a gran escala

✓ **Análisis Estadístico:** El uso de técnicas estadísticas, como el análisis factorial y el coeficiente alfa de Cronbach, permite evaluar la validez y la fiabilidad del instrumento.

6.14. Antecedentes Experimentales de la Teoría de la Relatividad

6.14.1. Historia y Desarrollo

Einstein (1905) La teoría de la relatividad, desarrollada por Albert Einstein, revolucionó la física moderna. La relatividad especial, introducida en 1905, propone que las leyes de la física son las mismas para todos los observadores no acelerados y que la velocidad de la luz en el vacío es constante.

6.14.2. Experimentos Clave

Varios experimentos han sido fundamentales para validar la teoría de la relatividad especial:

Según Michelson y Morley (1887) El Experimento de Michelson-Morley (1887): Este experimento intentó detectar el éter luminífero y resultó en la conclusión de que la velocidad de la luz es constante en todas las direcciones, lo que apoyó la teoría de Einstein.

Según Millikan (1916) El Efecto Fotoeléctrico: Los estudios sobre el efecto fotoeléctrico proporcionaron evidencia adicional sobre la naturaleza cuántica de la luz y la constancia de la velocidad de la luz.

Según Hafele y Keating (1972) Experimentos de Hafele-Keating (1971): Estos experimentos con relojes atómicos en aviones confirmaron la predicción de la dilatación temporal de la relatividad especial.

6.15. Contexto Educativo en la UNAN-Managua/CUR-Estelí

6.15.1. Programa de Física-Matemática

La Carrera Física-Matemática de la UNAN-Managua/CUR-Estelí ofrece una formación integral en física teórica y experimental. Los estudiantes de IV año se encuentran en una etapa avanzada, donde se espera que dominen conceptos complejos y sean capaces de aplicar su conocimiento en la resolución de problemas avanzados.

1. Necesidad de Evaluación

“Las competencias distinguen ciertos elementos que pueden referirse como el conjunto de conocimientos, actitudes y destrezas necesarias para desempeñar una ocupación dada” (Ramírez-Díaz, 2020, pág. 2)

La necesidad de evaluar competencias en el tema de los antecedentes experimentales de la teoría de la relatividad surge de la importancia de este tema en la formación de físicos. Una evaluación adecuada permite identificar las fortalezas y debilidades de los estudiantes y ajustar el currículo para mejorar la enseñanza y el aprendizaje.

2. Diseño del Estudio

El estudio se llevará a cabo en varias fases, comenzando con la elaboración de los instrumentos de evaluación, seguidos de la aplicación y validación de estos.

1 **Elaboración de Instrumentos:** Se diseñarán cuestionarios, pruebas de desempeño y rúbricas de evaluación basados en los objetivos específicos del estudio.

2 **Aplicación de Instrumentos:** Los instrumentos serán aplicados a una muestra de estudiantes de IV año de la Carrera Física-Matemática.

3 Técnicas de Análisis

✓ **Análisis Descriptivo:** Proporcionará un resumen de las características de los datos recolectados.

✓ **Análisis Factorial:** Ayudará a identificar las dimensiones subyacentes de las competencias medidas.

✓ **Coefficiente Alfa de Cronbach:** Evaluará la consistencia interna de los instrumentos.

6.16. La Teoría Especial de la Relatividad en el Contexto Educativo

Según Srednicki (2007). La teoría cuántica de campos es un marco teórico fundamental en la Física Moderna que describe cómo las partículas elementales interactúan entre sí y con los campos cuánticos que las rodean. Esta teoría unifica los principios de la mecánica cuántica con la teoría de la relatividad especial, siendo crucial para entender fenómenos desde las interacciones nucleares hasta las partículas elementales.

Evaluación de Competencias en Física

Según Hestenes, Wells y Swackhamer (1992) La evaluación de competencias en Física implica no solo la medición del conocimiento teórico, sino también la capacidad de los estudiantes para aplicar este conocimiento en la resolución de problemas y en la realización de experimentos cumple las capacidades de los estudiantes. Además, la valoración debe ser continua y formativa,

proporcionando retroalimentación regular a los estudiantes para ayudarles a mejorar su comprensión y habilidades.

6.17. Metodologías de Evaluación

6.17.1. Evaluación Teórica

Dice Castro Ramírez (2022) que:

“La evaluación se enuncia a sí misma como una actividad sistematizada para determinar el valor de un objeto educativo, aunque en su definición no se refleja la responsabilidad que asume al considerar la demarcación de la realidad de lo que valorar; es decir, su definición se presenta como un medio o herramienta de identificación de un valor en un objeto, más no como un instrumento que define el valor de una realidad educativa por sí mismo” (pág. 4)

La valoración teórica se centra en medir la comprensión de los conceptos y principios de la relatividad especial. Esto puede incluir preguntas de opción múltiple, preguntas de desarrollo y problemas numéricos. Es importante que estas evaluaciones sean diseñadas para medir no solo el conocimiento factual, sino también la comprensión conceptual y la capacidad de razonamiento crítico de los estudiantes.

6.17.2. Evaluación Práctica

Según Córdoba Peralta y Lanuza Saavedra (2023) “En la actualidad, la evaluación debe tomar en cuenta el desarrollo del propio estudiante valorando sus expectativas, sus estilos de aprendizajes, sus ritmos e intereses, sus necesidades y proyecciones futuras”

La estimación práctica implica la realización de experimentos y la aplicación de los conceptos teóricos en situaciones reales o simuladas. Esto puede incluir la ejecución de comprobaciones de laboratorio, la interpretación de datos experimentales y la elaboración de informes de estancia. La evaluación de experiencia es crucial para medir la capacidad de los estudiantes para aplicar su conocimiento teórico en las habilidades.

6.17.3. Uso de Rúbricas

“Las rúbricas de evaluación son herramientas útiles para la evaluación de competencias, ya que proporcionan criterios claros y específicos para medir el desempeño de los estudiantes en diferentes áreas” (Andrade, 2005, pp. 1-14). Las rúbricas pueden mejorar la transparencia y la objetividad de la evaluación, y proporcionar a los estudiantes una guía clara sobre lo que se espera de ellos.

El uso de rubricas es muy eficaz en la evaluación de los aprendizajes significativos por ende mediante este elemento se observa la calidad de aprendizaje a cada uno de acuerdo a su capacidad.

Uso de Lista de cotejo

Una lista de cotejo, también conocida como lista de verificación, es una herramienta organizativa que se utiliza en diversas áreas para recopilar, organizar y verificar información de manera sistemática” (Ortega, 2024, págs. 1-9). Se adopta la forma de una lista estructurada de ítems o tareas específicas que deben ser revisadas, marcadas o evaluadas durante un proceso determinado. Su objetivo principal es proporcionar una guía paso a paso para asegurarse de que todas las variables relevantes hayan sido consideradas y evaluadas de manera exhaustiva.

Las listas de cotejo son especialmente útiles en situaciones donde la complejidad de la información podría dar lugar a omisiones o descuidos si no se sigue un enfoque estructurado” (Ortega, 2024, págs. 1-12). Además, facilitan la estandarización de procesos, mejoran la consistencia en la recopilación de datos y contribuyen a la toma de decisiones informadas por lo que mediante este instrumento se conoce cada capacidad de cada estudiante por lo que es de gran utilidad en la parte evaluativa de los docentes.

Normativas de Evaluación

Según la universidad UNAN Managua (2021). Dice en los siguientes artículos. Arto. 1. Esta normativa tiene por objetivo normar las actividades de evaluación y la calificación de los estudiantes que realizan estudios a nivel de grado, en las modalidades: presencial, por

encuentros y a distancia en la UNAN – Managua. Esta universidad gratuita y de calidad permite que nuevos ingresos tengan la oportunidad de formarse profesionalmente. Este centro de estudio sabe cada necesidad de los estudiantes por lo que se preocupa de su nivel académico, ya que esta Universidad gratuita y de calidad busca la mejora de nuestro país.

Según UNAN-Managua en el Arto.6. La evaluación de competencias es la referencia que orientan el proceso de aprendizaje hacia el logro de las competencias. Por ello, ayuda a cualificar de manera objetiva reduciendo las subjetividades el desarrollo alcanzado por los estudiantes en relación con los objetivos de aprendizaje (resultados de aprendizaje) y las competencias (2021). para el proceso evaluativo, es importante una adecuada planificación de la misma; como la información dada al estudiante y la determinación de las actividades concretas de evaluación, por ende, se toman medidas capaces de concretar un nivel de aprendizaje significativo mediante las capacidades del estudiantado de la UNAN-Managua.

7. Hipótesis

Hipótesis nula H_0 :

No existe una diferencia significativa en el desempeño de los estudiantes al aplicar un enfoque de evaluación por competencias en comparación con un enfoque tradicional en el curso de Teoría Especial de la Relatividad.

Hipótesis Alternativa H_1 :

La implementación de un enfoque de evaluación por competencias en el curso de Teoría Especial de la Relatividad mejorará la comprensión conceptual y la aplicación práctica de los principios relativistas por parte de los estudiantes de los estudiantes de IV año de Física Matemática del CUR Estelí.

7.1. Variables

Variable dependiente: es la comprensión conceptual y la aplicación práctica de los principios relativistas por parte de los estudiantes.

Variable independiente: implementación de un enfoque de evaluación por competencias.

8. Operacionalización de Variables

8.1. Operacionalización de Variables

Tabla 1. *Matriz de Variables*

Objetivos específicos	Variable de investigación	Subvariables	indicadores	Instrumentos de escalas de medición
Elaborar instrumentos de evaluación para la medición de competencias alcanzadas y en proceso del tema Antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad.	Variable Independiente: La forma en que se lleva a cabo la evaluación (por competencias o de manera tradicional) es la variable independiente.	Variable dependiente: es la comprensión conceptual y la aplicación práctica de los principios relativistas por parte de los estudiantes	Uso de métodos que ayuden al fortalecimiento académico.	Plantillas de evaluación y rubricas
Aplicar Instrumentos de evaluación para la medición de competencias alcanzadas y en proceso en el tema Antecedentes experimentales de la teoría	Evaluación por competencias alcanzadas.	Nivel de participación y comprensión de los estudiantes.	Métodos eficaces de evaluar a los estudiantes	Plantilla de evaluación

Objetivos específicos	Variable de investigación	Subvariables	indicadores	Instrumentos de escalas de medición
especial de la relatividad con estudiantes de IV año de la Carrera Física Matemática de la UNAN-Managua, CUR-Estelí durante el II semestre del año 2024.				
Proponer instrumentos de evaluación para la medición de competencias alcanzadas y en proceso en el tema Antecedentes experimentales de la teoría especial de la relatividad con estudiantes de IV año de la Carrera Física Matemática de la UNAN-	Evaluación de instrumentos que sirven para calificar a los estudiantes	Uso de los instrumentos como base del docente	Evaluación mediante los instrumentos propuestos	Rubricas y plantilla de evaluación

Objetivos específicos	Variable de investigación	Subvariables	indicadores	Instrumentos de escalas de medición
Managua, CUR-Estelí durante el II semestre del año 2024.				

9. Diseño metodológico

El diseño metodológico de esta tesis se basa en un enfoque mixto que combina elementos cualitativos y cuantitativos para abordar de manera integral las preguntas de investigación y los objetivos planteados. Integra la recolección y análisis de datos para proporcionar una comprensión más completa y profunda del fenómeno estudio.

Se combinarán los elementos cuantitativo y cualitativo mediante la triangulación de métodos para estudiar cada aspecto diferente pero relacionado siempre y cuando llevando un mismo sentido al fenómeno para respaldar la conclusión de la indagación.

9.1. Tipo de investigación

El enfoque de evaluación por competencias en el componente curricular de la teoría especial de la relatividad de esta investigación es utilizado en este estudio es exploratorio descriptivo.

Según Guevara Alban, Verdesoto Arguello y Castro Molina (2020) “La investigación descriptiva se efectúa cuando se desea describir, en todos sus componentes principales, una realidad”. (págs. 163-173)

La investigación es descriptiva y consiste en el detalle de las realidades de las personas, las situaciones, actividades o eventos en estudio, se plasman las cosas más importantes de un hecho o investigación. Considerando lo anterior descrito se declara esta investigación descriptiva dado que se detallará de forma clara la realidad en la validación de estrategias de evaluación y su aporte a la mejora del proceso de aprendizaje.

9.2. Área de estudio

De acuerdo con la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE 13), este estudio se enmarca en el Campo amplio 01: Educación, dentro del Campo específico 011: Educación, y corresponde al Campo detallado 0111: Ciencias de la educación. Esta clasificación

Su ubicación es contiguo a la subestación de ENEL, Estelí barrio 14 de abril. Recinto Universitario "Leonel Rugama Rugama" de Estelí se fundó el 4 de noviembre de 1979, como una extensión de la Universidad Nacional Autónoma de León, con el año de Estudios Generales. Posteriormente, en 1981 pasa a ser una extensión de la UNAN-Managua, como parte de la Escuela de Ciencias de la Educación, formando Licenciados en Ciencias de la Educación con mención en Matemáticas, Biología, español y Ciencias Sociales.

A partir de 1990 se amplía la oferta académica con carreras a nivel de Técnico Superior en Computación, Administración de Empresas, Contaduría Pública y Finanzas, Ecología y Recursos Naturales; y Licenciatura en Psicología, Preescolar, Derecho, Ciencias Ambientales y Administración Educativa.

9.3. Población y muestra

9.3.1. Población

Alian Cervantes (2015) afirma que la población es la colección de toda posible información que caracteriza a un fenómeno. En la estadística, de la comunidad es un concepto mucho más general del que tiene la acepción común de esta palabra. La población se refiere al conjunto de elementos ya sean personas o cosas de las cuales se desea realizar una observación, y aquellos interesados obtener una conclusión de lo que se desea saber de ese estudio.

La población objeto de estudio está constituida por los 17 estudiantes de IV año de la carrera de Física Matemática en el CUR Estelí. Pero El día que se realizó la aplicación de nuestro trabajo investigativo solo se realizó con 16 estudiantes, ya que uno faltó a clase.

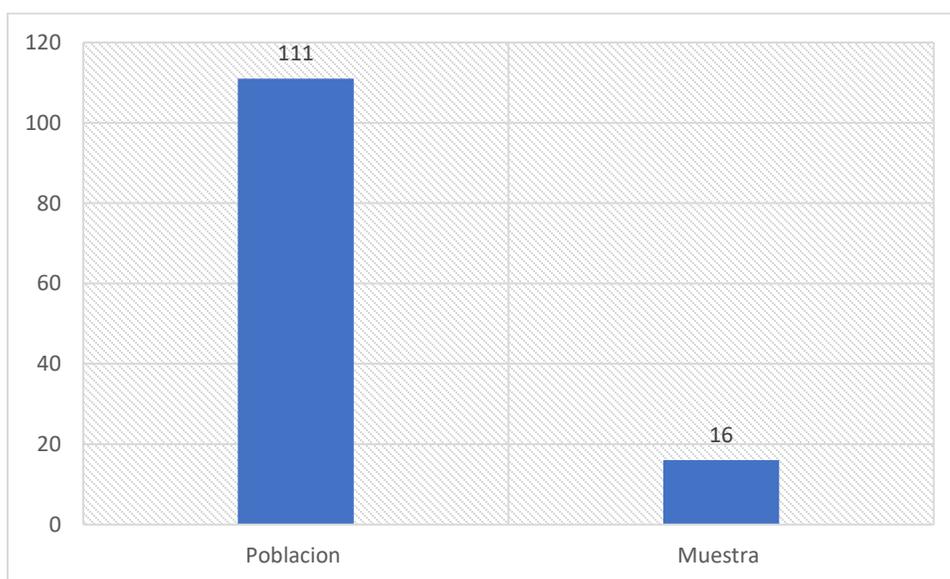
Población es el conjunto de personas u objetos de los que se desea conocer algo en una investigación. "El universo o población puede estar constituido por personas, animales, registros médicos, los nacimientos, las muestras de laboratorio, los accidentes viales entre otros" (2017).

Población: Los estudiantes de I año a V año de la carrera de física matemática de CUR -Estelí de la UNAN Managua.

9.3.2. Muestra

Muestra: La muestra de nuestro trabajo es con 16 estudiantes de IV la carrera física matemática del CUR-Estelí.

Figura 2. Población y muestra de la investigación



9.3.3. Muestreo

Se utilizó un muestreo por conveniencia para la selección de muestra, considerando los elementos más accesibles de IV año de la carrera de física matemática.

El muestreo por conveniencia es un tipo de muestreo no probabilístico en el cual se seleccionan los elementos de la muestra basándose en la facilidad de acceso, disponibilidad o proximidad de los participantes.

9.3.4. Criterios de selección

Para esta investigación se establecieron criterios de selección intencionales con el fin de garantizar la pertinencia de la muestra y la validez de los resultados obtenidos. Se eligieron estudiantes de cuarto año de la carrera de Física-Matemática del CUR-Estelí de la UNAN-Managua, que estuvieran cursando el componente curricular de Teoría Especial de la Relatividad

durante el II semestre del año 2024. Los participantes debían haber aprobado asignaturas previas relacionadas con física moderna, mostrar disposición para participar activamente en el proceso evaluativo, y contar con experiencia básica en el uso de instrumentos de evaluación. Estos criterios aseguraron que los sujetos tuvieran el conocimiento y la preparación necesarios para aportar datos relevantes sobre el tema investigado.

9.4. Métodos, técnicas e instrumentos de recopilación de datos

Santos (2023) afirma que la recolección de datos es un método por la cual se recopilan y miden fuentes de diversas fuentes, a fin de obtener un panorama completo en responder preguntas importantes, evaluar esto facilita un mejor resultado beneficiosos en el investigador durante los procesos de valoración.

Los métodos utilizados incluirán la revisión documental, la aplicación de cuestionarios y entrevistas semiestructuradas. Los instrumentos de recopilación de datos incluirán una competencia en física matemática, una guía de entrevista semiestructuradas para docente y una guía de observación para clases

9.5. Etapas de la investigación

Ortega C (2024) dice que la investigación es un proceso dinámico que se caracteriza por ser riguroso y por conducir a la adquisición de nuevos conocimientos: su función es describir, explicar, comprender, controlar, predecir hechos, fenómenos y los comportamientos, estos son de una gran importancia para el proceso de indagación.

Por lo tanto, estas etapas que se realizan en la investigación son muy importantes porque ayudan a realizar un proceso bien ordenado.

Figura 3. Etapas de la Investigación



Nota: aquí se menciona cada etapa para dar desarrollo al tema de investigación.

Selección del tema: se realizó en un periodo de un día y se seleccionó, porque se ve la importancia que se tiene el tema ya que incluir nuevos métodos de elaboración ayudara a que el docente tenga una mejor evaluación.

Definición de tesis se ejecutó en un periodo de 3 meses consultando fuentes confiables que facilitaran un buen aporte contando con libros y revistas confiables para tener un buen dato claro y preciso.

Definición de preguntas se efectuó en un tiempo máximo de 3 días, ya que se buscó preguntas que dieran salida a la investigación, ya que se buscó la relación de las preguntas mediante cada objetivo.

Hipótesis se realizó en un máximo de 2 día verificando cada aplicación que diera un resultado eficiente,

Selección del método este se hizo en un periodo de 1 día

Recopilación de datos se ejecutó en tiempo de 10 días a más ya que se este paso se realiza con mucha cautela por lo que es la parte esencial de la investigación.

Redacción de tesis se efectuó en un tiempo de máximo 2 semanas a más

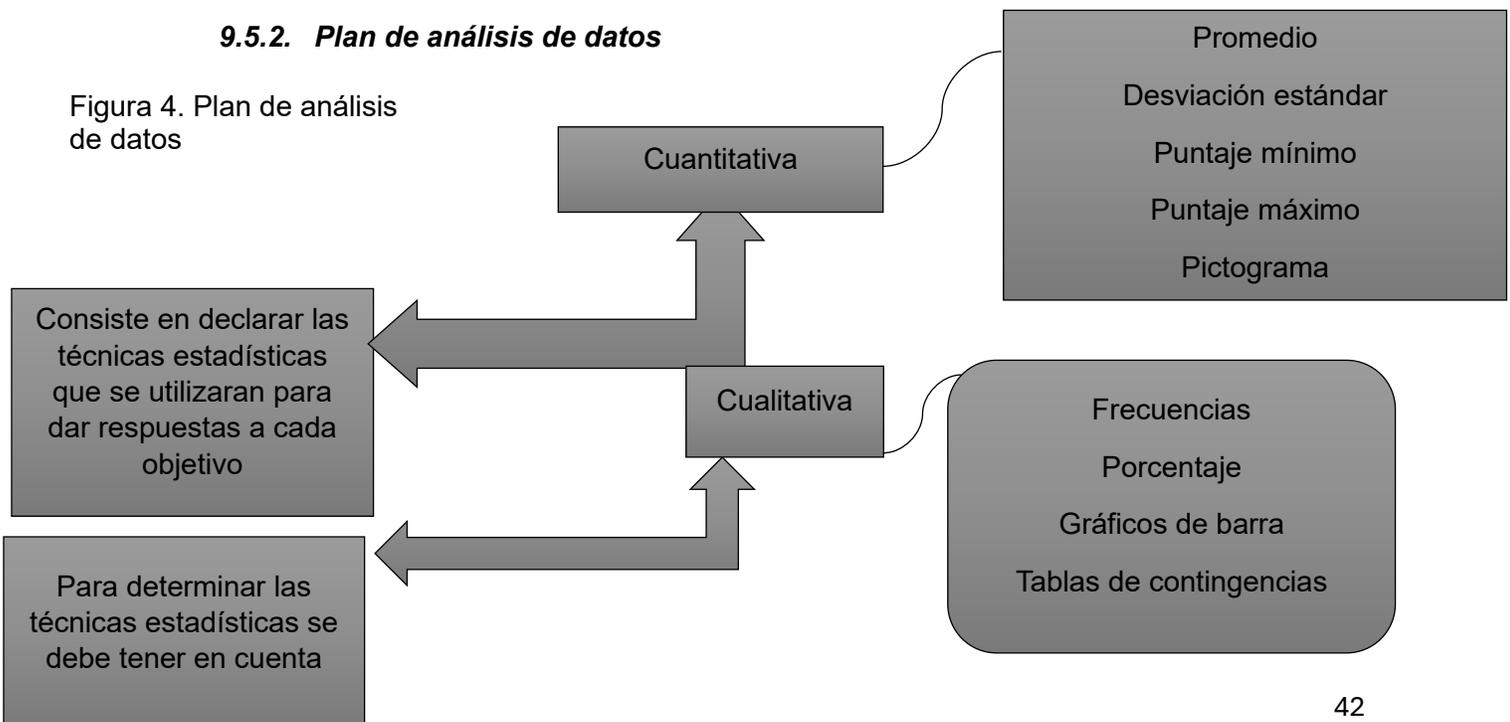
Análisis de datos e interpretación de resultado se elaboró en 4 días dándole salida a cada objetivo.

9.5.1. Procedimientos de recolección de datos

Según Sánchez J et al. (2024) dice que la investigación cualitativa la recolección y el análisis ocurren prácticamente en paralelo; además, el análisis no es estándar, ni una receta, ya que cada estudio requiere de un esquema propio y se pone en manifiesto la creatividad del investigador. La información recolectada viene de fuentes confiables que permiten conocer más de la importancia de la recolección de datos, se realizó mediante libros, revistas y páginas confiables que a acreditan. Por lo que la recolección fue de gran ayuda en la investigación.

9.5.2. Plan de análisis de datos

Figura 4. Plan de análisis de datos



Según Marín L., Hernández R., Flores Q (2016) “El análisis de datos cualitativos es el conjunto de operaciones empíricas y conceptuales mediante las cuales se construyen y procesan los datos con el fin de ser interpretados” (pág. 4). Con lo antes mencionado un plan de análisis es la parte esencial de la investigación porque es aquí donde se observa los logros y capacidades en el trabajo investigado.

9.6. Consideraciones éticas

Se garantiza el cumplimiento de principios éticos fundamentales en la investigación, como el respeto a la dignidad y derechos de los participantes, la confidencialidad de la información obtenida, el consentimiento informado y la transparencia en la comunicación de los resultados. Se solicitará el consentimiento informado de los participantes antes de la participación en el estudio, asegurando que comprendan los objetivos, procedimientos.

Además, se protegerá la con confiabilidad la información recolectada, utilizando códigos o identificadores para proteger la identidad de los participantes en los informes y análisis de datos. El estudio se llevará a cabo de acuerdo con las normativas éticas establecidas por la universidad y se obtendrá la aprobación correspondiente. Ya que de acuerdo a los datos que nos proporcionen se dará el resultado del análisis.

Para la ubicación de cada estudiante protegemos su identidad por lo que se ubicó las iniciales y un número que lo diferencie, por lo que no contamos con su número de carnet.

10. Análisis y discusión de resultados

En este apartado se presenta el procesamiento, análisis e interpretación de resultados obtenidos en este trabajo investigativo, basándose en los datos obtenidos de los diferentes instrumentos y estudiantes.

El propósito de este estudio es valorar la efectividad de los métodos de evaluación fundamentados en habilidades aplicadas a los alumnos del IV Año de la carrera de Física-Matemática de la UNAN-Managua, CUR-Estelí, en el curso de los Antecedentes Experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad durante el segundo semestre del año 2024. Además, el estudio busca comparar los métodos de evaluación por competencias con los métodos convencionales, con el fin de valorar su influencia en el aprendizaje relevante de los alumnos.

10.1. Instrumentos de evaluación para la medición de competencias

Referido al primer objetivo específico elaborar instrumentos de evaluación para la medición de competencia alcanzadas y en proceso del tema antecedentes experimentales de la teoría especial de la relatividad.

Se diseñaron rúbricas para evaluar las diferentes actividades realizadas por los estudiantes entre ellas experimentos, resolución de problemas y realización de ensayos, estas actividades se realizaron formando a los estudiantes en equipos.

Se logró comprobar que es necesario hacer uso de instrumentos para validar con exactitud el aprendizaje de cada uno de los estudiantes, por ende, el docente también evalúa los avances de los procesos, considerando las necesidades. Además, en la entrevista aplicada a los estudiantes estos argumentaron que solamente se les aplica pruebas escritas, trabajos de explicación de los fenómenos de la naturaleza y algunas veces investigaciones haciendo uso del dispositivo móvil.

También, existe percepción por parte de los estudiantes de la forma en la que el docente evalúa la asignatura, los docentes conocen diferentes estrategias de evaluación que son recomendadas en la Física, sin embargo, existen nuevos métodos que se pueden implementar o innovar y hacerlo de manera más sencillo y creativo.

Por lo que Aburto Jarquín (2020) en su informe *La BOA, instrumento para facilitar el desarrollo de competencias*, encontrado en el repositorio de la UNAN-Managua, tuvo como objetivo principal informar a la comunidad educativa sobre las líneas didácticas y metodológicas para la creación de Bases Orientadoras de la Acción (BOA). El documento detalla las cinco etapas del proceso de manera estructurada y coherente, con el propósito de fomentar la reflexión continua del estudiante. Este estudio está dirigido a docentes en general interesados en prepararse para diseñar, crear e innovar utilizando el enfoque de la BOA con el fin de mejorar las competencias. En cuanto a las conclusiones, el informe ofrece conceptos y ejemplos prácticos de BOA desarrolladas por el autor, destacando el papel educador a nivel universitario. Por tal razón la implementación de instrumentos de evaluación surge como una necesidad para el abordaje de distintos factores como: dificultades de aprendizaje y protagonismo de los estudiantes.

Es crucial desarrollar un instrumento de evaluación, pues no solo facilitará la del grado de aprendizaje de los alumnos, sino también la identificación de los problemas a los que se enfrentan. Por ende, los instrumentos respaldan al profesor en la identificación de las capacidades y habilidades de los estudiantes, lo que permite una instrucción más individualizada y eficaz. Además, una adecuada herramienta no solo evalúa el avance, sino que también ofrece datos útiles para modificar estrategias de enseñanza, promoviendo el crecimiento integral del estudiante.

Por lo que también se diseñó una propuesta de evaluación llamada Plantilla de Evaluación Diaria (PED) cabe destacar que la clase impartida con el grupo de IV año de Física Matemáticas como se muestra en la ilustración se puede identificar la necesidad de usar

instrumento donde los maestros puedan conocer las fortalezas y debilidades en el aprendizaje de su estudiante. También las debilidades del docente al momento de impartir la clase de esta manera se pueden mejorar y ayudar a los estudiantes que presentan un aprendizaje menor a los demás, la cual se encuentra en anexos.

El docente debe evaluar los avances de los procesos, considerando las necesidades de los estudiantes.

1. ¿Considera que las Evaluaciones por competencias son más efectivas que los exámenes tradicionales para medir tu conocimiento en la teoría especial de la relatividad?

Figura 5. Efectividad de evaluación



De acuerdo con la muestra seleccionada se determina que la evaluación por competencias en comparación a la tradicional tiene mayor impacto, se puede evidenciar en el gráfico anterior donde los resultados obtenidos son los siguientes: 88% de los estudiantes encuestados prefieren una evaluación por desempeño, el 6% opta por una evaluación habitual y el 6% restante no está seguro de su elección.

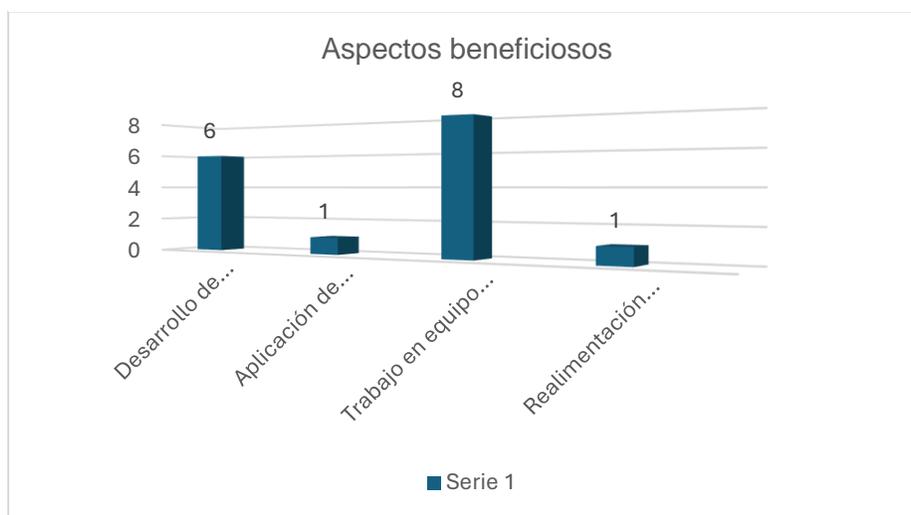
Cabe señalar que un mayor porcentaje de los estudiantes selecciona la evaluación de capacidades, lo que hace énfasis a que el proceso de aprendizaje está basado en lo propuesto.

Análisis de resultado del objetivo 2: Aplicar Instrumentos de evaluación para la medición de competencias alcanzadas y en proceso en el tema Antecedentes experimentales de la teoría especial de la relatividad con estudiantes de IV año de la Carrera Física Matemática de la UNAN-Managua, CUR-Estelí durante el II segundo semestre del año 2024.

En este apartado se procesa al análisis de los resultados obtenidos de las encuestas a estudiantes luego de la aplicación.

¿Qué aspectos de la evaluación por competencias encuentras más beneficiosos?

Figura 6. Aspectos beneficiosos



El gráfico muestra los resultados de la incorporación en las actividades de aplicación, obteniéndose una buena aceptación por parte de los estudiantes, debiéndose a que fue esencial el protagonismo de los mismos en este desarrollo.

Se logró evaluar a los estudiantes según su desempeño en la realización de las actividades, esto brindó pautas para establecer los lineamientos que condescendieron la salida a los indicadores de logro del contenido abordado, acciones didácticas pueden innovar en la forma en la que evalúa los estudiantes desde una perspectiva participativa, integradora.

Se considera que los instrumentos de evaluación facilitan la forma de evidenciar los registros del proceso de evaluativo. En este sentido, pueden explicar los antecedentes experimentales de la relatividad, fomentando la participación, la reflexión y la crítica a la realidad, según cada estudiante, los estudiantes manifestaron la falta de instrumentos para la realización del experimento.

Figura 7. *Presentación del tema*



No es lo mismo "evaluación" que "calificación", a pesar de que constantemente se confunden y se utilizan como sinónimos por gran parte tanto del profesorado como del alumnado (Álvarez, 2005; López, 2004); es por ello que consideramos importante matizar las diferencias entre una y otra. Siguiendo a Sanmartí (2007), consideraremos la evaluación como un proceso basado en recoger información, sea por medio de instrumentos escritos o no escritos; analizar esa información y emitir un juicio sobre ella, tomando decisiones de acuerdo con el juicio emitido. Para Santos Guerra (1993: 63-64) "evaluar es atribuir valor a las cosas, es afirmar algo sobre su mérito".

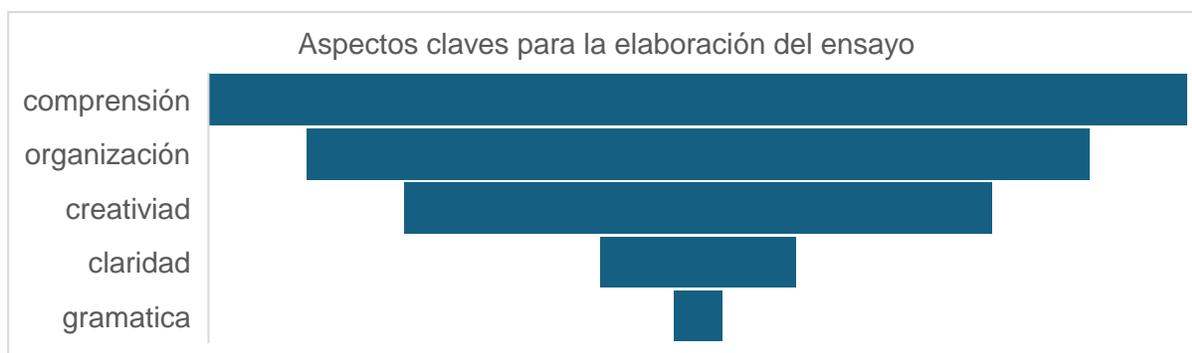
A modo de ejemplo, en una práctica docente podemos decir que cuando un profesor o profesora valora el trabajo que ha hecho un alumno o alumna, así como las mejoras que se han ido realizando en una determinada producción o medio (cuaderno, portafolios, práctica, recensión, etc.), y emite un juicio de valor sobre ello, estaría hablando de evaluación. Cuando ese mismo tiene que traducir esas valoraciones acerca del aprendizaje de su alumnado a

términos cuantitativos (un 8 sobre 10, un notable, etc.), se habló de calificación está basada en una formación sumativa (pues esta última debe antecederla), pero también pueden darse procesos de enseñanza que no conlleven puntuación; de hecho, cuando así ocurre es cuando la mejor evaluación realiza su labor de potenciar y orientar el aprendizaje. Lo que nos gustaría resaltar es que el aprendizaje va más allá de los números, abarca aspectos más profundos, como el desarrollo de habilidades, la creatividad, el pensamiento crítico y la capacidad de aplicar lo aprendido. Esta es la clave. Estamos de acuerdo con Álvarez (2005: 11-12) cuando afirma que:

Evaluar con intención formativa no es igual a medir ni a calificar, ni tan siquiera a corregir. Evaluar tampoco es clasificar ni es examinar ni aplicar test. Paradójicamente la evaluación tiene que ver con actividades de calificar, medir, corregir, clasificar, certificar, examinar, pasar test, etc., pero no debe confundirse con ellas, pues, aunque comparten un campo semántico, se diferencian por los recursos que utilizan y los usos y fines a los que sirven. Son actividades que desempeñan un papel funcional e instrumental. De esas actividades artificiales no se aprende.

En este apartado se procede el análisis de resultados de acuerdo a los trabajos realizados en cuanto es la elaboración del ensayo luego de La explicación de la teoría especial de la relatividad describiendo los aspectos más relevantes.

Figura 8. Aspectos claves en la redacción de ensayos

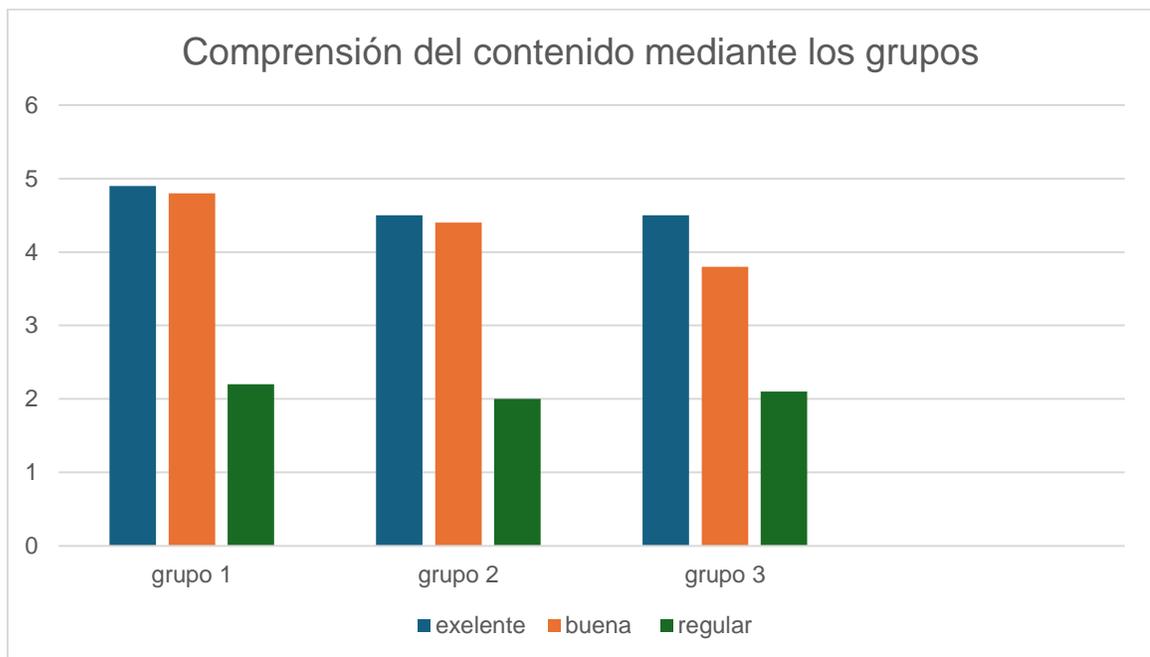


El gráfico muestra los aspectos que se tomaron en cuenta para la elaboración del ensayo dentro del aula de clase, por lo cual se obtuvo muy buena interacción con todos los estudiantes,

ya que fueron organizados en tres grupos ya que fue muy esencial para la aportación de ideas y la comprensión del tema.

Los aspectos que se evidenciaron fueron la motivación, interés y la atención de los estudiantes, debido a que se facilitó información de la teoría especial de la relatividad y también ellos utilizaron su dispositivo móvil para profundizar más y así obtener una mejor satisfacción.

Figura 9. *Comprensión del contenido*



El gráfico anterior muestra la comprensión del tema tanto para la elaboración del ensayo, la realización del problema practico y la comprensión del video presentado sobre el experimento de Michelson Morley el cual fue valorado en una puntuación de cinco puntos en lo que se refleja una excelente comprensión por parte de los grupos organizados en lo regular la cual se presenta de color verde los estudiantes sugirieron que hizo falta más aplicación de ejercicios prácticos en lo cual solo se llevó planificado solo uno y pues sugerencia tomada para realizar en un futuro aunque no sea con el mismo grupo de estudiantes pero si con otro.

Figura 10. Ensayo y ejercicios realizados por los estudiantes

Resuelva el siguiente problema utilizando uno de los postulados de la teoría especial de la relatividad

Un astronauta viaja en una nave espacial a una velocidad de $0.8c$ (donde c es la constante de la luz). Si el tiempo medido en la nave es de 5 años ¿cuánto tiempo ha pasado en la tierra?

$L = \frac{L_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ $c = 3 \times 10^8$
 $L = \frac{5}{\sqrt{1 - \frac{(0.8c)^2}{c^2}}}$ $L = 5$
 $L = \frac{5}{\sqrt{1 - 0.64}}$ $L = 5$
 $L = \frac{5}{\sqrt{0.36}}$ $L = 5$
 $L = \frac{5}{0.6}$ $L = 5$
 $L = 8.33$

Ensayo sobre la teoría de la relatividad

La teoría de la relatividad, formulada por Albert Einstein en el siglo XX, revolucionó la comprensión de conceptos fundamentales en física, como el espacio, el tiempo y la gravedad. Esta teoría se divide en dos partes: la relatividad especial y relatividad general.

La relatividad especial surge para resolver inconsistencias en la física clásica particularmente en relación con la velocidad de la luz; sin embargo Einstein propuso dos postulados fundamentales.

1. Las leyes de la física son las mismas para todos los observadores inerciales, es decir, aquellos que no están sometidos a aceleración.
2. La velocidad de la luz en el vacío es constante e independiente del movimiento de la fuente o del observador.

Estos postulados llevaron a cabo consecuencias sorprendentes, como la dilatación del tiempo (el tiempo se alarga a medida que un objeto se mueve más rápido) y el fenómeno de la contracción de la longitud que se produce cuando la longitud de un objeto en movimiento se mide por debajo de su longitud propia medida en reposo.

Materiales

fuente de luz
 EspiJO altamente reflectante
 Detector
 Un interferómetro de Michelson
 base anti-vib

Consiste en detectar el éter luminífero, un medio hipotético que se creía necesario para la propagación de la luz y cual era la velocidad relativa.

Einstein no hizo este experimento porque ya había sido realizado por Albert Michelson y Morley en 1887 y Einstein nació en 1879, por lo que era un niño cuando se llevó a cabo, es decir tenía 8 años.

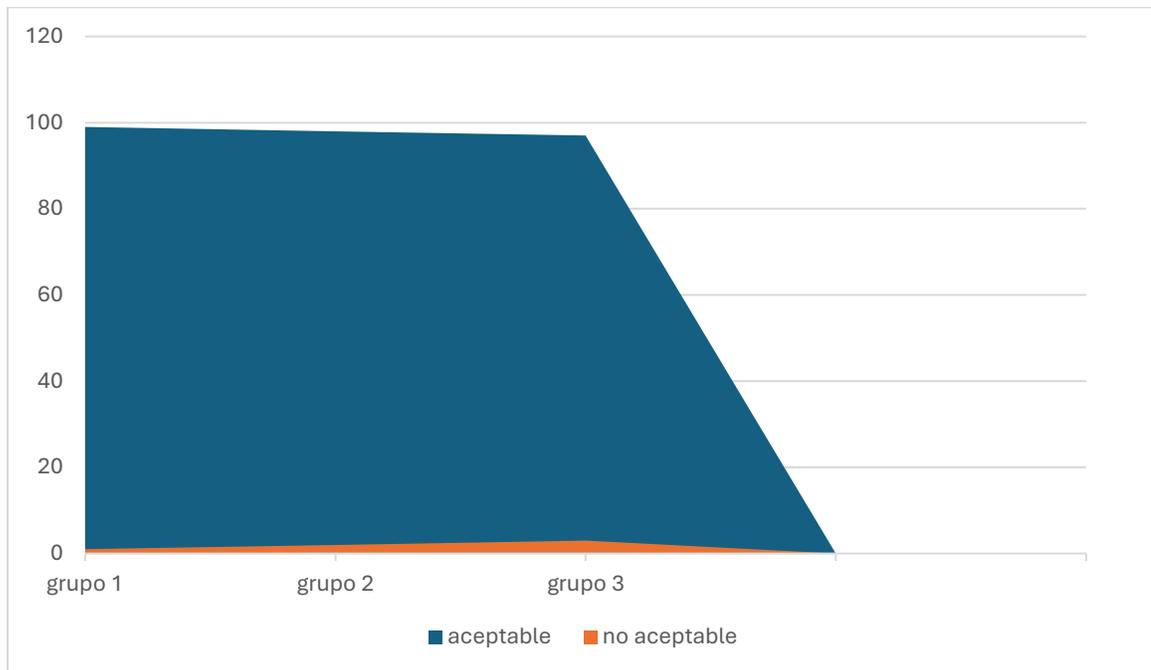
El resultado fue fallido, porque no se encontró evidencia del éter luminífero (se pretendía que la velocidad de la luz fuera diferente en diferentes direcciones)

Un interferómetro de Michelson, es un dispositivo para medir las ondas de la luz y se utilizó para detectar la diferencia de la luz.

Según los trabajos realizados, se denomina que los estudiantes presentaron una amplia comprensión y objetividad en la implementación de las actividades lo cual se interpreta en los

gráficos sobre la comprensión. Entonces esto es una emotiva satisfacción la cual le dio salida al objetivo 2 específicamente en la aplicación de instrumentos lo cual hace evidente que si de una manera muy eficaz los instrumentos de evaluación propuestos fueron aceptables por los estudiantes quedando de acuerdo con su evaluación correspondiente.

Figura 11. *Aceptación del instrumento*



En el gráfico anterior se muestra la aceptación de los instrumentos propuestos por parte de los estudiantes lo cual se les compartieron minutos antes de realizar las actividades asignadas para que cada estudiante conociera la forma en la que sería evaluado y al final aportara ideas si estaba de acuerdo con la evaluación o no estaba de acuerdo en si lo cual representa el gráfico que si lo aceptaron y estuvieron de acuerdo con la evaluación.

10.2. Evidencia del trabajo aplicado

Aquí se muestran cada momento en la aplicación de nuestra investigación *realización de ensayo y resolución de un problema*

Figura 12. Evidencias de aplicación

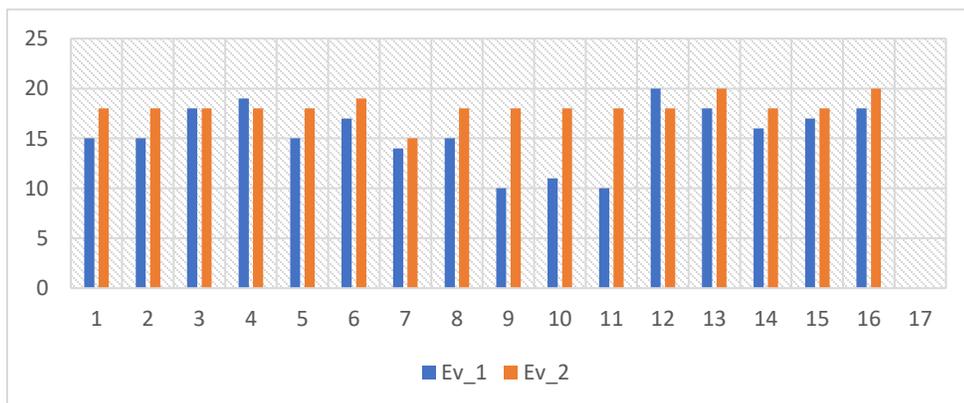


En las evidencias antes presentadas se puede evidenciar que los estudiantes de IV año de física matemática estuvieron integrados en todas las actividades y realizaron los trabajos propuestos y que al final se realizó un plenario sobre dichos trabajos postulados anteriormente

En el siguiente gráfico se muestra los resultados de las Evaluaciones los estudiantes de IV año de la carrera Física -Matemática CUR-Estelí dando lo siguiente:

Así mismo en la *figura 13* con lo antes mencionado aquí se presentan las escalas de calificación de los estudiantes.

Figura 13. Calificación de los estudiantes



En la comprobación de la hipótesis se obtuvo el siguiente resultado donde se muestran que se rechaza la nula y acepta la alterna. Con la aplicación SPSS para encontrar los siguientes resultados lo que se realizó fue lo siguiente: introducir el número de personas a las que se aplicó Evaluación para encontrar con el emparejamiento de la muestra.

Tabla 2. *Prueba de Hipótesis*

Persona	Ev_1	Ev_2
1	15	18
2	15	18
3	18	18
4	19	18
5	15	18
6	17	19
7	14	15
8	15	18
9	10	18
10	11	18
11	10	18
12	20	18
13	18	20
14	16	18
15	17	18
16	18	20

Tabla 3. Prueba de Hipótesis

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas					Significación			
		Media	Desv. Estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	Gl	P de un factor	P de dos factores
					Inferior	Superior				
Par 1	Evaluación 1 - Evaluación 2	-2.625	2.895	.724	-4.168	-1.082	-3.626	15	.001	.002

El p valor es menor a 0.05 ($p < 0.05$). Se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto, existe diferencia significativa entre la implementación de un enfoque de evaluación por competencia en comparación con un enfoque tradicional.

El p valor es menor a 0.05 ($p < 0.05$). Se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto, existe diferencia significativa entre la implementación de un enfoque de evaluación por competencia en comparación con un enfoque tradicional.

Los Resultados del estudio obtenidos demuestran que se puede aplicar evaluación por competencias de referente teórico y los antecedentes se cumplen con el objetivo, por lo tanto, con la hipótesis se comprueba compatibilidad de estos.

Tercer objetivo, proponer instrumentos de evaluación para la medición de competencias alcanzadas y en proceso en el tema antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad, se logró medir las capacidades de los estudiantes, los estudiantes se involucran a las actividades asignadas.

Estos hallazgos dentro del análisis de resultados respaldan la hipótesis alternativa, puesto que sugiere que los alumnos incrementaron notablemente su entendimiento y uso práctico de los principios relativistas al emplear un método de evaluación por competencias. Sugerencia de Herramientas de Evaluación para Futuros estudiantes

Basándose en los hallazgos logrados, se sugiere mejoras en los instrumentos de evaluación para su uso en futuros estudiantes. Se recomienda la incorporación de más recursos tecnológicos, como simulaciones digitales de los experimentos de relatividad, y promover la utilización de plataformas de aprendizaje colaborativo para potenciar la interacción entre los alumnos. Asimismo, se sugiere el uso de Evaluaciones continuas y formativas que faciliten una retroalimentación continua, para asegurar un avance gradual de las habilidades.

Los resultados obtenidos refutan la hipótesis nula ya que existió una diferencia significativa entre los métodos de evaluación competitiva y el método clásico. Indica que los estudiantes lograron un mayor nivel de comprensión intelectual y práctica a través del enfoque competitivo.

Propuesta Alternativa: Se confirma la hipótesis alternativa con los datos recabados. Los alumnos mostraron un avance significativo en su habilidad para utilizar los conceptos relativistas, no únicamente en escenarios teóricos, sino también en la solución de problemas y en la evidencia experimento. El cambio percibido en los medios de las notas y el análisis estadístico respalda la

conclusión de que el enfoque centrado en competencias resulta más eficaz que el enfoque tradicional

Un instrumento permite compartir los criterios de la realización de tareas de aprendizaje y evaluación, tanto entre profesores como entre alumnos. Es una ruta de tareas que muestra las expectativas que se tienen y comparten sobre una actividad determinada, es decir, permite a los profesores de una misma asignatura compartir y coordinar los mismos criterios de evaluación. Tomando en cuenta lo antes mencionado se realizó la ejecución de los instrumentos durante el segundo semestre de 2024, en un periodo de dos horas de clase con los estudiantes de IV año de Física Matemática, con el objetivo de garantizar una evaluación constante del avance de los alumnos. A continuación, se describe la evaluación tanto a nivel cualitativo como a nivel cuantitativo de los resultados alcanzados

Evaluación cualitativa:

Durante la consumación de la clase, se observó que el interés de los estudiantes en el estudio de los principios relativistas aumentó cuando pudieron observar con precisión el paso a paso de la elaboración del experimento, puesto en práctica mediante el video demostrando que el interés de los estudiantes en estudiar los principios relativistas aumentó cuando pudieron comprender claramente la simulación del experimento. Esta metodología pragmática facilitó una comprensión más profunda de los conceptos, como lo evidenciaron sus presentaciones finales y discusiones en clase.

Esta metodología pragmática facilitó una comprensión más profunda de los conceptos, como lo evidenciaron sus presentaciones finales y discusiones en clase comprensión más profunda de los conceptos y debates en clase. Los estudiantes encontraron habilidades para conectar los conceptos teóricos con las aplicaciones experimentales, lo que indica que las habilidades aún permanecen en el proceso de desarrollo. Sin embargo, pocos estudiantes encontraron dificultades para conectar los conceptos teóricos con las aplicaciones experimentales

Tabla 5. Triangulación de datos

Fuentes de datos	Descripción del instrumento	Principales hallazgos	Coincidencia con la fundamentación teórica	Comparación
Plantilla de evaluación diaria	Instrumento de registro diario o desempeño en las diferentes actividades realizadas con los estudiantes	Se observó progreso especialmente en alcanzar las competencias teóricas así también en lo práctico	La teoría proporcionada muestra retroalimentación y mejora en todo el aprendizaje y motivación	La evaluación de aprendizaje en modelos curriculares basados en competencia superiores en ciencias latina Revista científica
Rúbrica de evaluación	Evaluación estructurada para medir las competencias alcanzadas en los estudiantes de IV año de física matemáticas	Comprensión teórica y práctica en todos los momentos de la clase	Las competencias teóricas y componentes abstracto se desarrollaron con normalidad dando secuencia con lo encontrado en información confiable de la fundamentación teórica	El desarrollo de diversos ítems sugirió mayor integración en la práctica con todos los estudiantes, por lo tanto, se puede asegurar que los estudiantes mostraron el favorecimiento de aprendizajes ya que podemos definir las estrategias como operaciones mentales Fernández (2007)

Fuentes de datos	Descripción del instrumento	Principales hallazgos	Coincidencia con la fundamentación teórica	Comparación
Encuestas a estudiantes	Percepción de los estudiantes sobre el conocimiento de la teoría especial de la relatividad para la medición del aprendizaje obtenido en la aplicación y práctica de conceptos en lo que refiere la teoría especial de la relatividad	Los estudiantes consideraron que comprendieron bien los conceptos para así evaluación en la práctica suelen ser optimista en relación a la rubrica	La teoría respalda que la autoevaluación puede generar motivación, generando confianza entre los estudiantes	Los estudiantes mostraron un excelente capacidad teórica y práctica que no se refleja en las Evaluaciones formales

Nota, la tabla refleja la triangulación del tercer objetivo de la información obtenida en relación con los instrumentos de evaluación aplicadas en la resolución del problema y conceptos teóricos, según los estudiantes de IV año de Fisicomatemáticas CUR- Estelí.

Por lo tanto, de acuerdo con la información recopilada, se describen los instrumentos empleados, Plantilla de evaluación diaria, rubrica, en la encuesta se describe el propósito de cada fuente de datos y el tipo de información recopilada, se presentan los hallazgos claves de cada instrumento en términos de competencias teóricas y prácticas

Por consiguiente, los resultados del estudio obtenidos demuestran que la utilización de un método de evaluación por competencias para el tema “Antecedentes Experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad” mejora significativamente la comprensión conceptual y la aplicación práctica de los principios relativistas en los estudiantes del IV año del programa de

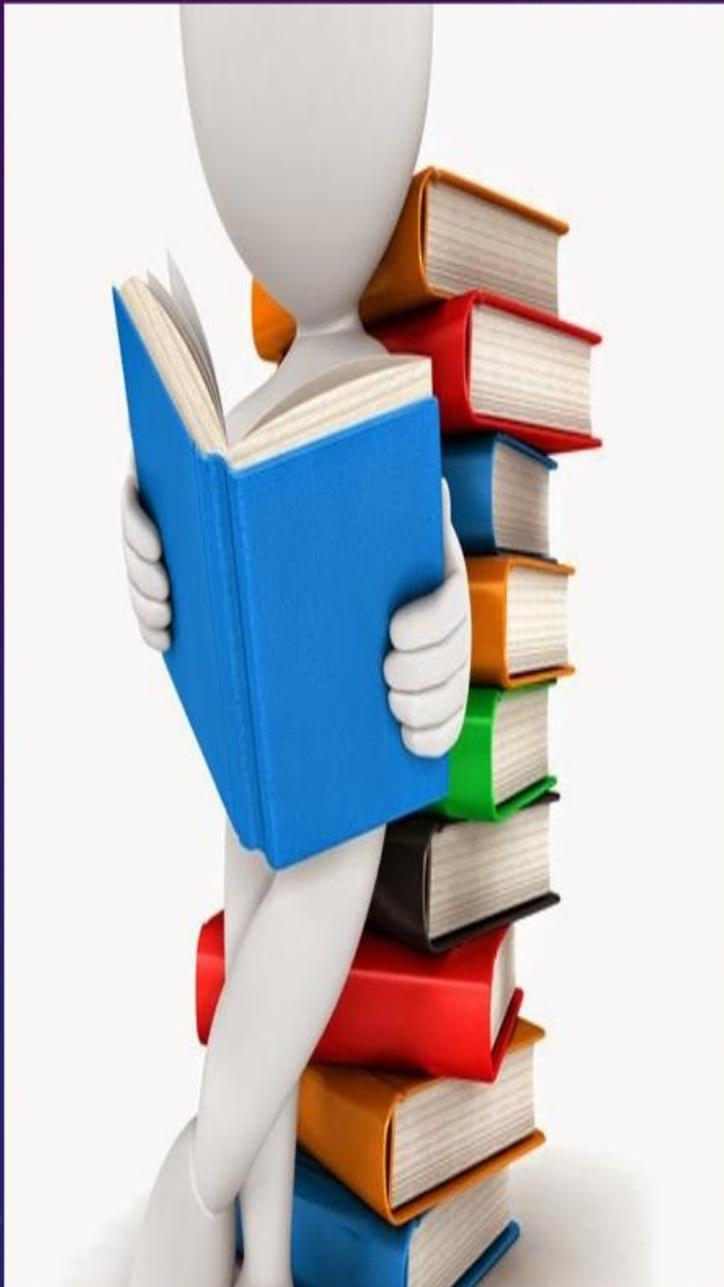
Física-Matemática en el que el uso de un método de evaluación por competencias para el tema antes mencionado mejora significativamente la comprensión conceptual y la aplicación práctica de los principios relativistas en los estudiantes. Los recursos utilizados ayudaron a los estudiantes a integrar los conceptos de manera más efectiva y utilizarlos en la práctica de la ejercitación valorando tanto el conocimiento teórico como las demostraciones prácticas. Para promover un aprendizaje más relevante y basado en habilidades, se sugirió que se utilicen y mejoren estas herramientas de evaluación y que se considere su uso en otros cursos de física y matemáticas y demostraciones prácticas, así como Galeano Aragón y Laguna Zambrana realizaron el trabajo técnicas e instrumentos de evaluación para lograr una mayor efectividad de los aprendizaje de las ciencias, así mismo se logró la mejora en los aprendizaje de la teoría especial de la relatividad destacando la importancia De estas técnicas para motivar a los estudiantes a participar activamente en la construcción de su propio conocimiento facilitando la comprensión y la consolidación del proceso enseñanza-aprendizaje y manteniendo el interés en la observación, lo que permite una evaluación más efectiva.

Por otro lado, los instrumentos de evaluación obtuvieron mayor significado de calidad, confiable y procesable todo esto fue posible al tomar en cuenta varios aspectos al crear los instrumentos:

- Validez
- Confiabilidad
- Replicabilidad
- Generalidad
- Métodos de validación

Según Ramires-Días (2020) las competencias distinguen ciertos elementos que pueden referirse como el conjunto de conocimientos, actitudes y destrezas necesarias para desempeñar una ocupación dada. Mientras tanto la satisfacción de compartir la manera de evaluar

PROPUESTA METODOLOGICA



- **“La evaluación no es un fin en sí misma, sino un medio para mejorar el aprendizaje” – Dylan William**
- **Realizado por: Patricia Landero**
- **Dorlin Zeledón**
- **Helen Torrez**
- **Tutor: Cliffor Jerry Herrera**

La presente investigación tiene como propósito evaluar el impacto de la implementación de un enfoque de evaluación por competencia en el desarrollo de competencias claves con los 17 estudiantes de IV año de Física Matemática en el Centro Universitario Regional CUR- Estelí de la UNAN -Managua. Se utilizará un enfoque mixto combinando métodos cuantitativos y cualitativo para recopilar y analizar datos que permiten comprender en profundidad el fenómeno de estudio. Se espera que los resultados contribuyan a mejorar las tácticas de evaluación en el ámbito de la teoría especial de la relatividad y se promueva un aprendizaje significativo. Se pretende realizar la propuesta para tener una mejor evaluación a los estudiantes y ver la comprensión de cada uno de los estudiantes.

BASE ORIENTADORA DE ACCION (BOA)

Base orientadora de la acción (BOA) con un instrumento de evaluación para la asignatura de Física-Matemática. Esta propuesta tiene como objetivo mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje y garantizar que los estudiantes alcancen los objetivos de aprendizaje establecidos.

El plan de clase detalla la estructura y el contenido antecedentes experimentales de la teoría especial de la relatividad, el trabajo de Einstein y los postulados, así como recursos y actividades a implementar. Sin embargo, el instrumento de evaluación permitirá evaluar a los estudiantes de manera objetiva, evaluando no solo los conocimientos adquiridos, sino también el desarrollo de habilidades y competencias.

Esta propuesta se basa en un análisis crítico de las competencias de estudio, las necesidades de los estudiantes y las mejoras prácticas pedagógica. Su implementación busca elevar la calidad educativa y generar un impacto positivo en los resultados de aprendizaje.

A continuación, se detallan algunos elementos de la propuesta y se exponen los beneficios esperados con su puesta en práctica.

Objetivos

1. conceptual

Garantizar que los estudiantes adquieran los conocimientos de manera clara y organizada.

2. Procedimental

Desarrollar habilidades como experimentación, pensamiento crítico y trabajo colaborativo.

3. Actitudinal

Promover actitud positiva y brindar motivación a los estudiantes hacia la evaluación por competencias en el componente curricular en lo que es la teoría especial de la relatividad implementando instrumentos de evaluación.

La presente propuesta va dirigida tanto a docentes y estudiantes de la asignatura de Física-Matemática.

Ruta para crear instrumentos de evaluación

1. Definir los indicadores de logros
2. Diseñar una matriz de especificaciones que vincule los indicadores con el contenido y nivel cognitivo
3. Elaborar ítems (selección, respuestas, desempeño) que permitan evaluar de forma integral
4. Establecer criterios de calificación y rubricas para evaluar el desempeño de los estudiantes
5. Implementar procesos de validación y confiabilidad del instrumento de evaluación.

Competencias

- Comprensión y aplicación de conceptos
- Experimentación en contextos reales
- Trabajo colaborativo y liderazgo

- Comunicación efectiva (oral y escrita)

Pan de clase

Datos generales

Carrera: Física- Matemática	Eje (s): Teorías Físicas Fundamentales	Componente curricular (as):
Facilitadoras: Helen Mayela Vega, Dorling Yahaira Zeledón, Patricia Landero Landero	Competencia o competencias: Analizar los antecedentes históricos y experimentales que llevaron al desarrollo de la teoría especial de la relatividad.	Instrumentos de evaluación
Año y semestre: II Semestre del año 2024		
Fecha de inicio y de finalización: II semestre 2024		

Aprendizaje

Objetivo (s) de aprendizaje	Tema y contenido (s)	Indicador de logro
Los estudiantes serán capaces de explicar los principales experimentos y descubrimientos que antecedieron y condujeron al desarrollo de la teoría especial de la relatividad.	Antecedentes experimentales de la teoría especial de la relatividad Trabajos de Einstein y los postulados de la teoría especial de la relatividad	Analiza los antecedentes claves y experimentales de la teoría de la relatividad en la vida cotidiana. Describe cada postulado de la teoría de la relatividad tomando en cuenta cada punto importante para el aprendizaje diario del estudiante.
Tareas o actividades de aprendizaje		

Iniciales 20 minutos	Se hará inicio con la dinámica “el globo preguntón” mediante esta estrategia se realizará mediante lluvia de ideas sobre los conceptos fundamentales de la física clásica (espacio, tiempo, movimiento, etc.).
Desarrollo	Actividad 1.
20 min.	Realice en equipos el análisis de la lectura y discusión de textos sobre los experimentos y teorías que precedieron a la relatividad especial.
20 min	Mediante lo analizado elabora un ensayo grupal sobre los antecedentes de la teoría especial de la relatividad.
20 min	Actividad 2 Resuelve el siguiente problema relacionado con los postulados de la teoría de la relatividad y evalúa tu desempeño según los criterios establecidos. Asigna un puntaje de 1 a 5 en cada criterio, donde 1 es deficiente y 5 es excelente. Problema: un astronauta viaja en una nave espacial a una velocidad de $0.8c$ (donde c es la velocidad de la luz). Si el tiempo medido en la nave es de 5 años. ¿Cuánto tiempo ha pasado en la Tierra? Usa los postulados de la teoría de la relatividad para resolver.
20 minutos	Clase práctica experimental mediante experimento En equipos asignados por la docente los estudiantes realizarán clase experimental, con materiales solicitados.
Cierre	Evaluación final
20 minutos	Plenario grupal Entrega del ensayo y problema resuelto

Evaluación de los aprendizajes

Tipo de evaluación	<p>Tipo de evaluación:</p> <p>Diagnostica: identificar conocimientos previos y necesidades de los estudiantes</p> <p>Formativa: monitorear el proceso de la clase mediante un debate, presentaciones y actividades grupales</p> <p>Sumativa: mediante el instrumento de evaluación valorar si los estudiantes cumplieron para lograr los objetivos.</p>
Estrategia de evaluación	Participación en clase, presentaciones grupales, ensayo individual
Instrumento de evaluación	Evolución física para evaluar las presentaciones y el ensayo con PED: Plantilla de Evaluación Diaria.
Evidencias	Presentaciones, ensayo, experimentos, solución de problema
Criterio(s)	Comprensión de conceptos, análisis histórico, coherencia y redacción, pensamiento crítico y creativo, comunicación efectiva, trabajo colaborativo
Indicador (es)	<p>indicadores: Identifica correctamente los experimentos y teorías relevantes, explica su relevancia para el desarrollo de la relatividad, presenta un análisis crítico y bien estructurado.</p> <p>Participa activamente y construye de manera positiva el trabajo en equipo.</p> <p>Expresa sus ideas de manera clara, coherente y fluida tanto de forma oral como escrita.</p> <p>Cuestiona y evalúa críticamente la información y las ideas presentadas.</p>

Nivel (es)	Propone soluciones innovadoras y fundamentales. Niveles: Excelente, Bueno, Regular, Insuficiente
------------	---

Teoría de la Relatividad

COMPONENTE CURRICULAR: Instrumentos de evaluación

Eje: Teoría física fundamental

Base Orientadora de la Acción (BOA)

Aprendamos sobre evaluación por competencias en el componente curricular Teoría especial de la Relatividad mediante herramientas tecnológicas para la evaluación de instrumentos

Nivel: IV año Matemática

Facilitador: Helen, Dorling, Patricia Fecha:

Tema 1: Antecedentes experimentales de la teoría especial de la relatividad

Los postulados de la teoría de la relatividad especial, Einstein y el origen de la relatividad
Desarrollar temáticas sobre la implementación de modelos curriculares en competencias de evaluación.

Proponer instrumento de evaluación.

Aplicar instrumentos de evaluación para la medición de competencias alcanzadas en el proceso de la actividad realizada.

Objetivo de aprendizaje:

Analizar críticamente la relevancia histórica de los aportes de científicos como Galileo, Maxwell, Michelson, Morley y Einstein.

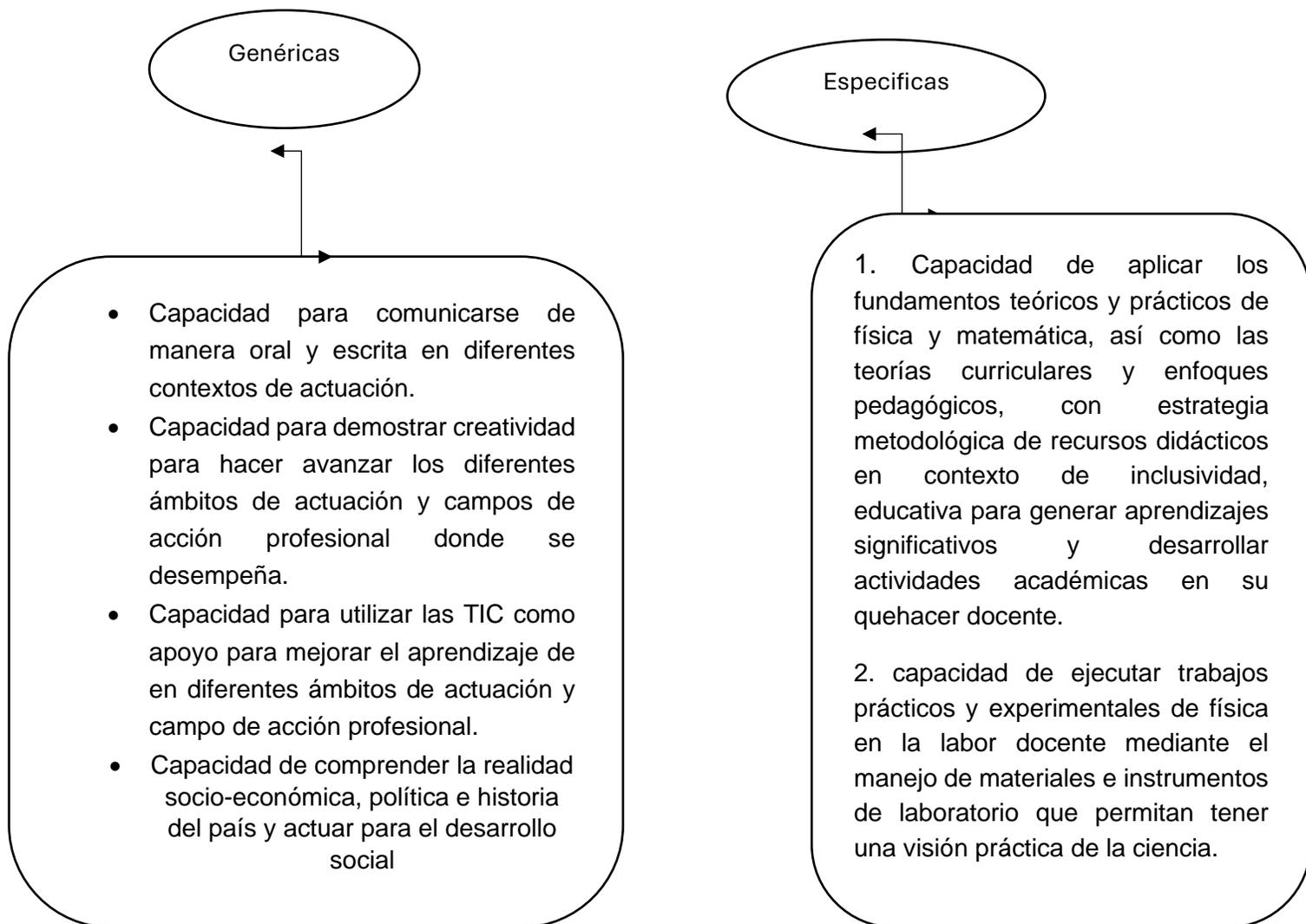
Competencias a las que aporta para su desarrollo:

- Pensamiento crítico y analítico
- Comunicación efectiva
- Comprensión de conceptos científicos
- Resolución de problemas

Específicas

Analizar y reflexionar sobre los resultados obtenidos en las actividades realizadas.

Capacidad de aplicar los fundamentos teóricos y prácticos de Física y Matemática, así como teorías curriculares y competencias para alcanzar mejor rendimiento para generar aprendizajes más efectivos.



Descripción de las Acciones

Estimado estudiante, mediante el

En el primer m encuentro trabajaremos el tema 1: introducción a la teoría especial de la relatividad utilizando herramientas tecnológicas para medir el modelo curricular en las competencias de evaluación.

Encuentro sábado 2024.

Primer momento:

Título de la actividad: “¿Qué sabes de la teoría de la relatividad?”

Objetivo: Explorar los conocimientos previos de los estudiantes sobre la teoría de la relatividad y sus antecedentes.

Descripción:

Se inicia la clase con una lluvia de ideas. Se solicita a los estudiantes que compartan todo lo que saben sobre la teoría de la relatividad, sus principios y sus implicaciones.

El docente registra las ideas en el pizarrón o en un documento digital, agrupando conceptos relacionados.

Se promueve un breve debate donde los estudiantes intercambian sus conocimientos e ideas sobre el tema.

El docente realiza preguntas guía para orientar la discusión:

¿Qué experimentos o teorías conoces que hayan contribuido al surgimiento de la teoría de la relatividad?

¿Qué científicos consideras relevantes en el desarrollo de esta teoría?

¿Qué cambios conceptuales introdujo la teoría de la relatividad en la física? ¿Qué cambios conceptuales introdujo la teoría de la relatividad en la física?

Los postulados de Albert Einstein

La teoría especial de la relatividad fue publicada por Albert Einstein en 1905, y está relacionada con la velocidad de la luz y cómo entenderla.

Primer postulado: “Las leyes de la ciencia deben ser las mismas para todos los observadores que se mueven libremente, sea cual sea su velocidad”

Este primer postulado en realidad es muy fácil de entender, con el mismo ejemplo que sugiere Einstein. El ejemplo, consta de imaginar dos jugadores dentro de un vagón del tren jugando ping pon. Uno de los oponentes, diría que la pelota viaja a una velocidad de 10 km/h. Por otro lado, un espectador fuera del tren nos diría que la velocidad de la pelota es de 100 km/h: 10 km/h de la velocidad con respecto al tren más los 90 km/h con que suponemos que el tren se mueve respecto al andén. ¿Cuál es la velocidad correcta,

entonces? En realidad, son las dos, dependiendo del sistema de referencia respecto al que se midan

Segundo postulado: “La velocidad de la luz es independiente del estado de movimiento de la fuente o de cualquier observador”

Este postulado es un poco más difícil de entender, porque requiere de dejar a un lado la idea básica de la segunda ley de Newton, que establece que al no haber un patrón absoluto de reposo (como vimos en el ejemplo del tren, donde la velocidad de la pelota se puede medir respecto al tren o a la tierra), no se puede afirmar una velocidad absoluta.

El problema es que desde que Maxwell logró unificar las teorías parciales para describir la electricidad y el magnetismo, al medir las ondas del campo electromagnético se dio cuenta que éstas coincidían con la velocidad de la luz, y que ésta velocidad tiene siempre un valor dado de 300,000 km por segundo sustancia llamada éter, pero en varios experimentos, fue descartada y confirmada con esta teoría de Einstein de esta forma, cualquier observador en movimiento libre debe medir el mismo valor para la velocidad de la luz, sin importar si se acerca o se aleja de la fuentes si seguimos la misma idea del ejemplo del tren de las velocidades, los dos espectadores dentro y fuera del vagón tendrían medidas diferentes de la distancia que ha recorrido la luz.

Medidas tradicionales

Resultados esperados:

Los estudiantes explicarán con claridad los antecedentes experimentales y teóricos de la teoría especial de la relatividad.

Analizarán de manera crítica la relevancia histórica de los aportes de los científicos clave.

Elaborarán un ensayo coherente y fundamentado sobre la evolución de la física hacia la teoría de la relatividad.

Evaluación:

Tipo de evaluación: Evaluación mixta (preguntas de opción múltiple y pregunta abierta)

- Estrategias de evaluación: ensayo
- Instrumentos de evaluación:
- Preguntas de opción múltiple (30% de la calificación)
- Pregunta abierta (70% de la calificación)
- Criterios de evaluación:
- Identificación de experimentos y teorías (30%)
- Explicación de relevancia histórica (30%)
- Análisis crítico y coherencia (30%)
- Redacción y presentación (10%)
- Indicadores de logro

Reconoce los principales experimentos y teorías que condujeron a la teoría especial de la relatividad.

Explica la relevancia histórica de cada uno de estos aportes.

Analiza críticamente la forma en que estos avances contribuyeron a la revolución conceptual en la física.

Presenta un ensayo estructurado, coherente y con una redacción clara.

Niveles de desempeño:

- Nivel Avanzado (90-100%)
- Nivel Satisfactorio (80-89%)
- Nivel Básico (70-79%)
- Nivel Insuficiente (0-69%)

Segundo momento:

A partir de lo analizado en el primer momento y con el apoyo del documento presentado en la BOA, participemos activamente en la explicación realizada por las facilitadoras

Presentación introductoria

El docente presenta un resumen del contexto histórico y científico previo a la teoría especial de la relatividad.

1. Se abordan los principales avances experimentales y teóricos que prepararon el terreno para la revolución conceptual.
2. Análisis de experimentos claves
3. Se profundiza en el experimento de Michelson-Morley y su impacto en la física.
4. Los estudiantes analizan la relevancia de estos experimentos y sus implicaciones.

Estudio de la teoría electromagnética de Maxwell

Se explica la teoría electromagnética de Maxwell y su relación con la teoría de la relatividad.

Se enfatiza cómo los aportes de Maxwell sentaron las bases para los postulados de Einstein.

Explicación de la teoría especial de la relatividad

Se presentan los postulados y principios fundamentales de la teoría especial de la relatividad.

Se abordan conceptos clave como la dilatación del tiempo, la contracción del espacio y la equivalencia entre masa y energía

Ensayo sobre la evolución de la física

Los estudiantes elaboran un ensayo de 2-3 páginas que sintetice los principales desarrollos experimentales y teóricos que condujeron a la teoría especial de la relatividad.

En el ensayo, deben abordar los siguientes aspectos:

Identificación de los experimentos y teorías relevantes.

Explicación de la relevancia histórica de cada uno de ellos.

Análisis crítico de cómo estos aportes contribuyeron al surgimiento de la teoría especial de la relatividad.

Redacción clara, coherente y sin errores.

Tercer momento: discusión y reflexión (10 min)

Experimento de Michelson Morley

Reflexiones sobre lo aprendido y como podrían ponerlo en práctica

¿Qué le pareció la clase

Aspectos que mejorar

Logros alcanzados

Evaluación

Evaluación mixta

Preguntas de opción múltiple (30% de la calificación)

Pregunta abierta (ensayo) (70% de la calificación)

Criterios de evaluación:

Identificación de experimentos y teorías (30%)

Explicación de relevancia histórica (30%)

Análisis crítico y coherencia (30%)

Redacción y presentación (10%)

Objetivo de la rúbrica: conocer el aprendizaje alcanzado de los estudiantes de la carrera Física Matemática sobre la implementación y efectividad de la evaluación por

competencias en el componente curricular, con esta información se busca identificar fortalezas y áreas de mejora en el proceso de aprendizaje.

Criterio	Excelente 5	Bueno 4	Satisfactorio 3	Insuficiente 2
Comprensión de conceptos	Demuestra una comprensión profunda y precisa de los conceptos básicos de la teoría de la relatividad en plenario.	Demuestra una comprensión sólida de los conceptos, aunque con algunas pequeñas inexactitudes en plenario.	Demuestra una comprensión básica de los conceptos, con varias inexactitudes en plenario.	Muestra una comprensión limitada o errónea de los conceptos básicas de la teoría de la relatividad en plenario.
Análisis crítico de la relevancia Histórica	Realiza un Análisis crítico profundo y preciso sobre la relevancia histórica de los aportes de Galileo, Maxwell, Michelson, Morley y Einstein	Realiza un Análisis crítico sólido sobre la relevancia histórica de los aportes de Galileo, Maxwell, Michelson, Morley y Einstein, aunque presenta algunas inexactitudes menores.	Realiza un Análisis crítico sobre la relevancia histórica de los aportes de Galileo, Maxwell, Michelson, Morley y Einstein, pero con varias inexactitudes y una comprensión limitada de su impacto.	Realiza un análisis limitado sobre la relevancia histórica de los aportes de Galileo, Maxwell, Michelson, Morley y Einstein, mostrando una comprensión superficial y con numerosas inexactitudes.
Interacción y colaboración	Fomenta de manera	Fomenta la interacción y	Hay alguna interacción, pero es	No fomenta interacción ni

Criterio	Excelente 5	Bueno 4	Satisfactorio 3	Insuficiente 2
en la ejecución del experimento	efectiva la interacción y colaboración entre los estudiantes en experimento.	colaboración, aunque con menos efectividad en experimento.	limitada y poco efectiva durante el experimento.	la colaboración de manera significativa durante el experimento.

Herramienta de Evaluación Cuantitativa: Resolución de Problemas relacionados con la Teoría de la Relatividad

Nombre del Estudiante: _____

Fecha: _____

Instrucciones:

Realice el siguiente guion de laboratorio de Michelson- Morley y evalúa tu desempeño según los criterios de evaluación establecido.

El experimento de Michelson y Morley, uno de los más relevantes de la historia de la física, fue un intento de medir el movimiento de la Tierra en relación con el éter, un supuesto medio que se pensaba que impregnaba el espacio y que debería ser el portador de la luz.

Materiales:

- Fuente de luz láser (puede ser un puntero láser)
- Dos espejos planos pequeños
- Un espejo semitransparente (puede improvisarse con un trozo de vidrio con una capa muy delgada de papel de aluminio)
- Base giratoria (puede ser una plataforma giratoria para tortas)

- Cartón o madera para construir una base firme
- Regla o cinta métrica
- Papel milimétrico
- Tijeras
- Cinta adhesiva
- Cartulina negra (para reducir la dispersión de luz)
- Marcadores

Procedimiento:

1. Preparación de la Base Experimental:

Construir una base firme con el cartón o madera.

Colocar la plataforma giratoria en el centro de la base.

2. Montaje del Interferómetro:

Espejo semitransparente: Colocar el espejo semitransparente en un ángulo de 45 grados con respecto a la fuente de luz en el centro de la plataforma giratoria.

Espejo A: Colocar un espejo plano directamente frente al rayo reflejado por el espejo semitransparente a una distancia fija (por ejemplo, 20 cm).

Espejo B: Colocar el otro espejo plano perpendicular al rayo que pasa a través del espejo semitransparente a la misma distancia que el espejo A.

Asegurar los espejos con cinta adhesiva para que no se muevan

3. Emisión de la Luz: Colocar la fuente de luz láser en uno de los extremos de la base, de forma que el rayo láser incida sobre el espejo semitransparente.

Ajustar la posición del láser y los espejos para que los rayos reflejados por los espejos A y B se superpongan en la salida del interferómetro (donde se formará el patrón de interferencia).

4. Observación del Patrón de Interferencia: Colocar un papel milimétrico sobre el punto donde los rayos se encuentran para observar el patrón de interferencia.

Marcar las franjas de interferencia visibles.

Rotación y Medición: Girar lentamente la plataforma con el montaje (base, espejos y láser) 90 grados.

Criterios de Evaluación:

Criterio	insuficiente 1-5	Aprobado 7-6	Notable 8-9	Sobresaliente 10
Comprensión del experimento	No comprende el experimento y aplica los conocimientos científicos.	Comprende parcialmente el experimento, pero aplica incorrectamente lo que se orienta en el guion de laboratorio.	Comprende el experimento y aplica el guion de laboratorio con algunas imprecisiones.	Comprende plenamente el experimento y aplica correctamente el guion de laboratorio.
Comprende el análisis científico	No realiza análisis científico o están completamente errados.	Realiza algunos análisis científicos, pero hay errores significativos.	Realiza los análisis correctos con algunos errores menores.	Realiza todos los análisis correctamente y sin errores.
Justificación científica.	No proporciona justificación teórica.	Proporciona una justificación incompleta o incorrecta.	Proporciona una justificación correcta con algunos detalles faltantes.	Proporciona una justificación completa y detallada basada en los postulados de la relatividad.
Claridad y presentación.	La presentación es confusa y desorganizada.	La presentación es comprensible, pero algo desorganizada.	La presentación es clara y organizada, con algunas áreas de mejora.	La presentación es muy clara, lógica y está bien organizada.

Instrumento de Evaluación propuesto

Instrumento de Evaluación

Plantilla de Evaluación Directa (PED)

La plantilla de Evaluación abreviada (PED) es un instrumento que ayuda al docente o facilitador a evaluar o verificar la presencia, ausencia o realización de ciertos criterios, actividades, es decir es una herramienta útil en cualquier contexto donde se necesite una verificación sistemática y detallada de una serie de elementos o datos, que al final nos dará un resultado del alcance de aprendizaje en los estudiantes.

Este instrumento que se propone será aplicado en el II semestre del año 2024 con estudiantes de IV año de la Carrera Física Matemática.

Los Datos generales que debe llevar este instrumento son los siguientes:

DATOS GENERALES:

Año: IV Carrera: Física - Matemática

Indicador de logro: Estudiantes elaboran un ensayo que explica los principales desarrollos experimentales y teóricos que condujeron a la formulación de la teoría especial de la relatividad.

Contenido: Antecedentes experimentales de la teoría especial de la relatividad

Trabajos de Einstein y los postulados de la teoría especial de la relatividad.

Indicador de logro: 1. Comprende la teoría especial de la Relatividad para aplicarlo en las diferentes actividades en la Vida diaria.				
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	C1. Aplica el concepto de la Relatividad en la orientación de actividad.	C2. Demuestra diferentes concetos que se pueden realizar en la vida cotidiana	C3. Muestra actitud positiva en el transcurso del tema	

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE		Deduce el concepto de la teoría especial de la	Aplica los conceptos de la relatividad.	Emplea el concepto de la relatividad	Valoración del criterio	Relaciona los conceptos de la	Relaciona el concepto de la relatividad en la vida diaria	Aplica la teoría especial en las actividades diarias	Valoración del criterio	Participa con respeto y paz en las diferentes relaciones	Muestra respeto a la dignidad humana en el entorno social.	Valoración del criterio	VALORACION DEL INDICADOR DE LOGRO
No	LISTADO DE ESTUDIANTES												
1													

11. Conclusiones

En la duración de esta investigación, al conocer más profundamente sobre evaluación por competencias en el componente curricular teoría especial de la relatividad se estableció que mediante la evaluación se puede elaborar instrumentos que mejoren la calidad educativa y el enfoque pedagógico de los estudiantes que fomentan la ejecución, la cual debe evaluarse para mejorar las posibilidades educativas. Los efectos de apreciación se relacionan con el nivel de conocimientos que tienen los docentes educativos (estudiantes) del propósito de los instrumentos, la implementación de nuevas técnicas de evaluación hace posible los objetivos de este. Además, se deben considerar los diferentes instrumentos de evaluación a fin de llevar a cabo un plan de mejoramiento en la valoración de los estudiantes.

Por lo tanto, es de suma importancia que los estudiantes y docentes adquieran nuevos instrumentos para evaluar a partir de la educación superior.

Para garantizar que los estudiantes sean evaluados de una manera clara y sencilla, es esencial utilizar una variedad de instrumentos de evaluación que fomenten la motivación y el interés en el proceso. En lo que se presentan la plantilla de evaluación diaria y la rúbrica:

PED: plantilla de evaluación o valoración del rendimiento evalúa formalmente el rendimiento del estudiante con el objetivo de identificar las fortalezas y debilidades del alumno, proporcionar retroalimentación procesable y establecer objetivos claros para la auto mejora.

Rubrica: guía precisa que valora los aprendizajes y actividades realizadas. Se basa en la elaboración de una tabla con niveles de desempeño para los estudiantes en un aspecto determinado con criterios específicos sobre sobre logros de los objetivos y las expectativas del docente.

Encuesta: diseñada con preguntas de opción múltiple o abiertas que fueron contestadas por los estudiantes de IV año de la carrera física matemática de una manera física para permitir recopilar información valiosa de tal, manera que las respuestas sirvieron para analizar, interpretar y tener un panorama que ayudo a tomar decisiones en alguna estrategia y acción en el encuentro de clase.

Cabe recordar que los instrumentos de evaluación es una acción complementaria de un componente curricular para regular el aprendizaje de los estudiantes, por lo que parece apropiado destacar algunos que deben integrar dicha valoración

Concluyendo que los instrumentos planteados garantizaron el logro esperado en la elaboración y aplicación de instrumentos dando salida a los objetivos propuesto:

1. Elaborar instrumentos de evaluación para la medición de competencias alcanzadas y en proceso del tema Antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad.

2. Aplicar Instrumentos de evaluación para la medición de competencias alcanzadas y en proceso en el tema Antecedentes experimentales de la teoría especial de la relatividad con estudiantes.

3. Proponer instrumentos de evaluación para la medición de competencias alcanzadas y en proceso en el tema Antecedentes experimentales de la teoría especial de la relatividad.

Obteniendo que los estudiantes alcanzaron las perspectivas propuestas en la que se evidencio la comprensión del contenido abordado, participación activa por parte de todos los estudiantes, habilidad y agilidad en el momento de resolver el ejercicio práctico (problema), concentración en la visualización del video proporcionado estableciendo una conexión específica considerando previamente que los resultados alcanzaron y dieron salida a lo planteado anteriormente

12. Recomendaciones

- Dar a conocer a los estudiantes los instrumentos con los cuales serán evaluados, para que puedan ser responsables de su propio aprendizaje".
- Evitar el uso excesivo de los mismos métodos de evaluación e incorporar diferentes enfoques como proyectos, exámenes orales o tareas prácticas para evaluar de manera más integra
- Diseñar rúbricas de evaluación, cuestionarios interactivos o auto Evaluaciones para evaluar los aprendizajes en diferentes temáticas".
- Validación de instrumentos, "Innovación en evaluación" y "Formación de docentes"
- Preparar a los docentes, podrías especificar "Desarrollar programas de capacitación continua en nuevas metodologías de evaluación y el uso de tecnología en el aula".
- Dar a conocer a los estudiantes los instrumentos con los cuales serán evaluados" es válida, esto contribuye a un aprendizaje más autónomo y a la autoevaluación por parte de los estudiantes, al compartir los criterios de evaluación, los estudiantes pueden identificar sus propias áreas de mejora y tener una mayor participación en su proceso de aprendizaje.

13. Referencias bibliográficas

- Aburto Jarquín, P. (2020). *La BOA, instrumento para facilitar el desarrollo de competencias*. UNAN-Managua, Managua, Nicaragua. Obtenido de https://www.unan.edu.ni/wp-content/uploads/Las-BOA-Pedro-final-190520_compressed.pdf
- Alain Cervantes, C. (2015, enero 10). es.slideshare.net. Obtenido de <http://es.slideshare.net/slideshow/estadistica-poblacion-y.muestra-43390831/43390831>
- Andrade, H. (2005). Enseñar con rúbricas: Lo bueno, lo malo y lo feo. *College Teaching*.
- Asprilla Reyes, F. (2023). El enfoque por competencia, desde lo general hasta la educación física. *Emergente-Revista Científica*, Paraguay, 109.
- Baque Reyes, G. R., & Baque Reyes, G. I. (2021). El aprendizaje significativo como estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje. *Dialnet*, 6(5), 81. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)
- Castañeda Zapata, E., López Ríos, S. Y., & Osorio Vélez, J. A. (2024). Aprendizaje significativo crítico y la enseñanza de la relatividad general: Una revisión sistemática. *Investigações Em Ensino De Ciências*, 29(1), 309–326. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2024v29n1p309>
- Castro Ramírez, K. A., Alberto, M. A., & Rosales Méndez, I. (2022). La evaluación desde las teorías del aprendizaje: Reflexiones docentes de diferentes niveles escolares. https://doi.org/10.361893112_La_Evaluación_desde_las_teorias_del_aprendizaje
- Córdoba Peralta, A., & Lanuza Saavedra, E. (2023). La evaluación de las competencias educativas en siete universidades de educación superior de Latinoamérica. *Revista Científica FAREM-Estelí*, 11(44), 4. <https://doi.org/10.5377/farem.v11i44.15685>

- Cuevas, G. (2017). Relatividad General: Una explicación. **Temas Nicaragüenses**, 1(113), 144–163. Obtenido de <https://www.biologica.info/Biblioteca/RTN/rtn113.pdf#page=145>
- DeVellis, R. F. (2012). **Scale Development: Theory and Applications**. Sage Publications.
- Einstein, A. (1905). Sobre la electrodinámica de los cuerpos en movimiento.
- Espinar Álava, E. M., & Viguera Moreno, J. A. (2020). El aprendizaje experiencial y su impacto en la educación actual. **Revista Cubana de Educación Superior**, 39(3), 1–3. <https://doi.org/10.13153/rc.v39i3>
- Galeano Aragón, P., & Laguna Zambrana, M. A. (2021). Técnicas e instrumentos de evaluación para lograr una mayor efectividad en los aprendizajes de las ciencias naturales. [Tesis de grado]. UNAN-Managua / CUR-Chontales. Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/19053/>
- García Cano, M. E. (2008). La evaluación por competencias en la educación superior. **Revista Curriculum y Formación del Profesorado**, 1–16.
- Herrera Arróliga, J. E., & Herrera Castrillo, C. J. (2023). Bases orientadoras de la acción (BOA) para el desarrollo de temas de física en un enfoque por competencias. **Revista Científica Estelí**, 12(46), 84–107. <https://doi.org/10.5377/farem.v12i46.16477>
- Herrera Castrillo, C. J., & Jarquín Matamoro, R. F. (2024). Sistema de evaluación para el aprendizaje en educación media nicaragüense desde un modelo por competencia. **Revista Multi-Ensayos**, 10(19), 28–63. <https://doi.org/10.5377/multiensayos.v10i19.17561>
- Hestenes, D., & Wells, M. (1992). Concepto de fuerza.
- Hidalgo Guzmán, J. L. (2012). Enseñanza de la educación básica. **Cultural Científica**, 115. <https://doi.org/10.7440/res64.2018.03>

Ibarra Saíz, M. S., & Rodríguez Gómez, G. (2020). Aprendiendo a evaluar para aprender en la educación superior. **Iberoamericana de Evaluación Educativa**, 13(1), 1. <https://doi.org/10.7440/Aprendiendo>

López Pastor, V. M., & López Pastor, A. T. (2015). Medios, técnicas e instrumentos de evaluación formativa y compartida del aprendizaje en educación superior. **Perfiles Educativos**, 37(147), 6. <https://doi.org/10.1869/perfileseducativos>

14. Anexos

Anexo A. Cronograma de Actividades

N°	Actividad	Fecha (s) de realización	Tiempo dedicado (horas)	Responsable	Colaboradores
1	Recopilación de datos	7 de octubre	2 horas	Grupo de tesis	Libros y revistas
2	Realización de tema y objetivos	10 de octubre	2 horas	Grupo de tesis	
3	Búsqueda de información	11 y 12 de octubre	3 hora	Grupo de tesis	
4	Antecedentes	13 de octubre	4 hora	Grupo de tesis	
5	Redacción de documento	14 de octubre	2horas	Grupo de tesis	
6	Redacción de propuesta	16 de octubre y 17	2 horas	Grupo de tesis	
7	Corrección de documento		2 horas y media	Grupo de tesis	
8	Diseño metodológico		3 horas	Grupo de tesis	

N°	Actividad	Fecha (s) de realización	Tiempo dedicado (horas)	Responsable	Colaboradores
9	Justificación		2 horas	Grupo de tesis	
10	Corrección del documento	15/05/2024	3 horas	Grupo de tesis	
11	Instrumentos de evaluación	17 /05/2024	4 horas	Grupo de tesis	
12	Seguimiento con los instrumentos y actividades	18/05/2024	3 horas	Grupo de tesis	Tesis, Revistas y libros
13	Corrección del documento	20/05/2024	2 horas	Grupo de tesis	Revistas y libros
14	Corrección de cometarios	22/06/2024	4 horas	Grupo de tesis	Revistas y libros
15	Corrección de comentarios	28/06/24	6 horas	Grupo de tesis	Revistas y libros
16	Corrección de documento	6/07/ 2024	7 horas	Grupo de tesis	Revistas y libros

N°	Actividad	Fecha (s) de realización	Tiempo dedicado (horas)	Responsable	Colaboradores
17	Corrección de documento	15 /17 /24	5 horas	Grupo de tesis	Tesis y libros
18	Corrección de documento	24/10/2024	4d	Grupo de tesis	Revistas y libros
19	Corrección de documento	29/10/2024	5d	Grupo de tesis	Revistas y libros
20	Corrección de documento	05/10/2024	6d	Grupo de tesis	Revistas y libros
21	Corrección de documento	15/ 10 /2024	10 d	Grupo de tesis	Revistas y libros

Anexo C. Instrumentos de Recolección de Datos

Anexo C.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Plantilla de Evaluación Diaria

Asignatura: Física Año de carrera: 4to

Unidad 1: Teoría Especial de la

Relatividad.

Indicador de logro: 1. Comprende la teoría especial de la Relatividad para aplicarlo en las diferentes actividades en la Vida diaria.

CRITERIOS	DE	C1. Aplica el	C2.	C3.
EVALUACIÓN	concepto de la Relatividad en orientación actividad.	concepto de la Relatividad en la actividad.	Demuestra diferentes conceptos que se pueden realizar en la vida cotidiana	Muestra actitud positiva en el transcurso del tema

EVIDENCIAS	DE	<i>Deduce el concepto</i>	<i>Aplica los conceptos</i>	<i>Emplea el concepto</i>	Valoración	<i>Relaciona los</i>	<i>Relaciona el</i>	<i>Aplica la teoría</i>	Valoración	<i>Participa con</i>	<i>Muestra respeto a la</i>	Valoración	DEL
	LISTADO	DE											VALORACION

Anexo C. 2



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Herramienta de Evaluación Cuantitativa: Resolución de Problemas relacionados con la Teoría de la Relatividad

Nombre del Estudiante: _____

Fecha: _____

Instrucciones:

Realice el siguiente guion de laboratorio de Michelson- Morley y evalúa tu desempeño según los criterios de evaluación establecido.

El experimento de Michelson y Morley, uno de los más relevantes de la historia de la física, fue un intento de medir el movimiento de la Tierra en relación con el éter, un supuesto medio que se pensaba que impregnaba el espacio y que debería ser el portador de la luz.

Herramienta de Evaluación Cuantitativa: Resolución de Problemas

relacionados con la Teoría de la Relatividad

Nombre del Estudiante: _____

Fecha: _____

Realice el siguiente guion de laboratorio de Michelson- Morley y evalúa tu desempeño según los criterios de evaluación establecido.

El experimento de Michelson y Morley, uno de los más relevantes de la historia de la física, fue un intento de medir el movimiento de la Tierra en relación con el éter, un supuesto medio que se pensaba que impregnaba el espacio y que debería ser el portador de la luz.

Materiales:

- Fuente de luz láser (puede ser un puntero láser)
- Dos espejos planos pequeños
- Un espejo semitransparente (puede improvisarse con un trozo de vidrio con una capa muy delgada de papel de aluminio)
- Base giratoria (puede ser una plataforma giratoria para tortas)
- Cartón o madera para construir una base firme
- Regla o cinta métrica
- Papel milimétrico
- Tijeras
- Cinta adhesiva
- Cartulina negra (para reducir la dispersión de luz)
- Marcadores

Procedimiento:

5. Preparación de la Base Experimental:

Construir una base firme con el cartón o madera.

Colocar la plataforma giratoria en el centro de la base.

6. Montaje del Interferómetro:

Espejo semitransparente: Colocar el espejo semitransparente en un ángulo de 45 grados con respecto a la fuente de luz en el centro de la plataforma giratoria.

Espejo A: Colocar un espejo plano directamente frente al rayo reflejado por el espejo semitransparente a una distancia fija (por ejemplo, 20 cm).

Espejo B: Colocar el otro espejo plano perpendicular al rayo que pasa a través del espejo semitransparente a la misma distancia que el espejo A.

Asegurar los espejos con cinta adhesiva para que no se muevan

7. Emisión de la Luz: Colocar la fuente de luz láser en uno de los extremos de la base, de forma que el rayo láser incida sobre el espejo semitransparente.

Ajustar la posición del láser y los espejos para que los rayos reflejados por los espejos A y B se superpongan en la salida del interferómetro (donde se formará el patrón de interferencia).

8. Observación del Patrón de Interferencia: Colocar un papel milimétrico sobre el punto donde los rayos se encuentran para observar el patrón de interferencia.

Marcar las franjas de interferencia visibles.

Rotación y Medición: Girar lentamente la plataforma con el montaje (base, espejos y láser) 90 grados.

Criterio	Avanzado	Satisfactorio	Insuficiente	Deficiente
Comprensión del experimento	Comprende plenamente el experimento y aplica correctamente	Comprende el experimento y aplica el guion de laboratorio	Comprende parcialmente el experimento, pero aplica incorrectamente	No comprende el experimento y aplica los conocimientos científicos.

Criterio	Avanzado	Satisfactorio	Insuficiente	Deficiente
	el guion de laboratorio	con algunas imprecisiones	lo que se orienta en el guion de laboratorio.	
Comprende el análisis científico	Realiza todos los análisis correctamente y sin errores, poniendo en práctica sus conocimientos	Realiza los análisis correctos con algunos errores menores.	Realiza algunos análisis científicos, pero hay errores significativos.	No realiza análisis científico o están completamente errados.
Justificación científica	Proporciona una justificación completa y detallada basada en los postulados de la relatividad al elaborar ensayo	Proporciona una justificación correcta con algunos detalles faltantes en la elaboración de ensayo.	Proporciona una justificación incompleta o incorrecta en la elaboración de ensayo.	No proporciona justificación teórica en el ensayo.
Claridad y presentación.	La presentación es muy clara, lógica y está	La presentación es clara y organizada, con algunas	La presentación es comprensible, pero algo desorganizada	La presentación es confusa y desorganizada.

Criterio	Avanzado	Satisfactorio	Insuficiente	Deficiente
	bien organizada	áreas de mejora		

Número	Nombre del estudiante	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterios 4	Nota final
	A.J.M	5	5	4	4	18
2	S.O. G	4	4	5	5	18
3	C.D. G	5	5	4	4	18
4	V.J.C	5	5	4	4	18
5	W. V	4	4	5	5	18
6	J.A. T	5	5	5	4	19
7	H.E. P	3	2	5	5	15
8	F.J.C	5	5	4	4	18
9	D.F	5	5	4	4	18
10	D.F. B	5	5	4	4	18
11	E.L.G	5	5	4	4	18
12	Y.M.V	5	5	4	4	18
13	L.S.D	5	5	5	5	20
14	F.I.C	4	4	5	5	18
15	P.B.H	5	5	4	4	18
16	L.D.L	5	5	5	5	20



Física Matemática en el CUR Estelí

Trabajo de Graduación: Evaluación por competencias en el componente Curricular Teoría Especial de la Relatividad.

El trabajo investigativo titulado “**Evaluación por competencias en el componente curricular Teoría especial de la relatividad**” se centra en diseñar y aplicar un sistema de evaluación basado en competencias para el aprendizaje de la teoría especial de la relatividad en el contexto educativo.

Objetivo de la encuesta: recopilar la opinión de los estudiantes de la carrera Física Matemática sobre la implementación y efectividad de la evaluación por competencias en el componente curricular, con esta información se busca identificar fortalezas y áreas de mejora en el proceso de evaluación.

Información General

Edad

- 20-22 años
- 23-25 años
- 26-28 años
- 29 años o más

Género

- Masculino
- Femenino

Experiencia con la Evaluación por Competencias

1. ¿Cómo calificaría usted la comprensión de la teoría especial de la relatividad antes de este curso?

Muy buena

Buena

Regular

Pobre

2. ¿Considera que la evaluación por competencias le ha ayudado a comprender mejor los conceptos de la teoría especial de la relatividad?

sí, mucho

sí, en parte

no, no ha influido

no, ha sido contraproducente

3. ¿Qué componentes por competencias ha realizado en esta asignatura?

proyectos prácticos

Exámenes escritos

Presentaciones Orales

Trabajos en equipo

Resolución de problemas

Opiniones y sugerencias

1. ¿Considera que las Evaluaciones por competencias son más efectivas que los exámenes tradicionales para medir tu conocimiento en la teoría especial de la relatividad?

Sí

No

No estoy seguro/a

2. ¿Qué aspectos de la evaluación por competencias encuentra más beneficiosos?

___ Desarrollo de habilidades prácticas

___ Aplicación de conceptos teóricos a problemas reales

___ Trabajo en equipo y colaboración

___ Retroalimentación continua

Valoración General

1. En escala de 1 a 5, donde 1 es “Muy insatisfecho/a” y 5 es “Muy satisfecho/a” ¿Cómo valorarías tu experiencia general con la evaluación por competencias en esta asignatura?

___ 1

___ 2

___ 3

___ 4

___ 5

Este instrumento se realizará en II semestre del año 2024.

Anexo F. Evidencia Fotográfica



Aplicación del trabajo 1



Dando atención a los estudiantes



Trabajo colaborativo



Resolución de problemas



Presentación de Trabajos



Evaluación Final



¡Universidad del Pueblo y para el Pueblo!



