



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

TESIS DE GRADO

Cuento didáctico en un enfoque por competencia para la enseñanza de
la Teoría Especial de la Relatividad

Ferrufino, E; López, E; Ortuño, A.

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”

Cuento didáctico en un enfoque por competencias para la enseñanza de la Teoría Especial de la Relatividad

Tesis para optar al grado de
Licenciado en Ciencias de la Educación con mención en Física-Matemática

Autores

Edwin Ariel Ferrufino Amador

Elmer Osmar López Maradiaga

Ayda Iris Ortuño Blandón

Tutor

Dr. Clifford Jerry Herrera Castrillo

23 de Noviembre, 2024



Dedicatoria

A Dios, por ser nuestra guía constante, fuente de sabiduría y fortaleza en cada etapa de esta travesía académica. Su luz ha iluminado nuestro camino y su presencia ha sido el sostén en los momentos de mayor desafío.

A nuestras familias, en especial a nuestros padres, por su amor incondicional, sus enseñanzas de vida y su fe incansable en nosotros. A nuestras parejas e hijos, por su paciencia, comprensión y apoyo en cada jornada de esfuerzo.

Dedicamos este trabajo con profundo agradecimiento al Dr. Clifford Jerry Herrera Castrillo, nuestro tutor, quien con su orientación precisa, acompañamiento cercano y compromiso pedagógico, ha sido pieza clave en la consolidación de esta investigación. Su guía no solo enriqueció nuestro conocimiento, sino que también nos motivó a mantener una actitud crítica, ética y perseverante a lo largo del proceso.

A nuestros maestros, compañeros y amistades que, con sus palabras de ánimo y apoyo desinteresado, contribuyeron a la culminación de este importante logro.

Gracias por ser parte esencial de este camino.

- Edwin Ariel Ferrufino Amador
- Elmer Osmar López Maradiaga
 - Ayda Iris Ortuño Blandón

Agradecimientos

Dios, tu amor y bondad no tiene fin, gracias por regalarnos vida, sabiduría, paciencia, perseverancia y fe para lograr esta meta tan importante para nosotros. a ti, que nunca nos abandonó durante este largo proceso investigativo ayudándonos a mantenernos firmes para superar cada obstáculo que se nos presentó.

Seres queridos, por su apoyo incondicional, sus consejos y confianza plena hacia nosotros. Su amor ha sido de las mejores herramientas durante este arduo trabajo, gracias por compartir nuestras metas como si fueran de ustedes mismos.

Tutor Dr. Cliffor Jerry Herrera Castrillo, quien con su vocación como docente nos motivó a continuar sin descanso para alcanzar esta profesión. Gracias por ayudarnos durante las largas horas de trabajo, regalándonos sus conocimientos e instarnos a ser mejores cada día.

Lic. Yesner Yancarlos Briones, por su apoyo y consejos. Su ayuda fue fundamental para culminar con éxito nuestra carrera universitaria, gracias por animarnos siempre.

Docentes, que a lo largo de nuestra preparación como licenciados en Ciencias de la Educación con mención en Física-Matemática aportaron de una u otra manera a nuestros conocimientos. Gracias por transmitirnos su amor a través de su arte para enseñar.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

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

Estelí, 16 octubre 2024

CONSTANCIA

Por este medio estoy manifestando que la investigación: **cuento didáctico en un enfoque por competencia para la enseñanza de la 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 los estudiantes: **Ayda Iris Ortuño Blandón con carné 20-50276-6, Edwin Ariel Ferrufino Amador con carné 20-50286-5 y Elmer Osmar López Maradiaga con carné 20-50278-8**; 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 los docentes de Física y Matemática, la comunidad estudiantil y las personas interesadas en esta temática.

Atentamente,

Dr. Cliffor Jerry Herrera Castrillo

Cc/Archivo

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

UNAN-Managua/CUR-Estelí

¡Universidad del Pueblo y para el Pueblo!

Barrio 14 de abril, contiguo a la subestación de ENEL, Tel 27137734, Ext 7408

Cod. Postal 49 – Estelí, Nicaragua

dceh.curesteli@unan.edu.ni

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo validar el uso de un cuento didáctico como estrategia innovadora para la enseñanza de los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad. Por lo tanto, se elaboró un texto narrativo que se aplicó a estudiantes de IV año de Física-Matemática de la UNAN-Managua/CUR-Estelí, para potenciar la asimilación de elementos teóricos que resultan complejos y abstractos en ese componente. Se adoptó el paradigma pragmático y se asumió un enfoque mixto, de alcance descriptivo. La muestra responde a 18 estudiantes y 2 docentes de la carrera, resultantes de un muestreo intencional y selección de expertos respectivamente, a quienes se aplicaron instrumentos como: guías de entrevista semiestructurada, revisión documental, encuesta y evaluación (test). Los resultados evidencian cómo la revisión de la literatura brindó insumos científicos para la fundamentación teórica y creación del cuento “Un camino hacia la Relatividad” en un aprendizaje por competencias. Se halló que la implementación de dramatizaciones, juegos e infografías basadas en el texto potenciaron la comprensión y aplicación de los fundamentos teóricos y prácticos de los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad. Los autores concluyen el uso de los recursos narrativos es una herramienta pedagógica efectiva para la aprehensión de conceptos científicos complejos, pese a que no trasciende a la resolución de problemas.

Palabras claves: Cuento didáctico; enfoque por competencias; enseñanza; aprendizaje; relatividad

Abstract

The present research aims to validate the use of a didactic story as an innovative strategy for teaching the experimental background of the Special Theory of Relativity. Therefore, a narrative text was elaborated and applied to fourth year students of Physics-Mathematics of the UNAN-Managua/CUR-Estelí, to enhance the assimilation of theoretical elements that are complex and abstract in this component. The pragmatic paradigm was adopted, and a mixed approach of descriptive scope was assumed. The sample consisted of 18 students and 2 teachers of the career, resulting from a purposive sampling and expert selection respectively, to whom instruments such as: semi-structured interview guides, documentary review, survey and evaluation (test) were applied. The results show how the literature review provided scientific inputs for the theoretical foundation and creation of the story “A Road to Relativity” in a competency-based learning. It was found that the implementation of dramatizations, games and infographics based on the text enhanced the understanding and application of the theoretical and practical foundations of the experimental background of the Special Theory of Relativity. The authors conclude that the use of narrative resources is an effective pedagogical tool for the apprehension of complex scientific concepts, although it does not transcend to problem solving.

Keywords: Didactic story; competency-based approach; teaching; learning; relativity.

Índice

1. Introducción	1
2. Antecedentes	4
3. Planteamiento del Problema	10
3.1. Caracterización general del problema	11
3.2. Preguntas de investigación	13
3.2.1. Pregunta general	13
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 Macro Aprendizaje	17
6.2.1. Aprendizaje significativo	17
6.2.2. Importancia del aprendizaje significativo	18
6.2. Enfoque por competencias	19
6.2.2. Enfoque por competencia en la UNAN-Managua	19
6.2.3. Importancia del enfoque por competencia	20
6.2.5 Metodología para el aprendizaje por competencia	21
6.3. Cuentos didácticos	21
6.3.1. Estructura del cuento	22
6.3.3. Importancia del cuento en la asignatura de Física.....	23
6.4. Mecánica Relativista	23
6.4.1. Antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad	24
6.4.1.1 Transformaciones Galileanas	24
6.4.1.2 Relatividad Newtoniana	25

6.4.1.3	El electromagnetismo y la relatividad Newtoniana	28
6.4.1.4	Experimento de Michelson-Morley.....	28
6.4.1.5	La hipótesis del arrastre del éter.....	30
6.4.1.6	Intentos para modificar la electrodinámica.....	30
6.4.1.7	Los postulados de la teoría de la relatividad especial.....	31
6.4.1.8	Einstein y el origen de la teoría de la relatividad.....	32
7.	Hipótesis	33
7.1	Variables	33
8.	Operacionalización de Variables.....	34
9.	Diseño Metodológico	35
9.1.	Tipo de investigación	37
9.2.	Área de estudio	37
9.2.1.	Línea de investigación.....	38
9.2.2.	Sub línea de Investigación	38
9.3.	Área geográfica	39
9.4.	Población y muestra	39
9.4.1.	Población	39
9.4.2.	Muestra.....	40
9.4.3.	Muestreo	40
9.4.4.	Criterios de selección.....	41
9.5.	Métodos, técnicas e instrumentos de recopilación de datos.....	42
9.6.	Etapas de la investigación	43
9.6.1.	Procedimientos de recolección de datos	44
9.6.2.	Plan de análisis de datos	46
9.7.	Consideraciones éticas	48
10.	Análisis y Discusión de Resultados	49
10.1.	Elaboración del cuento.....	49

10.2.	Aplicación del cuento “Un camino hacia la Relatividad”	56
10.2.1	Prueba de hipótesis	60
10.3.	Propuesta del cuento “Un camino hacia la Relatividad”	63
10.4.	Propuesta de Investigación	67
11.	Conclusiones	89
12.	Recomendaciones	91
13.	Referencias Bibliográficas	92
14.	Anexos	101
	Anexo A. Cronograma de Actividades	101
	Anexo B. Inicios del Proceso de Investigación	105
	Anexo B.1 Matriz de Información	105
	Anexo B.2 Codificación de Conversación con expertos	108
	Anexo B.3 Infografía de Análisis Documental	110
	Anexo C. Instrumentos de Recolección de Datos	111
	Anexo C.1 Guía de revisión documental	111
	Anexo C.2 Entrevista a docente	113
	Anexo C.3 Encuesta a Estudiantes	115
	Anexo C.4 Evaluación cualitativa y cuantitativa de estudiantes y docentes.	117
	Anexo D. Instrumento de evaluación para los expertos	119
	Anexo E. Codificación de datos	121
	Anexo F. Evidencias fotográficas	123
	Anexo G. Cartas de solicitud de permiso – docente	126
	Anexo H. Cartas de solicitud de permiso – estudiantes	128

Índice de Tablas

Tabla 1 Matriz de variables	34
Tabla 2 Datos cuantitativos, docentes que imparten Física	41
Tabla 3 Técnicas, instrumentos y participantes correspondientes	42
Tabla 4 Plan de análisis de datos	47
Tabla 5 Resultados de la encuesta del anexo-C.3	56
Tabla 6 Rúbrica de evaluación de Aprendizajes.....	60
Tabla 7 Resultados obtenidos de la evaluación cuantitativa	63
Tabla 8 Objetivos y competencias	67
Tabla 9 Codificación de la entrevista	121

Índice de Figuras

Figura 1 Características del enfoque por competencia.....	21
Figura 2 Experimento de Michelson- Morley	28
Figura 3 Enfoques metodológicos de investigación	36
Figura 4 Contexto donde se llevará a cabo el proceso investigativo	39
Figura 5 Etapas de la investigación	44
Figura 6 Procedimiento de recolección de datos	45
Figura 7 Plan de análisis de datos	47
Figura 8 Aportes de la revisión documental en la presente investigación	50
Figura 9 Elementos del cuento	55
Figura 10 Gráfico estadístico de la encuesta descrita en el anexo-C.3	57
Figura 11 Actividades realizadas durante la aplicación del cuento	59
Figura 12 Gráfico estadístico aprendizajes obtenidos	61
Figura 13 Gráfico estadístico de la evaluación cuantitativa	64

Figura 14 Infografía sobre Síntesis del Análisis Documental.....	110
Figura 15 Proceso de investigación	123
Figura 16 Concurso de ideas creativas e innovadoras	123
Figura 17 Pre-defensa de la investigación	124
Figura 18 Evidencias de la defensa final de la clase investigación aplicada	124
Figura 19 Evidencias de la aplicación de la propuesta	125
Figura 20 Asistencia y firma de los estudiantes de IV año de Física-Matemática	129

1. Introducción

La Física es una disciplina compleja que frecuentemente presenta desafíos en la comprensión y el desarrollo de sus contenidos. Sin embargo, existen estrategias diseñadas para superar estas dificultades y hacer su aprendizaje más accesible. Aunque a menudo puede percibirse como abstracta, esta ciencia ofrece enfoques claros y comprensibles para interpretar su objeto de estudio. Por ello, como investigadores, es fundamental contribuir a este proceso mediante herramientas efectivas que faciliten el aprendizaje y optimicen la adquisición de conocimientos. Estas estrategias deben estar orientadas a la innovación y a la creación, en consonancia con el enfoque de aprendizaje por competencias.

Desde ese perfil, en la UNAN-Managua/CUR-Estelí, se han realizado entrevistas a docentes universitarios, lo que ha revelado una problemática significativa al facilitar el eje de Física Moderna. Ejemplo de ello es que la complejidad y el carácter abstracto de estos contenidos, sumando la falta de tiempo y la exigencia de conocimientos matemáticos superiores, representan un obstáculo considerable. Además, los docentes han manifestado la carencia de recursos didácticos apropiados para abordar de manera clara y precisa los fenómenos físicos y sus aplicaciones en la vida diaria.

Sobre la base de esas aseveraciones, la presente investigación se centró en la validación de un cuento didáctico como una herramienta pedagógica innovadora en la enseñanza de los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad. En consecuencia, al adoptar un enfoque por competencias, se busca no solo transmitir conocimientos teóricos, sino también desarrollar en los estudiantes habilidades cognitivas superiores como el pensamiento crítico y la capacidad para el desarrollo de cuestionar conceptos científicos.

Este estudio adquiere relevancia al enfocarse en la búsqueda de estrategias didácticas innovadoras que permitan superar las dificultades tradicionales en la enseñanza de conceptos

físicos abstractos. En este marco, se propone la elaboración y aplicación del cuento *“Un camino hacia la Relatividad”* como una herramienta pedagógica novedosa para facilitar la comprensión y aplicación de los fundamentos teóricos y prácticos relacionados con los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad. Además, se pretende demostrar la efectividad de esta estrategia, no solo en la interpretación de conceptos abstractos, sino también en la evaluación de competencias que promuevan aprendizajes significativos en los estudiantes, en concordancia con los principios de aprendizaje significativo propuestos por Ausubel.

Este trabajo investigativo se organiza en 15 capítulos que estructuran su contenido de manera lógica y coherente. En el primer capítulo, se presenta la introducción, que aborda el contexto del problema, los objetivos de la investigación y su justificación. El segundo capítulo desarrolla los antecedentes, proporcionando el marco histórico, teórico y empírico en el que se inscribe el estudio. A continuación, el tercer capítulo se centra en el planteamiento del problema, que describe la problemática específica que se aborda.

El cuarto capítulo expone la justificación, destacando la importancia de la investigación y su contribución al campo de la enseñanza de la Física. En el quinto capítulo se formulan el objetivo general y los objetivos específicos del trabajo, seguidos por el sexto capítulo, que presenta la fundamentación teórica con conceptos clave como el enfoque por competencias, el aprendizaje significativo, los cuentos didácticos y la Mecánica Relativista.

El séptimo capítulo plantea la hipótesis, detallando las suposiciones del trabajo y las variables dependientes e independientes que orientan la investigación. En el octavo capítulo, se incluye la matriz de variables, una herramienta utilizada para organizar y sistematizar las variantes estudiadas. El noveno capítulo describe el diseño metodológico, que abarca el diseño de la investigación, la población y muestra, los instrumentos de recolección de datos y el procedimiento de análisis.

El análisis y discusión de resultados se encuentra en el décimo capítulo, donde se evidencian los hallazgos y se valida la investigación. El undécimo capítulo desarrolla la propuesta investigativa, destacando de manera creativa los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad. En el duodécimo capítulo se presentan las conclusiones, en las cuales se evalúa el cumplimiento de los objetivos.

El decimotercer capítulo ofrece recomendaciones para futuras investigaciones y para la implementación de cuentos didácticos en el aula. En el decimocuarto capítulo se incluye la bibliografía, que compila las fuentes consultadas, y el trabajo concluye con el decimoquinto capítulo, dedicado a los anexos, donde se plasman evidencias claras del proceso de trabajo colaborativo.

Esta estructura garantiza un desarrollo sistemático y exhaustivo de la investigación.

2. Antecedentes

Este apartado presenta los antecedentes de la investigación que fueron un aporte clave en la elaboración de este trabajo de graduación. Siendo estos la base para el desarrollo formal del proceso investigativo, dando un panorama global de los cuentos didácticos con enfoque por competencias en temáticas de interés científico, incentivando a la innovación en los estudiantes. De la misma manera, se utilizaron para la narración del cuento que facilitará el proceso de enseñanza y aprendizaje de los protagonistas del estudio.

En el ámbito internacional se encuentran valiosos referentes sobre los cuentos didácticos y los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad. Estos están relacionados con los objetivos de investigación y sirvieron como guía en la redacción científica, siendo fundamentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

Usca Pomatoca (2023) realizó el estudio *Creación de Cuentos para el aprendizaje de la física moderna*, en la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), Ecuador. El objetivo fue crear un compendio de cuentos para el acercamiento de la Física Moderna por parte de los estudiantes. Esta investigación fue de tipo propositivo y bibliográfica, de diseño no experimental, la técnica de recolección de datos fue la encuesta y se utilizó el cuestionario como instrumento de recopilación de información. La población tomada en la encuesta fueron los educandos de la universidad antes mencionada y la muestra estuvo compuesta por 15 estudiantes. Esta tesis de grado concluyó que la creación de cuentos didácticos en la Física Moderna es fundamental para el aprendizaje de los universitarios.

El estudio antes descrito fue de gran ayuda para el trabajo de graduación titulado “Cuento didáctico en un enfoque por competencia para la enseñanza de la Teoría Especial de la Relatividad”, ya que, proporcionará datos importantes sobre la redacción de un cuento didáctico como una estrategia para un proceso de aprendizaje significativo. Asimismo, proporcionó información confiable útil en la escritura de conceptos primordiales y justificación del estudio

actual. Del mismo modo, se retomó para el análisis de resultado del primer objetivo, ya que se realizó un estudio bibliográfico.

Nieves Uribe (2023) realizó una tesis profesional sobre *¿Viajó Borges a través de un agujero de gusano? Una metáfora del tiempo en el cuento "El otro" de Jorge Luis Borges*, en la Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. El estudio exploró las concepciones del tiempo y su relación con la teoría de los agujeros de gusano en el cuento mencionado, utilizando "El Libro de Arena" de Borges como fuente. Esta investigación descriptiva y cualitativa ofreció una perspectiva accesible para los estudiantes, relacionando conceptos abstractos de la Física con obras literarias, y explicó fenómenos científicos complejos, fomentando curiosidad, creatividad y comprensión de estos.

Este estudio resulta fundamental para los investigadores, dado que brinda orientación sobre cómo redactar de manera estratégica el cuento didáctico, logrando así una comprensión profunda del contenido que desea abordar. Asimismo, proporciona una sólida base informativa para la elaboración de la fundamentación teórica. De igual forma, se retomó en el análisis de resultado para darle salida al primer objetivo de investigación.

Iruri Quispillo y Villafuerte Álvarez (2022), realizaron un estudio sobre *Importancia de la narración de cuentos en la educación*, publicado en COMUNI@CCION: Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo, Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú. El objetivo del artículo fue analizar la importancia de la narración de cuentos en la educación considerando las categorías del aprendizaje. La metodología se basó en una búsqueda bibliográfica considerando 35 artículos de los últimos años. En conclusión, se obtuvo que la narración de cuentos puede conducir a un aprendizaje significativo si los profesionales en la educación saben usarlos de manera razonable y creativa, con el fin de beneficiar a los estudiantes, por lo que deben ser considerados en el quehacer educativo.

Este artículo ayuda a comprender el valor educativo de los cuentos. Además, señala que estos deben ser utilizados para facilitar la adquisición de aprendizajes significativos, siempre y cuando sean redactados de manera coherente y creativa. En otras palabras, aporta ideas importantes para la redacción del cuento, la justificación del proceso investigativo y resultados positivos de la guía de revisión documental realizada.

Por otro lado, los antecedentes nacionales son valiosos en el proceso de redacción de este trabajo investigativo, puesto que permiten profundizar de una manera concreta sobre los modelos didácticos en el aprendizaje de la Física. De igual forma, ayudan a mejorar la estructura del cuento que se estará trabajando en el proceso de investigación actual, ya que proporcionan información confiable asegurando un flujo lógico de las ideas, sirviendo como referencia para guiar a los investigadores en el tema a desarrollar.

Ruíz Gavilán et al. (2021), realizaron el estudio *El cuento ilustrado como estrategia metodológica para el desarrollo de la lectoescritura* en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua), Masaya, Nicaragua. El objetivo de esta investigación fue implementar la estrategia metodológica del cuento ilustrado para el desarrollo de la lectoescritura en la asignatura de lengua y literatura. Este análisis fue de carácter cualitativo, debido a que, se escribió cada momento en que se aplicó el cuento ilustrado y se desarrolló con relación al uso de la estrategia metodológica propuesto por el grupo de investigadores. Este trabajo investigativo concluyó que la narración es una metodología efectiva para el desarrollo de la lectoescritura.

El estudio antes mencionado proporcionó pautas para la redacción del cuento didáctico. Esto incluyó el abordaje de elementos narrativos, partes del cuento y género literario. Se enfocó en estructurar el cuento con una introducción, desarrollo y conclusión efectiva, explorando géneros literarios como la narrativa, la cual fue la adecuada debido a la complejidad del componente Teoría Especial de la Relatividad. Por consiguiente, fue clave para darle salida al primer objetivo de investigación en el análisis de resultados.

Cuevas (2017) en su estudio *Relatividad General- Una Explicación* situada en la revista de Temas Nicaragüenses, Managua, Nicaragua. El objetivo de este fue explicar conceptos relacionados con la teoría de la relatividad, haciendo una comparación específica entre la mecánica newtoniana y la mecánica relativista. El artículo en su estructura que implementa, es más informativo, por lo cual no presenta metodología, población ni muestra. Se muestran conceptos relacionados con los marcos de referencia inercial, se explicaron experimentos en el espacio y en la tierra para confirmar la ausencia de gravedad en este, el movimiento inercial de Einstein, la ecuación de campo (espacio-tiempo) de Einstein y el concepto de curvatura explicado en términos de la Relatividad Especial. A través del estudio, Cuevas concluyó que, la Teoría Especial de la Relatividad especial ofrece una perspectiva más confiable y verdadera sobre la naturaleza del universo en comparación a la mecánica newtoniana.

El estudio descrito anteriormente brindó información sólida para la realización de la investigación, dado que ofrece un análisis detallado de conceptos importantes sobre la Mecánica Relativista. Además, ayudó a los investigadores a reforzar los conocimientos, lo cual influyó en la obtención de resultados positivos en la redacción del cuento.

Finalmente, los antecedentes locales juegan un papel crucial en la elaboración de este trabajo de investigación, debido a que se destacan la relevancia de los cuentos didácticos como una estrategia innovadora para promover la adquisición de aprendizajes significativos. Además, se describe la importancia de la Mecánica Relativista, lo cual ayuda a los investigadores a conocer sobre la teoría del estudio, convirtiéndose así en una base teórica importante.

Herrera Arróliga y Herrera Castrillo (2023) en su investigación *Bases Orientadoras de la Acción para el desarrollo de temas de Física con enfoque por competencia*, Revista Científica Estelí, Estelí, Nicaragua. Tenía como objetivo validar Bases Orientadoras de la Acción (BOA) para el desarrollo de temas de Física en el Componente Mecánica de la Partícula, que contribuyan al aprendizaje por competencias de los estudiantes de la carrera de Física-Matemática. Fue un estudio con metodología aplicada y descriptiva, con enfoque mixto, bajo un

paradigma sociocrítico; la población estuvo conformada por 214 estudiantes y 18 docentes de la misma área de estudio, emplearon un muestreo no probabilístico y una muestra de 32 estudiantes de I año, que recibían el componente Mecánica de la Partícula, con los que se aplicaron los instrumentos de recolección de datos, cuestionarios y encuestas. Cabe destacar, que la utilidad de esta metodología brinda herramientas apropiadas a los estudiantes, permitiendo tener una mayor motivación para adaptar de una manera factible los contenidos desarrollados en la asignatura de Física.

Este artículo científico es importante para el contenido, debido que enriquece conocimientos sobre el tema que se desea abordar en la investigación proporcionando la estructura de la Base Orientadora de la Acción (BOA) o documentos mediados. Además, aclara las problemáticas presentes en el entorno educativo relacionadas con la temática en estudio. Esto lo convierte en un aporte teórico significativo para la justificación del trabajo investigativo. Por consiguiente, fue una fuente relevante en la guía de revisión documental, que dio salida al primer objetivo específico.

Herrera Meza et al. (2017) realizaron un estudio titulado *Estrategias metodológicas aplicadas para fomentar la comprensión lectora de textos literarios, en séptimo grado C del Instituto Nacional de Palacagüina, segundo semestre 2016*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua, Estelí, Nicaragua. El objetivo fue determinar las estrategias metodológicas aplicadas para fomentar la comprensión lectora de textos literarios. Fue una investigación de carácter descriptiva cualitativa, con una población de 30 alumnos de séptimo, donde tomaron como muestra 15 protagonistas del mismo grado; la muestra fue seleccionada a través de un muestreo probabilístico al azar simple. Las técnicas e instrumentos para la recopilación de los datos fue la observación, entrevistas a docentes y estudiantes, además de una encuesta. Esta investigación concluyó que las estrategias metodológicas aplicadas para fomentar la comprensión lectora es un camino viable para fortalecer los fundamentos motivacionales para despertar el interés de los educandos y así poder obtener un aprendizaje significativo.

El estudio antes mencionado fue de gran aporte para el trabajo de graduación, puesto que proporciona la base para el análisis de los cuentos didácticos en la Mecánica Relativista, a través de la comprensión lectora. De igual manera, mediante dichos análisis, los estudiantes podrán potenciar habilidades creativas e innovadoras, lo que contribuirá al fortalecimiento de los conocimientos. Por lo tanto, se consideró una fuente importante en la guía de revisión documental instrumento que da salida al primer objetivo de la investigación.

Herrera Castrillo (2024) realizó el estudio *Práctica pedagógica en mecánica relativista: enfoques, estrategias y su impacto educativo* en la revista Wani. Tuvo como objetivo analizar los enfoques y estrategias utilizados en la enseñanza de la Mecánica Relativista y su incidencia en los aprendizajes de los estudiantes. Utilizó una metodología mixta, que combinó métodos cuantitativos y cualitativos para recopilar y analizar datos, la población fue de 35 estudiantes de IV año de la carrera Física-Matemática de la UNAN-Managua/CUR-Estelí, la muestra, estuvo compuesta por 29 estudiantes, como técnicas e instrumentos de recolección de información, se utilizó la observación y la encuesta. Este trabajo destaca la relevancia de utilizar métodos pedagógicos apropiados al enseñar la Mecánica Relativista, para potenciar el aprendizaje de los estudiantes y estimular su interés en este campo específico.

Este artículo brindó información confiable que sirvió para la fundamentación teórica sólida de la investigación, ya que aborda demostraciones que explican los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad. Además, se utilizó para la construcción de la justificación del estudio. De igual manera, contribuyó en el análisis de resultados, puesto que es parte de una guía de revisión documental completa que da respuesta al momento de redactar el cuento.

3. Planteamiento del problema

El aprendizaje de la Teoría Especial de la Relatividad presenta diversas problemáticas a nivel global en cuanto a la comprensión de sus conceptos teóricos (Prado et al., 2020). Entre esas dificultades está la apropiación de determinados elementos de esta teoría, como las transformaciones galileanas, relatividad newtoniana y la relación que existe entre el electromagnetismo y relatividad newtoniana. Otra de ellas obedece a una inadecuada metodología para desarrollar los contenidos. Además, se considera que es una temática que se presenta mediante formalismos matemáticos complejos, un aprendizaje donde no se lleva a la práctica los avances que exige el enfoque de aprendizaje por competencia.

En América Latina, por su naturaleza compleja y teórica, asignaturas relacionadas a la Física y más en la Mecánica Relativista, se han convertido en un desafío en la conducción del proceso de enseñanza. Tobón y Perea (2016) apuntan que esta situación responde a factores como la falta de capacitación por parte de los docentes y la escasa comprensión por parte de los estudiantes. Por consiguiente, no se obtiene una asimilación robusta del contenido, lo que interviene en la adquisición de competencias y preparación del alumnado de una forma correcta.

En concreto, en Nicaragua atraviesa por una situación similar en el tratamiento de contenidos relacionados con la Física Moderna. Este punto de vista se apoya en Rosales Calera y Hernández Zembrana (2015), quienes, en una investigación llevada a cabo en Jinotepe, Carazo con 27 estudiantes de pregrado, se encontró que el 80 % de estos estudiantes carecen de las competencias necesarias para comprender la asignatura, específicamente en el análisis y planteamiento matemático. En ese estudio se puntualiza que esos vacíos responden a la falta de estrategias metodológicas enfocadas en el aprendizaje para evitar criterios tradicionalistas y la escasa dedicación al estudio por parte del estudiantado.

En sintonía con lo expuesto, en la UNAN-Managua, a partir de 2020, se introdujo un nuevo enfoque curricular basado en competencias, el cual surgió como consecuencia de la transformación de los planes de estudio anteriores y la composición de asignaturas de diferentes carreras. Posteriormente, en 2022, se implementó este modelo curricular por competencias en los diferentes Centros Universitarios Regionales del país, tales como: Estelí, Matagalpa, Chontales y Carazo (Tórrez Loáisiga, 2023). Esta inserción surgió como resultado a las diferentes complicaciones que han presentado los estudiantes en distintas áreas de estudio. En el caso de esta investigación, con la Teoría de la Relatividad, que es una temática considerada difícil y abstracta, muy poco estudiada a nivel nacional.

Del mismo modo, en Nicaragua, a través del Plan Nacional de Lucha contra la Pobreza y para el Desarrollo Humano el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional (GRUN, 2021) se toman medidas para fortalecer la calidad del aprendizaje en todos los niveles educativos, incluyendo un enfoque curricular basado en competencias. A través de este se fomenta la autonomía en los estudiantes y se promueven valores y habilidades que les permitan adaptarse a los cambios del mundo actual, a través de la igualdad de género. Como parte de ese Plan existe una colaboración entre los diferentes subsistemas educativos para impulsar una nueva cultura de evaluación, donde el enfoque se desplaza de la enseñanza al aprendizaje por competencias, por medio de la educación de calidad.

3.1. Caracterización general del problema

En la UNAN-Managua/CUR-Estelí se ha detectado una preocupación en la enseñanza de los componentes a la Física Moderna, a través de entrevistas realizadas a docentes de Educación Superior de la misma institución, quienes destacaban la complejidad y abstracción de las asignaturas, la limitación de tiempo para abordar cada unidad de manera adecuada, la necesidad de poseer conocimientos matemáticos avanzados para comprender las temáticas, así

como la falta de herramientas por parte de los docentes para llevar a cabo demostraciones claras y precisas de diversos fenómenos físicos y su aplicación en la vida cotidiana.

Según lo señalado por Herrera Castrillo (2024 a), el estudio de la Teoría de la Relatividad implica requisitos matemáticos que involucren un sólido dominio del cálculo diferencial e integral, así como del cálculo vectorial. Además, es necesario tener conocimientos en álgebra lineal para comprender conceptos como espacios vectoriales y transformaciones lineales. Sin embargo, al momento de redactar el cuento no son necesarios dichos elementos, debido que, se basa específicamente en el análisis conceptual de los antecedentes experimentales de este componente.

En la misma línea, expresa que es fundamental contar con habilidades en la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales, así como en el análisis matemático, que proporciona las bases teóricas necesarias. Asimismo, se aprecia la comprensión de la geometría diferencial, la cual se utiliza en la Mecánica Relativista, dado que se emplea para explorar las propiedades geométricas de las variables diferenciables en este contexto específico.

Las limitaciones identificadas para desarrollar temáticas de la Teoría Especial de la Relatividad tienen implicaciones significativas como la comprensión del universo y la investigación científica. Por lo tanto, si estas persisten en el futuro, los estudiantes podrían carecer de un entendimiento profundo y crítico de los fenómenos físicos. De igual forma, la Física desempeña un papel crucial en el bienestar económico y social, por lo que, es fundamental abordar estas problemáticas (Fernández, 2014). Por consiguiente, es necesario implementar estrategias educativas innovadoras que permitan superar los desafíos presentes en la enseñanza de la Física Moderna, asegurando así un futuro promisorio para las generaciones venideras.

Ante las dificultades planteadas, el grupo investigador se dedicó a redactar un cuento didáctico basado en un enfoque por competencias para la enseñanza de los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad, el cual es una herramienta para abordar

dichas problemáticas. Este cuento se presenta como una estrategia que ayuda a comprender los componentes abstractos al fomentar el autoestudio, despertar el interés y la curiosidad, para así promover la participación activa en el aprendizaje. En definitiva, se debe destacar que este estudio contribuye significativamente al campo de la Física Moderna, al ofrecer un enfoque innovador para la comprensión de la Teoría Especial de la Relatividad

3.2. Preguntas de investigación

3.2.1. *Pregunta general*

¿Cómo llevar a cabo la validación del uso de un cuento didáctico en un enfoque por competencias, para el aprendizaje de los 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?

3.2.2. *Preguntas específicas*

¿Cómo elaborar un cuento didáctico creativo que aborde de manera efectiva los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad y promueva el aprendizaje significativo en los estudiantes?

¿De qué manera se puede aplicar el cuento didáctico sobre los 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 en el II semestre 2024?

¿Cómo se puede proponer el cuento didáctico sobre los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad con estudiantes de IV de la carrera Física-Matemática de la UNAN-Managua/CUR-Estelí en el II semestre 2024?

4. Justificación

En Nicaragua, la educación integral juega un papel fundamental, dado que busca la formación continua del individuo, fomentando su participación activa y propositiva. Además, debe ser transformadora al promover la creatividad, la innovación y el emprendimiento como pilares para el desarrollo socioeconómico y cultural de la sociedad (Tórrez Loáisiga, 2023).

Por lo expuesto, la creación de un cuento didáctico basado en un enfoque por competencia para el aprendizaje de los antecedentes de la Teoría Especial de la Relatividad posee una importancia sustantiva, pues no solo marca una pauta en torno a la diversificación de los recursos didácticos, sino que también es una estrategia participativa que ayuda a simplificar los conceptos y los hace más accesibles, fomentando el interés y la comprensión de los estudiantes. Además, se promueve el desarrollo de habilidades y destrezas cognitivas, como también, el pensamiento crítico que contribuye a una formación académica de mayor calidad. Asimismo, ayuda a formar una nueva generación de profesionales preparados para abordar los desafíos del futuro (Usca Pomatoca, 2023).

Actualmente, investigar acerca de los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad, a través de cuentos didácticos, forma parte de un estudio interesante e innovador, puesto que anteriormente en asignaturas o componentes complejos no se utilizaba esta didáctica. En ese sentido, esta investigación no solo promueve un aprendizaje creativo, sino que también proporciona información confiable que puede ser utilizada en nuevas investigaciones. Además, crea un ambiente activo en el lector, se amplían recursos informativos disponibles para el desarrollo de clases más dinámicas y estratégicas (Iruri Quispillo y Villafuerte Álvarez, 2024).

A nivel social, el uso de cuentos didácticos para abordar los antecedentes de la Teoría Especial de la Relatividad conlleva numerosos beneficios, en tanto que elementos del mismo

como la claridad y la simplicidad, personajes identificables, la narrativa creativa, elementos visuales, transiciones suaves y ejemplos concretos permiten una comprensión más profunda de los principios de la teoría, al mismo tiempo que facilitan la visualización de aplicaciones prácticas de dichos conceptos. Amén de ello, favorece la adquisición y retención de conocimientos por parte de los alumnos. Además, los relatos educativos promueven la interacción activa entre el protagonista y el facilitador, lo que contribuye a un aprendizaje significativo y útil para el futuro (Lujan Maccarrone, 2022).

Esta investigación resultará beneficiosa para estudiantes y docentes interesados en esta temática, ya que ofrece valiosos aportes teóricos que contribuyen al avance de las actividades relacionadas con la Física Moderna. Asimismo, promueve el desarrollo conceptual en este campo al proporcionar un sólido marco de referencia que incluye información de calidad sobre los Antecedentes Experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad. Es importante resaltar los valiosos aportes metodológicos de este estudio, pues enfatiza un enfoque basado en competencias que fomenta la cooperación en el aprendizaje y estimula el análisis, la interpretación y la evaluación de la información presentada en los cuentos (Herrera-Castrillo, 2024).

Por último, la utilización del cuento didáctico para explorar los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad enfatiza una metodología integral. Esto se debe a que se impulsa el desarrollo de competencias para mejorar la efectividad de la enseñanza, mediante la implementación de un plan de clase, guía de aprendizaje y una rúbrica como instrumento de evaluación. Además, fomenta la autonomía y contribuye a un mejor rendimiento académico al tener en cuenta las diversas personalidades presentes en el estudiantado.

5. Objetivos

5.1. Objetivo General

Validar el uso del cuento didáctico en un enfoque por competencias para el aprendizaje de los 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 II semestre 2024.

5.2. Objetivos Específicos

Elaborar el cuento didáctico creativo que aborde de manera efectiva los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad y promueva el aprendizaje significativo en los estudiantes.

Aplicar el cuento didáctico sobre los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad con estudiantes de IV año de la carrera de Física- Matemática de la UNAN- Managua/CUR- Estelí en el II semestre 2024.

Proponer el cuento didáctico sobre los 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 en el II semestre 2024.

6. Fundamentación teórica

En este capítulo se aborda la fundamentación teórica de la investigación, la cual es esencial en cualquier proceso investigativo, debido que proporciona un marco conceptual necesario para comprender y analizar los fenómenos estudiados. En la misma línea, este apartado no solo sustenta el estudio, sino que se encarga de guiar la formulación de hipótesis, la interpretación de resultados y la generación de conclusiones significativas.

6.1 Macro Aprendizaje

El Macro Aprendizaje se refiere un aprendizaje profundo que se enfoca en una teoría constructivista del aprendizaje, en la cual el conocimiento no se presenta como algo dado a los estudiantes, sino como un proceso que ellos mismos construyen, lo que les permite desarrollar habilidades de orden superior. Por consiguiente, se trabaja en la reinterpretación, comprensión, conexión y aplicación de conocimientos en lugar de enfocarse en la memorización de conceptos. Es decir, se propone un aprendizaje extenso donde no se aplique lo superficial.

En este sentido, el aprendizaje no puede verse de forma aislada centrándose únicamente en el sujeto que aprende (el estudiante), sino también en el contexto y el docente que guía la enseñanza, ya que ambos influyen en la calidad del aprendizaje. Por lo tanto, la educación debe centrarse en la integración del alumno para que pueda construir su propio aprendizaje, siendo el docente un facilitador de actividades (Ortega-Díaz y Hernández-Pérez, 2015).

6.2.1. Aprendizaje significativo

Roa Rocha (2021) explica que este aprendizaje se distingue por su profundidad, durabilidad y su impacto en la retención de información. El aprendizaje significativo ocurre cuando el estudiante, siendo el protagonista de su propio conocimiento, establece conexiones entre los conceptos a ser aprendidos y les otorga significados basados en su estructura conceptual previa. Además, este tipo de aprendizaje promueve la adquisición de nuevos

conocimientos al relacionar los conceptos recién adquiridos con sus propias experiencias. Es fundamental que los estudiantes se involucren activamente en este proceso para lograr una comprensión profunda y duradera de los contenidos.

Por lo tanto, en el proceso de aprendizaje, el aprendizaje significativo se destaca como el elemento más crucial, ya que implica que los estudiantes han comprendido los contenidos cuando son capaces de analizar e interpretar su significado. Por esta razón, los docentes se esfuerzan en profundizar los conocimientos en los estudiantes a través de la participación activa en el aula, empleando diversos métodos, dinámicas y estrategias que captan la atención de los alumnos. Por consiguiente, como detallan Moreira-Chóez et al. (2021), resulta fundamental que los estudiantes muestren interés por aprender y que los docentes cuenten con la habilidad de transmitir conocimientos de manera efectiva, actuando como facilitadores didácticos.

De forma que, es llamado aprendizaje significativo, al aprendizaje que se percibe y es duradero. Es decir, ayuda a obtener una retención del conocimiento de forma amplia, fomentando habilidades cognitivas, aumentando el interés por conocer nuevas cosas y promoviendo el autoestudio en los estudiantes.

6.2.2. Importancia del aprendizaje significativo

Tomando en cuenta la explicación de Ojeda LLuglla (2016), el aprendizaje significativo es muy importante para promover el desarrollo sostenible de todas las personas, debido que, es necesario captar la información de una manera creativa, nueva, activa y dinámica, para así poder potenciar las habilidades y colaborar en el bienestar y avances de la sociedad. De igual manera, este tipo de aprendizaje contribuye a una comprensión más completa, alcanzando un desarrollo personal y profesional.

6.2. Enfoque por competencias

El enfoque por competencias es un modelo educativo que fomenta la participación activa en el aprendizaje de los estudiantes, resuelve problemas de manera efectiva y aplica lo aprendido en situaciones concretas. Ramírez-Díaz (2020) expresa que, al tener en cuenta conceptos teóricos como la ocupación, este enfoque ha alcanzado un avance en diversos ámbitos, destacando el educativo, ya que contiene argumentos a favor de su aplicación.

Por otra parte, Perilla Granados (2018) plantea que, dicho enfoque representa un avance en comparación a sistemas educativos anteriores, debido que, se consideran de manera integral elementos como: contenidos, habilidades y actitudes, que antes se abordaban de manera aislada. Los contenidos están relacionados con el enfoque tradicional, las habilidades se vinculan con el enfoque experimental y las actitudes con el enfoque actitudinal, la combinación de estos elementos da lugar a enfoques como el conductual, la estructura de las disciplinas y el cognitivo.

6.2.2. Enfoque por competencia en la UNAN-Managua

En la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN- Managua, actualmente se está llevando a cabo un estudio a través del enfoque por competencia, tal como mencionan Triminio-Zabala et al. (2024), evidenciando que este es un modelo que se enfoca en el desarrollo de habilidades prácticas y relevantes que ayudan a los estudiantes de educación superior a organizar de mejor manera las ideas, fomentando la capacidad de adquirir conocimientos. Además, desarrolla la buena comunicación, fomenta la colaboración, la capacidad de trabajar en equipo y el autoaprendizaje de los estudiantes.

Del mismo modo, Ponce Cornejo (2023), explica que la evolución del plan de estudio está influenciada por las tendencias tecnológicas y sociales actuales. Por lo tanto, en la UNAN-Managua, se está trabajando un enfoque curricular basado en competencias, ya que responde a las necesidades educativas de los estudiantes. Este enfoque se encarga de diseñar un modelo educativo centrado en el estudiante, garantizando una educación de calidad. Además, el

estudiante es el protagonista de su propio conocimiento, y los docentes deben poseer competencias emocionales, sociales, comunicativas, metacognitivas y didácticas. Considerando así que, la implementación de estas competencias en la universidad anteriormente mencionada contribuye a la formación integral de los protagonistas del estudio.

Es por ello, que para implementar el enfoque por competencia en el UNAN-Managua, se utilizó el documento curricular el cual se basa en la definición de competencias específicas que los estudiantes deben adquirir. Por ende, el nombre del eje disciplinar es Física Moderna, el componente curricular es Teoría Especial de la Relatividad y las competencias con las que va a contribuir son las genéricas y específicas (UNAN-Managua, 2021).

6.2.3. Importancia del enfoque por competencia

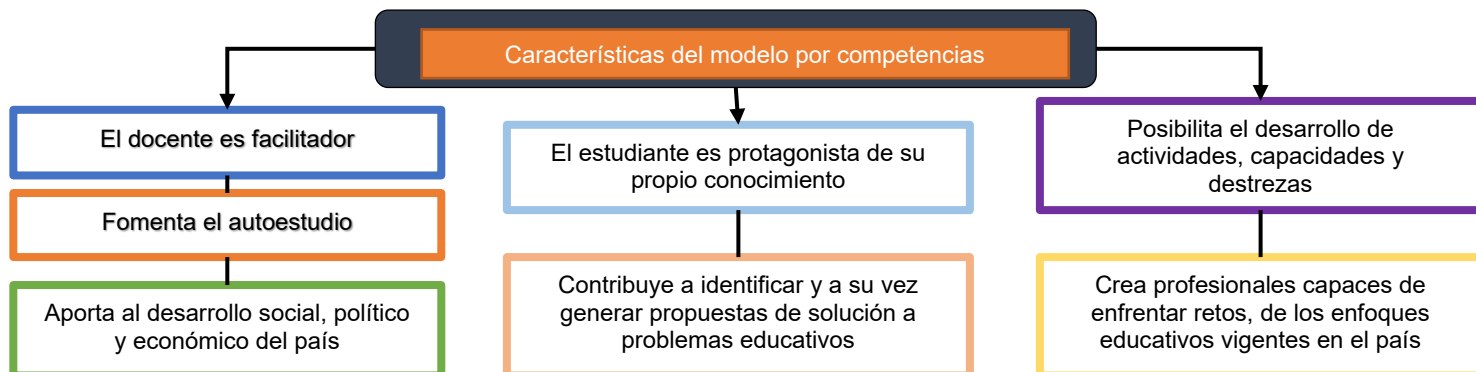
La importancia del enfoque por competencia se basa en la contribución de una educación más relevante y significativa para los estudiantes. López Figueroa (2014) deduce que, la educación basada en competencias permite abordar de manera efectiva los desafíos actuales en la formación escolar. Además, contiene una implementación en diversos sistemas educativos que ha provocado un debate sobre el propósito de la educación.

Del mismo modo, este enfoque es importante, porque permite un aprendizaje a largo tiempo, destacándose por emplear un conocimiento, a través de estrategias pedagógicas. Por consiguiente, hace énfasis en la participación activa del estudiante llamándolo protagonista de su propio aprendizaje; por otra parte, el docente es nombrado facilitador, es decir que se encarga de desarrollar clases dinámicas logrando guiar a los estudiantes a construir y fomentar nuevas habilidades que serán de utilidad durante toda su vida.

6.2.4. Características del enfoque por competencia

Figura 1

Características del enfoque por competencia



Nota. características del enfoque por competencia adaptado de (UNAN-Managua, 2021).

6.2.5 Metodología para el aprendizaje por competencia

El aprendizaje basado en competencias busca ofrecer una ruta innovadora para que los estudiantes adquieran conocimientos de manera práctica y significativa. Esta metodología, diseñada a partir de la experiencia y las necesidades de estudiantes y docentes, promueve la construcción activa del conocimiento a través de experiencias reales, preparando a los estudiantes para su futuro profesional

De tal modo que, esta promueve un aprendizaje activo y significativo, donde los estudiantes construyen su conocimiento a través de la práctica y la resolución de problemas reales. Para lograr esto, es necesario un diseño pedagógico que integre de manera coherente todos los elementos de la metodología. La relación docente-estudiante debe basarse en el diálogo y la colaboración, con el fin de garantizar que los aprendizajes sean relevantes para el mundo actual (Herrera Castrillo, 2022).

6.3. Cuentos didácticos

Según Ojeda LLuglla (2016), el cuento es una narración simple y fácil de comprender para el lector, también es una estrategia didáctica que promueve la comprensión lectora en los

estudiantes. Además, facilita la adquisición de conocimientos de una forma fácil, creativa y accesible, permitiendo que los niños, jóvenes y adultos adapten diferentes formas de aprendizaje.

Por lo tanto, los cuentos didácticos se consideran una forma de aprender más sencilla, ya que estos permiten una mejor comprensión de contenidos complejos. También, busca transmitir enseñanza, habilidades y destrezas de una manera divertida llevando al lector de la imaginación a la práctica en la vida diaria.

6.3.1. Estructura del cuento

De acuerdo con Aldas Calapiña (2016), la estructura del cuento contiene tres partes:

- La introducción: es la sección donde se introducen los personajes, el contexto, la trama y la historia del cuento. En dicha etapa se establecen las bases para que la siguiente parte tenga coherencia y lógica.
- Nudo o desarrollo: es la sección donde se da el conflicto o problema central de la historia. Esta parte es muy importante, ya que, es donde se evidencia la trama principal.
- Final o desenlace: es la parte final del cuento, donde se da la solución a la historia y se cierra la narración con un desenlace positivo. Asimismo, se acompaña de un mensaje, lección o aprendizaje.

6.3.2. Imágenes como ilustración del cuento

Desde el punto de vista de Nin Arias (2019), la ilustración de cuentos se refiere a imágenes creativas, que dan sentido a un escrito, ya sea, de un libro, un cómic, de un juego de ordenador, o hacer aparecer la imagen descrita en un libro de cuentos. Por lo tanto, la ilustración es considerada una herramienta útil para el desarrollo de un cuento, ya que, gestiona la imaginación en el lector.

Del mismo modo, se puede afirmar que la ilustración es muy importante, puesto que, una imagen o un dibujo transmite al lector un mensaje acerca de lo que se desea argumentar en un escrito. Además, despierta el interés y logra familiarizar al lector con un contexto real, en el que se desarrolla la narración descrita en el cuento.

6.3.3. Importancia del cuento en la asignatura de Física

Según la explicación de Iruri Quispillo y Villafuerte Álvares (2022) la narración de cuentos es muy importante, debido que, se considera una herramienta educativa efectiva en la enseñanza y el aprendizaje en las diferentes asignaturas abstractas (la Física). De igual forma, genera un entorno significativo, llama la atención en los estudiantes y hace que el proceso de aprendizaje sea entretenido logrando un conocimiento para toda la vida.

En el mismo sentido, los cuentos son estrategias que ayudan a facilitar temáticas que son abstractas, porque con ellos se despierta la habilidad y la motivación de la lectura, cultivando un análisis con base a un contenido. Los cuentos poseen una estructura clara lo que hace que los lectores lleven una secuencia de lo que se quiere dar a conocer transmitiendo un mensaje en específico.

6.4. Mecánica Relativista

La Mecánica Relativista es una teoría física que explica el movimiento de los objetos que están a velocidades próximas a la velocidad máxima, o también llamada velocidad de la luz. Asimismo, esta teoría se encarga del estudio de la estructura del espacio y el tiempo (Herrera-Castrillo, 2024).

En la misma línea, desde el punto de vista de González Salgado (2022) esta teoría combina los principios de la relatividad especial de Albert Einstein con los conceptos de la mecánica clásica de Isaac Newton. También, estudia los antecedentes experimentales de la

Teoría Especial de la Relatividad, así como la cinemática y dinámica de los objetos cuando estos se encuentran a grandes velocidades, donde los efectos relativistas son significativos.

6.4.1. Antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad

Los antecedentes experimentales son el inicio de la Teoría Especial de la Relatividad, la cual, se centra en el estudio de los cuerpos que presentan ausencia de gravedad, en lugar de la interacción de la luz con campos magnéticos (Herrera-Castrillo, 2024). Del mismo modo, estos antecedentes son muy importantes, ya que, con ellos se validó la Teoría Especial de la Relatividad evidenciando experimentos que muestran los postulados de esta misma.

6.4.1.1 Transformaciones Galileanas

De acuerdo con Hoyos (2014) las transformaciones galileanas se consideran una base fundamental en la física newtoniana. Para describir el movimiento de un objeto, es necesario introducir un sistema de coordenadas espaciales que identifique cada punto del espacio físico y una coordenada temporal que permite ordenar los eventos en el tiempo. A este conjunto de coordenadas espacio- temporales se les conoce como sistema de referencia.

En el estudio del movimiento de un cuerpo, es necesario determinar su posición, velocidad y aceleración en relación con un sistema de referencia específico. Una vez elegido dicho sistema, surge la pregunta de si la descripción del movimiento varía al cambiar el sistema seleccionado. La respuesta a esta interrogante se encuentra en las transformaciones galileanas, las cuales describen que las coordenadas de un evento físico se transforman entre dos sistemas de referencias inerciales que se movilizan a una misma velocidad una con relación a la otra.

A continuación, se presentan las ecuaciones de las Transformaciones Galileanas extraídas de Resnick (1977):

Las Transformaciones Galileanas de coordenadas, que relacionan las mediciones x, y, z, t con x', y', z', t' son:

$$x' = x - vt \quad (1)$$

$$y' = y \quad (2)$$

$$z' = z \quad (3)$$

$$t' = t \quad (4)$$

Las Transformaciones Galileanas también se puede escribir como:

$$x = x' + vt \quad (5)$$

$$y = y' \quad (6)$$

$$z = z' \quad (7)$$

$$t = t' \quad (8)$$

6.4.1.2 Relatividad Newtoniana

El estudio del movimiento de las partículas se realiza en el marco de la mecánica newtoniana, donde se hacen aproximaciones sobre el espacio y el tiempo. La validez de las leyes de la mecánica se restringe al Sistema de Referencia Inercial (SRI), el cual se define como aquel objeto que está en reposo (su velocidad es constante), es decir, que su aceleración es nula. La mecánica de Newton fracasa al aplicarla a altas velocidades, como la velocidad de la luz, sin embargo, se considera una teoría importante para validar los postulados de la Teoría Especial de la Relatividad.

Las ecuaciones utilizadas en el antecedente expresado como Relatividad Newtoniana. Según Addad (2015):

Las transformaciones realizadas entre los observadores en diferentes Sistemas de Referencia Inercial (S y S') son las que corresponden a las transformaciones de Galileo.

De tal modo que, la ecuación utilizada en la Relatividad Newtoniana es $\vec{v} = \vec{v'} + \vec{v_A} = \vec{v'} + \vec{v_0}$
 $\vec{v_0} = \vec{v'} + \vec{v}$ y $\vec{a} = \vec{a'}$. Donde las magnitudes sin prima ($\vec{v}, \vec{a}$) son la velocidad y aceleración en un SRI y sus magnitudes primadas ($\vec{v'}, \vec{a'}$) son la velocidad y aceleración en un SRI.
 (p.655)

A continuación, se presentan las ecuaciones de la Relatividad Newtoniana extraídas de Resnick (1977);

Para encontrar la transformación de la velocidad se debe derivar con respecto al tiempo la siguiente expresión:

$$x' = x - vt \quad (9)$$

Obteniéndose

$$\frac{dx'}{dt} = \frac{dx}{dt} - v \quad (10)$$

Pero como $t = t'$, la operación $\frac{d}{dt}$ es idéntica a la operación $\frac{d}{dt'}$, de modo que;

$$\frac{dx'}{dt} = \frac{dx'}{dt'} \quad (11)$$

Luego la ecuación;

$$\frac{dx'}{dt} = \frac{dx}{dt} - v \quad (12)$$

Similarmente a;

$$\frac{dy'}{dt'} = \frac{dy}{dt} \quad (13)$$

$$\frac{dz'}{dt'} = \frac{dz}{dt} \quad (14)$$

Sin embargo, $\frac{dx'}{dt'} = ux$, que es la componente x de la velocidad medida en s' y $\frac{dx}{dt} = ux$, que es la componente de la velocidad por medida en s . Se obtiene en teorema clásico de las velocidades; $Ux' = Ux - v$, $Uy' = uy$, $Uz' = Uz$.

Cuando la velocidad relativa de los sistemas v , tiene componentes en los tres ejes, se obtiene un resultado más general (vectorial);

$$U' = u - v \quad (15)$$

Para obtener la transformación de aceleraciones simplemente se deriva la relación de velocidades;

$$\frac{d}{dt'} (v_{z'}) = \frac{d}{dt} (vx - v) \quad (16)$$

Donde v es una constante.

$$\frac{dux'}{dt'} = \frac{duz}{dt} \quad (17)$$

$$\frac{duy'}{dt'} = \frac{duy}{dt} \quad (18)$$

$$\frac{duz'}{dt'} = \frac{duz}{dt} \quad (19)$$

Esto es $ax' = ax$, $ay' = ay$ por consiguiente, $a' = a$

La aceleración de una partícula es igual en todos los sistemas inerciales de referencias que se desplazan a velocidad constante, uno con respecto al otro; es decir;

$$a' = a \quad (20)$$

6.4.1.3 El electromagnetismo y la relatividad Newtoniana

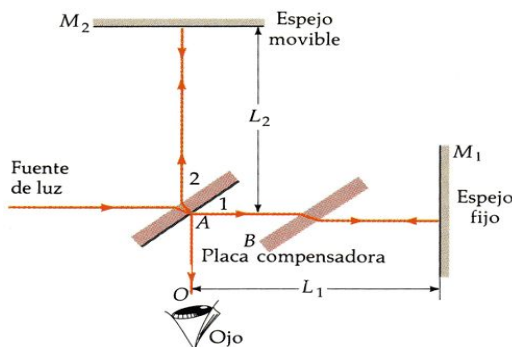
El electromagnetismo y la relatividad newtoniana son antecedentes de la Teoría Especial de la Relatividad, la cual, demuestra que para que exista una relación entre el electromagnetismo y la mecánica newtoniana, debería haber un medio de propagación de la luz. Por consiguiente, se creía que existía un sistema de referencia único y privilegiado conocido como éter.

Para verificar esta hipótesis, se llevaron a cabo experimentos destinados a demostrar la existencia de dichos sistemas de referencias. Si se lograba probar su existencia, se confirmaría la relación entre ambos precursores. Por el contrario, sino se alcanzaba este objetivo, se concluiría que no existe una conexión entre el electromagnetismo y la relatividad newtoniana. Además, se estableció que la luz se propaga en el vacío a una velocidad constante de $3 \times 10^8 \text{ m/s}$. Es importante destacar que, el electromagnetismo no es compatible con la relatividad newtoniana, ya que las ecuaciones de Maxwell que describen el electromagnetismo no se relacionan con las leyes de la mecánica cuando se consideran velocidades cercanas a la velocidad mencionada anteriormente (Resnick, 1977).

6.4.1.4 Experimento de Michelson-Morley

Figura 2

Experimento de Michelson- Morley



Nota. El experimento de Michelson-Morley figura recuperada de CIENCIADELUX (Castaños, 2015)

De acuerdo con Díaz López (2011) el experimento llamado Michelson-Morley surgió cuando los científicos Albert Michelson y Edward Morley elaboraron varias representaciones del

éter para explicar diversos fenómenos físicos. Por ejemplo, se propuso la hipótesis del arrastre parcial para abordar la aberración estelar, y se consideró el éter electromagnético como un medio que sustentaba los fenómenos ópticos y electromagnéticos.

En 1881, Michelson realizó un experimento para determinar la velocidad de la tierra en relación con el éter. Este experimento se basó en cálculos derivados de la interferencia de dos haces de luz y los tiempos registrados durante el proceso. El diagrama de interferencia presentado en el experimento consideraba el efecto del éter sobre la tierra (Díaz López, 2011).

Las observaciones no pudieron llevarse a cabo debido a la extrema sensibilidad del instrumento a las vibraciones externas que afectaban las franjas, así como los errores teóricos planteados en 1881. Por lo tanto, en 1887 los autores repitieron el experimento, considerando la influencia del movimiento orbital terrestre en el brazo vertical, suponían que, si el interferómetro se movía en la dirección con la velocidad orbital de la tierra, la dirección de los rayos se vería afectada. Este experimento demostró que no existe ningún éter y que la velocidad de la luz es constante sin importar el sistema de referencia.

A continuación, se presentan las ecuaciones del experimento de Michelson-Morley extraídas de Resnick (1977);

$$\Delta N = \frac{\Delta t' - \Delta t}{T} = \frac{l_1 + l_2}{\gamma} \frac{v^2}{c^2} \quad (21)$$

Si al medir la velocidad de la luz, la diferencia del camino óptico entre los haces cambia en una cantidad igual a la longitud de onda, habrá un corrimiento de una franja a través del retículo del telescopio. Donde ΔN es el número de franja que se desplazan por el retículo a medida que el patrón se corre. De este modo, se utiliza la luz cuya longitud de onda es γ .

6.4.1.5 La hipótesis del arrastre del éter

Esta hipótesis fue postulada por Lorentz y desarrollada con mayor profundidad por Einstein, la cual, surgió como consecuencia del experimento de Michelson-Morley, en el cual se intentaba demostrar la existencia del éter estacionario, sugiriendo que este se encontraba adherido a los cuerpos de masa finita. Se suponía que el éter lumínico se desplazaba junto con la rotación de la tierra.

Sin embargo, nuevas teorías llevaron a la conclusión de que en realidad no existía un éter arrastrado por la tierra. Se considera que, de existir un éter, este no estaría en reposo con respecto a la tierra, sino que la tierra se movería libremente a través de él (Resnick, 1977).

6.4.1.6 Intentos para modificar la electrodinámica

En anteriores intentos de modificar la electrodinámica, se buscaron cambios en las leyes del electromagnetismo. En el experimento de Michelson-Morley se demostró que la velocidad de la luz es constante independientemente del sistema de referencia. No obstante, al considerar una hipótesis alternativa sobre la posible modificación del electromagnetismo, se podría suponer que la velocidad de la luz está vinculada al movimiento de la fuente luminosa en lugar del éter. Esta modificación conllevaría un cambio en la interpretación de la naturaleza de la luz y sus propiedades.

Un principio compartido por todas las teorías es la suposición de que la velocidad de la luz es constante en relación con la fuente original, es decir, que la velocidad no se ve afectada por el movimiento del medio a través del cual se propaga la luz. Las teorías difieren en cuanto a sus predicciones sobre la velocidad de la luz al reflejarse en un espejo en movimiento. Sin embargo, todas las teorías de emisión pueden ser invalidadas mediante dos experimentos. El primero se basa en las observaciones dadas por De Sitter de estrellas dobles, y el segundo es el experimento de Michelson-Morley, en el cual se utiliza una fuente de luz extraterrestre.

El primer experimento consistió en la observación de dos estrellas que aparentemente estaban muy cerca una de la otra. Se realizó una medición cuidadosa de las posiciones de las estrellas a lo largo del tiempo. Suponiendo que las órbitas son circulares y que la velocidad de la luz que nos permite ver a través del espacio es igual a $C + K_s$, donde K_s es la componente de la velocidad de la fuente respecto al observador. El tiempo que tarda la luz de la estrella más cercana a la tierra es menor que el tiempo que tarda la luz de la estrella que se aleja de la tierra. Por lo tanto, las órbitas circulares de las estrellas podrían parecer elípticas. Sin embargo, las observaciones realizadas desde la tierra no muestran ninguna desviación de la órbita de las estrellas dobles.

Eso significa que, a pesar de la diferencia de los tiempos de llegada de la luz emitida por las estrellas en órbita debido a su velocidad relativa, las mediciones realizadas desde la tierra no muestran excentricidad. Esto indica que la velocidad de la luz es constante e independiente de la velocidad de la fuente luminosa y del observador (Resnick, 1977).

6.4.1.7 Los postulados de la teoría de la relatividad especial

En 1905, antes de que se llevaran a cabo muchos de los experimentos discutidos, Albert Einstein, quien aparentemente no conocía algunos trabajos sobre la materia, ofreció una solución al problema que enfrentaba la Física. Además, en su trabajo sobre la electrodinámica de los cuerpos en movimiento, Einstein escribió que para todos los sistemas inerciales en los que se cumplen las ecuaciones de la mecánica, también deben cumplirse para el electromagnetismo y la óptica. Por otro lado, se concluyó que, en el vacío, la velocidad de la luz es constante y que su velocidad no depende del cuerpo que emite luz.

Estas afirmaciones son suficientes para desarrollar una teoría simple y lógica sobre la electrodinámica en cuerpos en movimientos. Según Resnick (1977) los postulados de Einstein se pueden resumir en dos afirmaciones, estos son:

1. Las leyes de la Física son las mismas en todos los sistemas inerciales. No hay sistema inercial preferido. (el principio de la relatividad)
2. La velocidad de la luz en el vacío tiene el mismo valor c en todos los sistemas inerciales. (el principio de la constancia de la velocidad de la luz). (p.32)

6.4.1.8 Einstein y el origen de la teoría de la relatividad

Albert Einstein fue el científico que inicio la teoría de la relatividad en 1905, quien decidió estudiar diversos fenómenos físicos, con la esperanza de obtener resultados novedosos. A través de sus investigaciones, Einstein logro hacer historia con tres trabajos científicos presentados en ese mismo año. En su tercera investigación, se centró en la teoría especial de la relatividad, la cual incluyo aplicaciones a la electrodinámica, como la masa relativa de un cuerpo en movimiento, firmada posteriormente mediante experimentos. Einstein logro este resultado mediante postulados simples y generales, lo que le permitió ampliar los recursos de la mecánica newtoniana, generalizar las leyes clásicas del movimiento e incorporar la ley de gravitación de Newton al esquema espacio-tiempo.

El impacto de la Teoría Especial de la Relatividad en la Física Moderna fue profundo, reafirmando experimentos previos y estableciendo conceptos fundamentales, como la inexistencia de un sistema de referencia absoluto, la independencia de la velocidad de la luz respecto al movimiento, la interdependencia entre el espacio y el tiempo, y la relación entre sistemas inerciales en movimiento relativo mediante una transformación de Lorentz. (Resnick, 1977).

7. Hipótesis

La utilización de cuento didáctico en un enfoque por competencias para la enseñanza de los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad mejorará significativamente la comprensión de los conceptos teóricos por parte de los estudiantes.

7.1 Variables

Variable independiente: cuento didáctico en un enfoque por competencias para la enseñanza de los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad.

Variable dependiente: comprensión de los conceptos teóricos.

La hipótesis sugiere que la variable independiente (cuento didáctico en un enfoque por competencias) tendrá un impacto en la variable dependiente (comprensión de los conceptos teóricos).

8. Operacionalización de variables

Tabla 1
Matriz de variables

Objetivos Específicos	Variables de investigación	Subvariables	Indicadores	Instrumentos y escala de medición
Elaborar un cuento didáctico creativo que aborde de manera efectiva los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad y promueva el aprendizaje significativo en los estudiantes.	Cuento didáctico	Pautas científicas Fundamentación teórica	Estructura Elementos visuales Importancia en la enseñanza de la Física	Guía de revisión documental Entrevista Escala ordinal
Aplicar el cuento didáctico sobre los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad con estudiantes de IV año de la carrera de Física- Matemática de la UNAN- Managua/CUR- Estelí en 2024.	Implementación del cuento	Propuesta original y completa	Interacción y participación de los estudiantes Nivel de comprensión de los conceptos teóricos Ejemplificación de los estudiantes	Encuesta (escala nominal) Rúbrica de evaluación
Proponer el cuento didáctico sobre los 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 en 2024.	Efectividad del cuento	Desarrollo de competencias	Comprensión y asimilación de los conceptos teóricos Creatividad narrativa Retroalimentación y Evaluación	Evaluación cualitativa y cuantitativa Escala ordinal y nominal

Nota. En la tabla se describió la matriz de variables de la investigación.

9. Diseño metodológico

El diseño metodológico es una parte fundamental de cualquier investigación, puesto que proporciona la estructura y los procedimientos necesarios para responder a las preguntas de investigación y alcanzar los objetivos planteados. Se trata de una planificación detallada que describe cómo se recopilarán y analizarán los datos, qué técnicas o instrumentos se utilizarán y cómo se llevará a cabo el estudio en general. Además, aborda aspectos éticos, muestra la viabilidad del estudio y garantiza la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos.

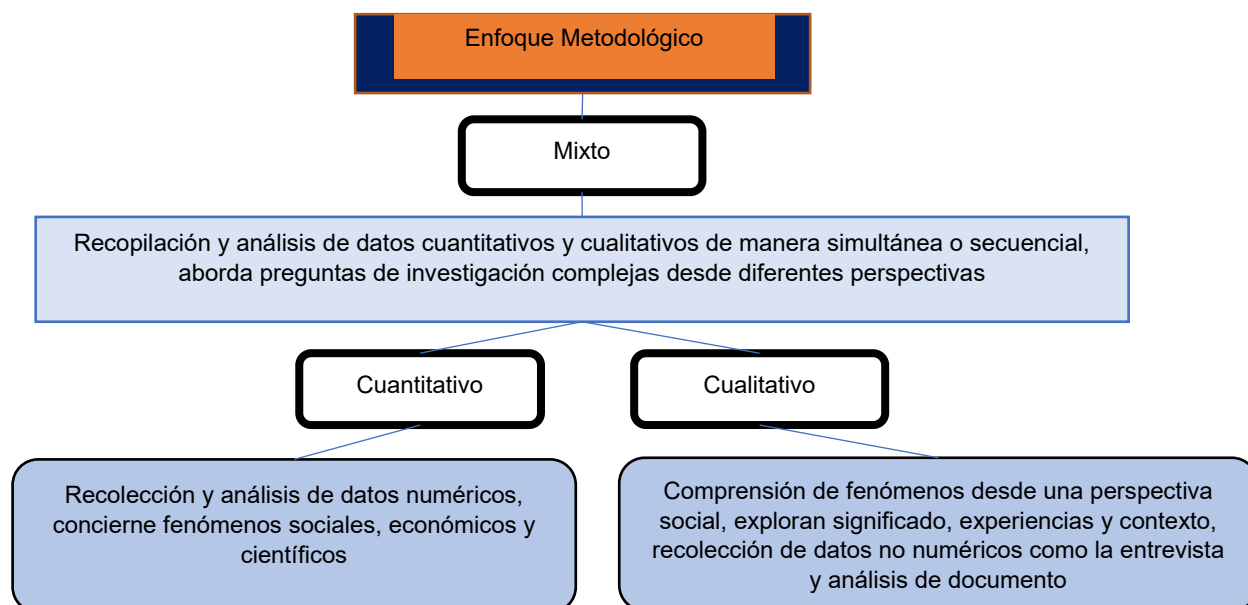
Por lo tanto, es fundamental destacar el concepto de paradigmas desde un enfoque comprensible, considerando que la discusión sobre la veracidad y la falsedad en los temas de la sociedad es constante y a menudo da lugar a paradigmas que impactan en las decisiones diarias de las personas. Estos paradigmas tienen la capacidad de modificar la realidad y actuar como guías para la toma de decisiones, estableciendo de esta manera un método específico de investigación (Linares Méndez y Gómez Espinoza, 2019).

Tomando en cuenta el concepto de paradigma, se puede identificar que el paradigma representativo de la investigación es el pragmático. Este se centra en investigaciones mixtas, en las cuales se produce conocimientos que se pueden llevar a la práctica y que son de mucha utilidad. Del mismo modo, en este paradigma se manifiesta lo explícito e implícito, por lo tanto, también se puede denominar paradigma de instrumentalismo centrándose en la eficacia de las ideas y teorías en la resolución de problemas para mejorar la vida cotidiana (Arias, 2023).

Las decisiones adoptadas en relación con los enfoques metodológicos involucrados se presentan esquemáticamente de la siguiente manera:

Figura 3

Enfoques metodológicos de investigación



Nota. Particularidades de enfoques de investigación, adaptado de la tesis de grado (Walker Forero, 2021).

Esta investigación adoptó un enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos. Se prestó especial atención al contexto educativo, recopilando datos tanto de profesores como de estudiantes a través de encuestas y análisis numéricos. Esta composición permitió obtener una visión más completa y detallada del fenómeno estudiado.

Según Haro Sarango et al. (2024), cuando se decide utilizar un enfoque mixto que combina tanto métodos cualitativos como cuantitativos en una investigación, se elige esta metodología debido a la complejidad y diversidad del tema de estudio. El enfoque mixto permite realizar un análisis detallado e interpretativo de los datos cualitativos, como las clasificaciones de investigaciones, al mismo tiempo que se puede cuantificar y generalizar los hallazgos a través de datos numéricos. Esto implica buscar una comprensión profunda del tema mediante diferentes perspectivas y enfoques metodológicos complementarios.

9.1. Tipo de investigación

El análisis de este proceso investigativo revela que se trata principalmente de un estudio descriptivo, cuyo propósito es detallar los hechos y características de la población y muestra en el trabajo. En otras palabras, esta investigación se enfoca en la descripción de la realidad en el aula, con el fin de analizar y explicar el proceso de enseñanza, utilizando la interpretación de datos numéricos.

Cabe mencionar que la investigación descriptiva es una metodología efectiva para recopilar datos durante un proceso de investigación. Se destaca que este enfoque puede ser aplicado de diversas maneras, pero es fundamental establecer un objetivo claro. Guevara Alban et al. (2020) explican que, su principal objetivo es comprender la situación, las costumbres y las actitudes predominantes a través de una descripción detallada y precisa de las actividades, el objeto, el proceso y las personas involucradas en el estudio.

En detalle, la investigación descriptiva busca proporcionar una visión detallada y exacta de la realidad estudiada. Por consiguiente, se trata de una investigación no experimental, debido que se refiere a un estudio de investigación en el que no se manipulan intencionalmente las variables independientes.

9.2. Área de estudio

Herrera Castrillo (2024 b) describe el área de estudio de la siguiente manera:

En el área de Educación, Arte y Humanidades, se promueve la investigación en pedagogía, didáctica, literatura, historia, filosofía, arte y otras disciplinas relacionadas. Estos estudios contribuyen al avance de la educación, la promoción cultural y el enriquecimiento del patrimonio artístico y cultural. (p.24)

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

refleja su enfoque centrado en los procesos formativos, la enseñanza-aprendizaje y la investigación educativa.

9.2.1. *Línea de investigación*

La UNAN-Managua (2021) describe la siguiente Línea de investigación:

Línea Ced-1: Educación para el Desarrollo.

La educación para el desarrollo analiza los procesos educativos de calidad a través de la mejora de los sistemas educativos, el aprendizaje continuo a lo largo de la vida, la evaluación de la calidad educativa, la inclusión educativa y la formación y actualización del profesorado. Estos aspectos contribuyen al aprendizaje integral, al desarrollo de competencias profesionales, al talento humano, a la gestión y administración efectiva, así como al fortalecimiento de las acciones educativas para el desarrollo del país. (p.16)

9.2.2. *Sub línea de Investigación*

Sub Línea Ced-1.3: El Aprendizaje a lo Largo de Toda la Vida

La UNAN-Managua (2021) describe que, “dentro de esta Sub Línea de investigación se estudian las estrategias de aprendizaje, la pertinencia de los contenidos y la mediación pedagógica, con el objetivo de fomentar continuos a lo largo de la vida” (p.17).

9.3. Área geográfica

Figura 4

Contexto donde se llevará a cabo el proceso investigativo



Nota. Breve contexto del Centro Universitario Regional CUR-Estelí, tomado de Facebook (UNAN-Managua-CUR-Estelí, 2024).

El área geográfica de la investigación es el Centro Universitario Regional CUR-Estelí. El cual, es una institución académica que desempeña un papel fundamental en la formación de profesionales en diversas áreas del conocimiento, contribuyendo al desarrollo educativo y socioeconómico de la región.

9.4. Población y muestra

En este apartado se detalla que en el estudio se empleó en un enfoque de investigación que implicó la selección cuidadosa y deliberada de la población y la muestra. Esta selección se realizó a través de un muestreo probabilístico.

9.4.1. Población

Vizcaíno Zúñiga et al. (2023) plantean, que la población en una investigación se define como el grupo de personas en el cual las conclusiones relacionadas con el problema científico deben ser aplicables. Se sugiere que la población debe ser aplicable no solo en espacio y tiempo,

sino que también debe estar delimitado por las características específicas que definen al ser humano al que se refiere el problema científico en cuestión.

Por consiguiente, la población de la investigación está compuesta por 117 estudiantes de la carrera de Física-Matemática, los cuales son parte del estudiantado de la UNAN-Managua/CUR-Estelí. Del mismo modo, se presenta una población de 4 docentes quienes durante el II semestre imparten componentes de Física.

9.4.2. Muestra

Robles Pasto (2019) establece que la muestra se selecciona para elegir a los participantes que serán protagonistas del proceso investigativo. Por consiguiente, la elección de una muestra adecuada es fundamental para asegurar la validez y la fiabilidad de los resultados del estudio.

Por lo tanto, en la investigación actual, se tomó en cuenta una muestra de 18 estudiantes de IV año de la carrera de Física-Matemática, durante el II semestre del año 2024 y el docente guía del componente Teoría Especial de la Relatividad, quienes fueron partícipes al momento de aplicar la propuesta realizada por el grupo investigador.

Es importante destacar que, si bien la muestra inicial estaba compuesta por 18 estudiantes, pero al momento de aplicar la propuesta solo 16 de ellos estuvieron presente. Dos estudiantes se vieron imposibilitados de participar debido a compromisos personales lo que resultó en una disminución del tamaño de la muestra final.

9.4.3. Muestreo

Para garantizar la pertenencia de los datos, se optó por un muestreo intencional o de conveniencia. Este método consistió en seleccionar cuidadosamente a 18 estudiantes de IV año de Física-Matemática de la UNAN-Managua/CUR-Estelí, debido que son los únicos que cursan

el componente Teoría Especial de la Relatividad. Según Hernández Ávila y Carpio (2019), esta estrategia permite obtener muestras cualitativamente representativas al centrarse en individuos que cumplen con características específicas relevantes para el estudio.

El grupo investigador de este trabajo consideran necesario que los docentes que participan en la muestra sean facilitadores activos del área de Física, en la carrera de Física-Matemática. Por lo tanto, el muestreo que se utiliza para la selección de la muestra de docentes será el método: selección de expertos.

El muestreo por selección de expertos es una técnica que permite seleccionar a un grupo de personas con amplios conocimientos y experiencia en un área específica. Estos expertos pueden ser científicos, investigadores, profesionales o cualquier otra persona que tenga un profundo conocimiento del tema que se va a investigar, con el propósito de obtener una versión más amplia en cuanto a lo abordado por los investigadores esta aplicación enriquece la investigación, aporta nuevas ideas y contribuye a la toma de decisiones informadas (Reales Chacón et al. 2022).

Tabla 2

Datos cuantitativos, docentes que imparten Física

Año	Carrera	Docentes	Varones	Mujeres
I-V año rango en el cual los docentes se destacan como facilitadores	Física-Matemática	4	4	0
Total, de la muestra				2

Nota. Muestra de la población de docentes para la aplicación de la propuesta de investigación.

9.4.4. Criterios de selección

Los criterios de selección para la muestra en esta investigación se definieron considerando la pertinencia del perfil de los participantes con respecto al objetivo del estudio. En el caso de los estudiantes, se seleccionaron 18 protagonistas de IV año de la carrera de Física-Matemática de la UNAN-Managua/CUR-Estelí, quienes cursaban el componente Teoría Especial

de la Relatividad en el II semestre de 2024, asegurando así su familiaridad con la temática abordada. Para los docentes, se eligieron 2 especialistas mediante muestreo por criterio de expertos, tomando en cuenta su experiencia en la enseñanza de la Física Moderna y su capacidad para evaluar propuestas pedagógicas innovadoras como el cuento didáctico. Este proceso de selección fue de tipo no probabilístico, específicamente intencional, con el fin de garantizar la validez y aplicabilidad de los resultados en el contexto universitario de estudio

9.5. Métodos, técnicas e instrumentos de recopilación de datos

Para Hernández Mendoza y Duana Avila (2020) las técnicas de recolección de datos comprenden procedimientos y actividades que permiten al investigador obtener información necesaria para dar respuesta a su pregunta de investigación. Por otro lado, el instrumento de recolección de datos está orientado a crear las condiciones para la medición. Por ende, los datos son representaciones de la realidad tangible, que pueden ser percibidas de forma directa o indirecta a través de los sentidos.

Tabla 3

Técnicas, instrumentos y participantes correspondientes

Técnicas	Definición	Instrumento	Fuente
Entrevista	Según Sánchez et al. (2021) es una técnica que se entiende como una interacción entre dos personas, planificada y que obedece a un objetivo, en la que el entrevistado da su opinión sobre un asunto y, él entrevistador, recoge e interpreta esa visión particular.	Guía de entrevista semiestructurada	Docente de Física-Matemática
Análisis documental	López Andújar et al. (2012) explican que un análisis documental se lleva a cabo a partir de una búsqueda sistemática de documentos científicos relacionados con la temática en estudio.	Guía de revisión documental	Tesis y revistas de la Web
Encuesta o cuestionario	Cisneros-Caicedo et al. (2022) describe que, este instrumento consta de una serie de preguntas organizadas, estructuradas y específicas que posibilitan la medición o evaluación de una o varias variables establecidas en el estudio, en respuesta al planteamiento del problema e hipótesis.	Guía de encuesta	Estudiantes de IV año de la carrera de Física-Matemática

Técnicas	Definición	Instrumento	Fuente
Evaluación cualitativa y cuantitativa	Una evaluación cualitativa y cuantitativa es una forma de combinar de manera integral o mixta diferentes aspectos, con el propósito de medir y validar el progreso de los aprendizajes. Este método implica fusionar la evaluación de los aprendizajes y para el aprendizaje con el fin de establecer un nivel de logro (Muñoz Cuchca y Solís Trujillo, 2021).	Guía de evaluación	Estudiantes y docentes protagonistas de la aplicación del cuento.

Nota. Técnicas, instrumentos y los participantes correspondientes en la metodología aplicada.

Con el objetivo de enriquecer la comprensión del estudio, se recurrió a un diseño metodológico mixto, en el cual se integraron de forma complementaria métodos cualitativos y cuantitativos. Esta combinación permitió aprovechar las fortalezas de cada enfoque, obteniendo así una visión más completa y detallada del objeto de estudio.

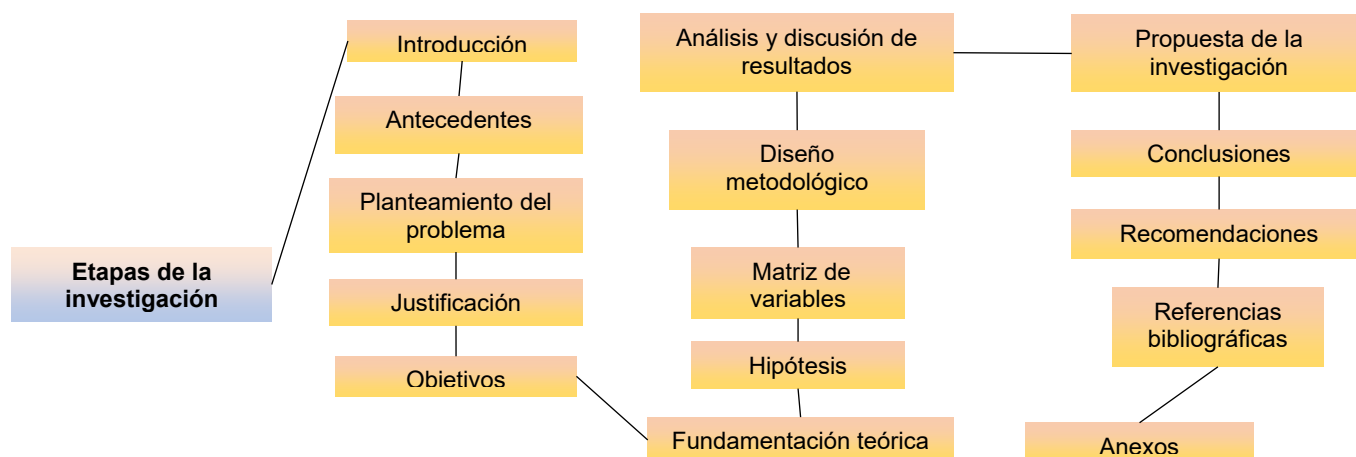
9.6. Etapas de la investigación

Las etapas de investigación, según Bestard et al. (2011), son una parte fundamental de todo proceso investigativo, porque permiten obtener resultados positivos al realizar un estudio. A través del planteamiento de las etapas que se llevaran a cabo, se obtendrá una investigación bien planificada, garantizando así una adecuada optimización del proceso. Es decir, que permitirá un estudio con resultados válidos y conclusiones razonables.

Tomando en cuenta la importancia que poseen estas etapas, se ha elaborado un formato de calidad con las partes fundamentales de toda investigación. Estas etapas presentarán la información pertinente para familiarizar a los lectores de una forma ordenada, debido que, cada una de las etapas formuladas contribuye al proceso de investigación en su conjunto. Enfocándose en el estudio un tema relevante y significativo contextualizado en un marco ya establecido, las cuales serán mencionadas en la siguiente figura:

Figura 5

Etapas de la investigación



Nota. Esquematización estructural de la investigación.

9.6.1. Procedimientos de recolección de datos

Los procedimientos de recolección de datos permiten a los investigadores obtener una perspectiva amplia y profunda sobre el fenómeno de estudio al combinar datos cuantitativos y cualitativos. Useche et al. (2019) destacan que es importante que en este proceso los protagonistas del estudio planifiquen cuidadosamente la implementación de cada procedimiento para garantizar la validez y fiabilidad de los datos recopilados. Este procedimiento puede ser a través de entrevista, observación, encuesta y evaluación cualitativa y cuantitativa, las cuales son instrumentos que permitirán a los investigadores acceder a datos necesarios para obtener una investigación bien detallada.

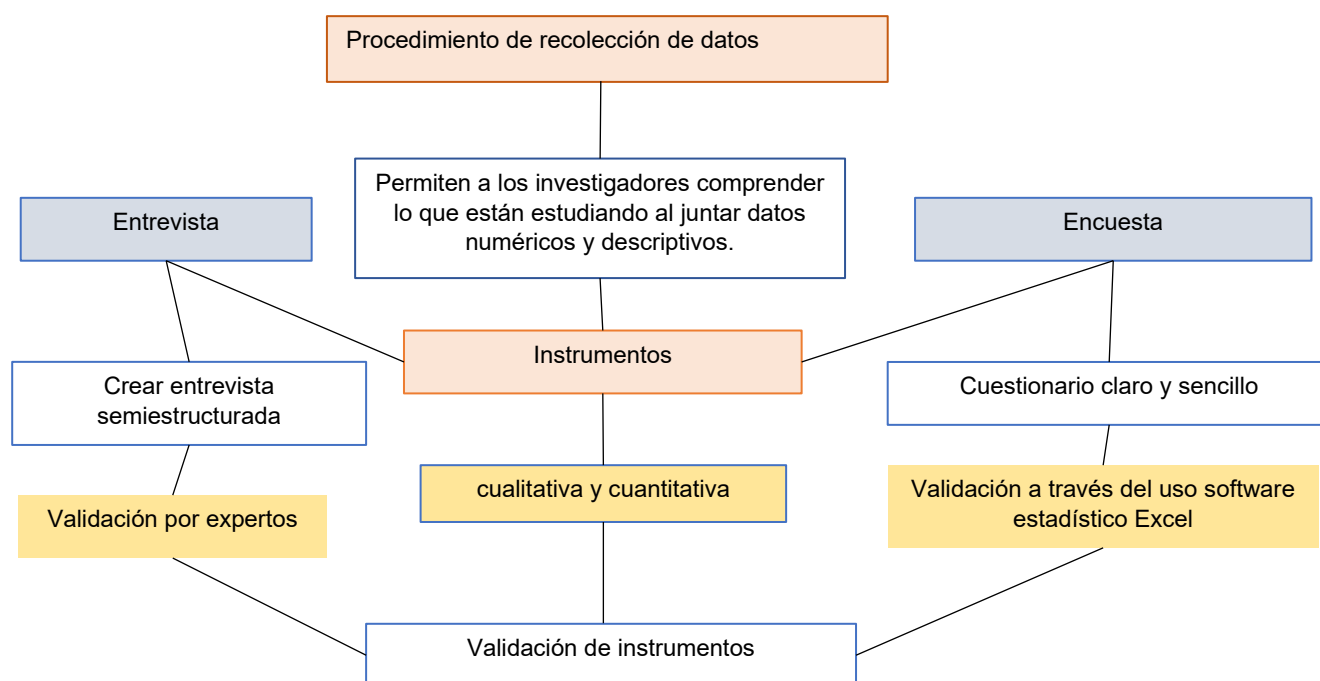
Dentro de este orden de ideas, se menciona la encuesta: en la cual los investigadores tienen la facilidad de diseñar cuestionarios estructurados que incluyan preguntas cerradas y abiertas para recopilar información cuantitativa y cualitativa de los participantes. Las encuestas pueden ser llevadas a cabo de manera presencial, telefónica, en línea a través de correo.

Por otra parte, la entrevista con un procedimiento semiestructurado da paso a profundizar en las respuestas de los participantes. También, se obtiene información detallada y en profundidad sobre sus experiencias, opiniones y percepciones.

Si bien es cierto, la observación se puede llevar a cabo mediante la determinación directa de los participantes en su entorno natural para recopilar datos sobre su comportamiento, interacciones y situaciones específicas. Por ende, no se descarta la posibilidad, que está pueda ser participativa, el investigador interactúa con los participantes o no participantes, de esta manera se podrá alcanzar el propósito propuesto por este procedimiento.

Figura 6

Procedimiento de recolección de datos



Nota. Instrumentos para la recolección de datos.

Validación de instrumentos

Para garantizar la fiabilidad y validez de los datos que se obtendrán, se llevó a cabo un proceso de validación de los instrumentos de recolección de información. En el caso de la guía

de revisión documental y la entrevista, se realizó un análisis de contenido por parte de los expertos en el área para evaluar la pertinencia y claridad de los ítems. Además, se calculó el coeficiente de confiabilidad de una encuesta a través del software Excel, haciendo uso de la formula KR20 Alfa de Kuder y Richardson en un rango de 0,80 – 0,89 interpretado como adecuada. Por último, para asegurar la calidad y confiabilidad del instrumento evaluación cualitativa y cuantitativa, se llevará a cabo un doble proceso de validación por expertos.

9.6.2. Plan de análisis de datos

Desde la perspectiva más general, en análisis de datos se puede definir como la interpretación de la información, a un proceso intelectual mediante el cual los investigadores examinan detenidamente los contenidos con el fin de obtener un conocimiento preciso y fácil de recordar. Al centrarse en los aspectos más importantes, el análisis permite simplificar la información para que sea más comprensible y manejable para diversos propósitos. En resumen, el análisis de la información ayuda a las personas a profundizar en el conocimiento, destacando lo esencial y facilitando su comprensión y uso (Peña Vera, 2022).

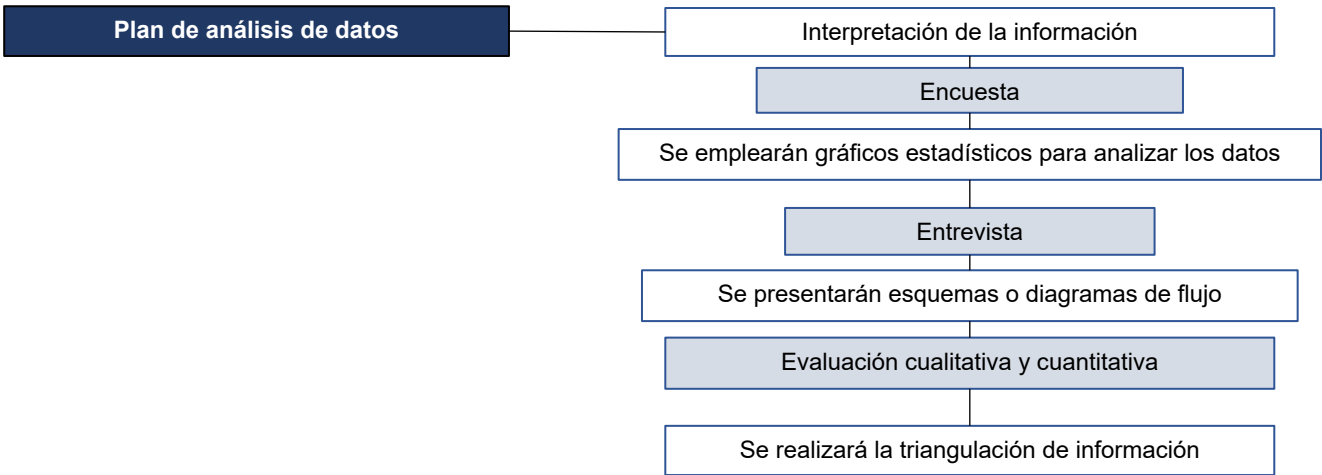
En este contexto, un plan de análisis de datos estructurado es esencial para garantizar la coherencia y validez del proceso investigativo. Este plan incluye etapas como la organización, clasificación y procesamiento de los datos, así como la selección de herramientas estadísticas o cualitativas adecuadas para los objetivos de la investigación. Asimismo, es fundamental considerar la presentación clara y accesible de los resultados, de manera que estos puedan ser utilizados no solo por los investigadores, sino también por otros actores interesados. De este modo, el análisis de datos no solo enriquece el conocimiento académico, sino que también contribuye al desarrollo práctico en diversos campos de estudio.

Tabla 4
Plan de análisis de datos

Técnicas e instrumentos cualitativos	Técnicas e instrumentos cuantitativo	Técnica e instrumento cuantitativa cualitativa
Guion de entrevista	Encuesta-Cuestionario semiestructurado	Evaluación
Para el análisis de entrevista se identificó codificación de los datos que a su vez se puede representar a través de esquemas, Diagramas de flujo: que son una forma visual de representar el proceso de codificación, mostrando cómo se relacionan entre sí los diferentes códigos. Son útiles para comprender la estructura general de la codificación y para identificar patrones o temas recurrentes, realizar un análisis de contenido, interpretar los resultados y elaborar conclusiones. Este enfoque permite explorar en profundidad las respuestas de los entrevistados y obtener información detallada y fiable sobre el tema abordados en la entrevista.	En este punto se trabajó con un cuestionario semiestructurado dirigido a estudiantes de IV año de la carrera Física-Matemática, durante el segundo semestre del 2024 para conocer su opinión sobre el uso de un cuento didáctico en un enfoque por competencia para la enseñanza de la Teoría Especial de la Relatividad. Por ende, el proceso se va a analizar mediante gráficos estadísticos, partiendo de un análisis descriptivo, el cual se procesará mediante SPSS.	Cabe mencionar, el grupo investigador en este acápite desarrollará la triangulación de información, partiendo de las respuestas dadas por cada estudiante, asimilándolas con las ideas planteadas por los investigadores.
Guía de revisión documental		
Para el análisis de la guía de revisión documental se detallará un resumen donde se explique de manera cualitativa la recolección de información, tomando en cuenta los criterios de inclusión, exclusión y eliminación.		

Nota. Descripción del análisis de datos

Figura 7
Plan de análisis de datos



Nota. En la figura se describe el plan de análisis de datos para cada uno de los instrumentos.

9.7. Consideraciones éticas

En la realización de cualquier investigación, es fundamental tener en cuenta consideraciones éticas para garantizar el respeto, la integridad y la confiabilidad de los participantes. Por lo tanto, el grupo investigador toma en cuenta las siguientes consideraciones éticas:

- Asegurar una investigación con información confiable.
- Respetar los derechos de autor.
- Utilizar de manera segura la información recopilada de cada uno de los participantes.
- Ser transparentes en la presentación de los resultados de la investigación.
- Contar con el permiso del docente para aplicar la propuesta durante su horario de clase.
- Contar con el permiso de los participantes para tomar fotografías durante la aplicación de la propuesta.
- Aplicar instrumentos de investigación para confirmar resultados de esta.

10. Análisis y discusión de resultados

En esta sección se presentan el análisis y discusión de resultados, el cual permite evaluar en qué medida se alcanzaron los objetivos específicos de la investigación. Además, se analiza como el cuento didáctico contribuye a la comprensión de los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad por parte de los estudiantes de IV año de Física-Matemática de la UNAN-Managua/CUR-Estelí y como fue percibido por el docente que imparte el componente.

Donde los resultados obtenidos de esta investigación evidencian la efectividad del cuento didáctico "*Un camino hacia la Relatividad*", ya que se logró comprobar que los estudiantes comprendieron de manera significativa los conocimientos impartidos. Esto sugiere que, el uso de recursos narrativos en la enseñanza de conceptos complejos, como los de la relatividad, no solo facilita la comprensión, sino que también potencia los aprendizajes a largo plazo en los estudiantes.

10.1. Elaboración del cuento

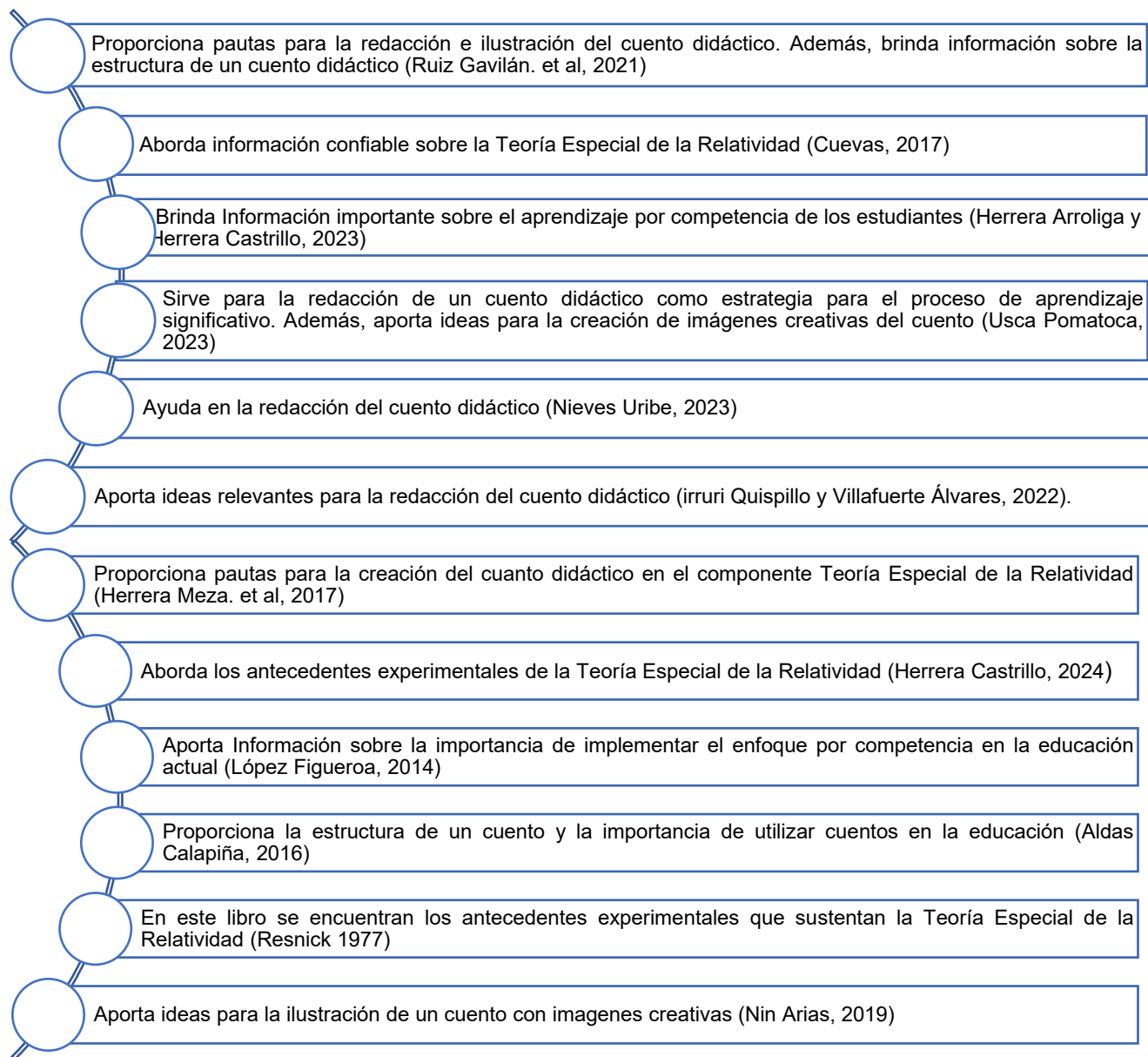
Para dar respuesta al primer objetivo específico, se elaboró un cuento didáctico que aborda de manera efectiva los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad. Con este fin, se llevó a cabo una exhaustiva revisión documental de investigaciones previas. La guía de revisión documental permitió identificar los elementos y particularidades del cuento para la inclusión de los conceptos claves a abordar. Por consiguiente, es válido afirmar que los resultados de esta revisión orientaron la estructura, el contenido y la trama del texto, asegurando así que fuera coherente con los principios de un enfoque por competencias y que respondiera a las necesidades de los estudiantes.

Del mismo modo, con el objetivo de complementar la revisión documental, se realizó una entrevista a dos docentes expertos de la UNAN-Managua/CUR-Estelí. Los docentes identificaron las metodologías didácticas más efectivas para enseñar la Teoría Especial de la Relatividad y

destacaron la importancia de emplear cuentos didácticos creativos como herramientas pedagógicas para facilitar la comprensión de los estudiantes y evaluar sus competencias.

Figura 8

Aportes de la revisión documental en la presente investigación



Nota. En la figura se describe cada uno de los aportes encontrados en el instrumento guía de revisión documental detallada en el anexo C.1.

Para la interpretación de la fuente de Ruiz Gavilán et al. (2021) se consideró el criterio de inclusión que establece que los documentos deben aportar directrices científicas para la creación del cuento didáctico. Este documento proporcionó pautas claras y precisas para la redacción e ilustración del texto a proponer, lo cual resulta importante para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Asimismo, brindó información detallada sobre la escritura y características esenciales de un texto narrativo, lo que contribuyó significativamente a la elaboración de esta estrategia metodológica.

Tocante al análisis del trabajo de Cuevas (2017), se observó que esta obra cumple con el criterio de inclusión al abordar información confiable sobre la Teoría Especial de la Relatividad. De él, los autores del cuento tomaron aportes importantes para la fundamentación teórica a la hora de elaborar el cuento. Además, se destaca que el documento proporciona una explicación clara y detallada de los conceptos claves de esta teoría, lo que facilita la comprensión para aquellos que buscan adentrarse en este campo científico.

En esa misma bibliografía, se apreció un análisis de la Teoría Especial de la Relatividad, abordando conceptos fundamentales como marco de referencia inercial, la visión newtoniana de la gravedad, el movimiento inercial según Einstein y la naturaleza local de los marcos de referencias. Esta amplitud conceptual, sumada a una exposición clara y accesible, convierte esa obra en una valiosa reseña para quienes desean comprender los pilares de esta revolucionaria teoría. Al igual que Cuevas (2017) también fomentó la aplicación de los fundamentos teóricos en la creación del cuento.

Por otro lado, la revisión bibliográfica a Herrera Arróliga y Herrera Castrillo (2023) determinó su inclusión en la revisión documental debido a su relevancia en el contexto educativo, ya que utiliza el enfoque por competencia. Este documento proporcionó datos significativos sobre el aprendizaje por competencias de los estudiantes, lo cual contribuye a promover un aprendizaje eficaz en los mismos, dado que se ajusta a los diferentes estilos y ritmos de aprendizaje.

Por su parte, los docentes 1 y 2 (entrevistados) coinciden con Herrera Arróliga y Herrera Castrillo (2023) al considerar que, a través del cuento, se pueden promover diferentes competencias tales como: la capacidad de desarrollar el análisis, la comunicación efectiva de ideas científicas y la expresión oral y escrita, la demostración de creatividad para hacer avanzar los diferentes ámbitos de actuación y campos de acción profesional donde se desempeñan. También, se fomenta la aplicación de los fundamentos teóricos y prácticos tomando como referencia que la narrativa es una estrategia o recurso didáctico.

En la revisión efectuada a la fuente de Usca Pomatoca (2023), se observó que cumple con el criterio de inclusión al proporcionar pautas científicas para la elaboración de la propuesta, por consiguiente, sirve como base para la redacción del cuento creativo. Además, aporta ideas para la creación de imágenes innovadoras dentro de la narrativa, lo cual enriquece la experiencia de aprendizaje y facilita la comprensión de conceptos abstractos.

Sobre la base de esa consideración, el docente 1 asegura que la elaboración del cuento didáctico es una excelente iniciativa, puesto que, para los estudiantes es más entretenido leer un cuento que estar leyendo un libro. Por consiguiente, permite orientar diferentes actividades como una dramatización, que promueva el desarrollo de habilidades creativas, la expresión oral y escrita fomentando la destreza para trabajar en equipo.

Por otro lado, se realizó un estudio bibliográfico minucioso de Nieves Uribe (2023), en el que se encontraron pautas científicas para la creación de un cuento didáctico. En este sentido, se examinó cómo esta obra puede ser utilizada como una herramienta en la redacción del relato. Además, se analizó la estructura narrativa y los elementos simbólicos para identificar cómo se puede adoptar este enfoque en la creación de un relato educativo que fomenta el aprendizaje significativo en los estudiantes.

Tocante a la fuente de los autores Iruri Quispillo y Villafuerte Álvarez (2022), se constató que el documento presenta directrices científicas útiles para la creación de relatos creativos este estudio aporta ideas relevantes y significativas que pueden ser empleadas en la formulación de estrategias, resaltando la relevancia de la narración de cuentos en el ámbito educativo. Asimismo, se considera valioso este recurso, dado que proporciona una base sólida para la elaboración de cuentos didácticos efectivos en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Para examinar la literatura de Herrera Meza et al. (2017), se verificó que proporciona directrices científicas específicas para la creación de cuentos. Por consiguiente, contribuye de manera significativa al enriquecimiento de la investigación y al desarrollo de estrategias efectivas en el ámbito educativo, especialmente en el componente de la Teoría Especial de la Relatividad.

Del mismo modo, al entrevistar al docente 1, se evidenció la posibilidad de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en temas abstractos como la Física el entrevistado destacó la importancia de la creatividad e innovación en la práctica pedagógica, argumentando que es necesario buscar nuevas estrategias y recursos para hacer más comprensibles los conceptos complejos. Asimismo, enfatizó la relevancia de adaptar los contenidos científicos a las necesidades y características de los estudiantes, promoviendo un aprendizaje duradero.

El grupo investigador se dedicó a analizar el artículo científico de Herrera-Castrillo (2024), en cuyo estudio se comprobó que cumple con el criterio de inclusión al proporcionar a los investigadores información relevante sobre la Teoría Especial de la Relatividad y su aplicación en un contexto educativo, puesto que utiliza el enfoque por competencias. De igual forma, la información proporcionada por este documento contribuyó a la formación de conceptos claves en la elaboración del referente teórico.

Desde otro ángulo, en el análisis documental de López Figueroa (2014), durante el proceso de investigación demostró que aporta información valiosa sobre la importancia de

implementar el enfoque por competencias en la educación actual. De esta manera, se cumple con el criterio de inclusión, ya que la educación debe implementar estrategias que permitan el aprendizaje por competencias, como ruta que sugieren los investigadores.

De igual forma, se examinó concienzudamente la fuente de Aldas Calapiña (2016), la cual se detalla la estructura de un cuento y se resalta la importancia de utilizar cuentos en la optimización de los aprendizajes. Además, se identificó que las ilustraciones insertadas en los cuentos promueven el aprendizaje de manera creativa y despierta la imaginación de los aprendientes. Este hallazgo lo secunda el docente 1, quien expresó que los cuentos didácticos captan la atención de los estudiantes y generan interés por el tema al presentar los conceptos científicos en un contexto narrativo; aduce que se hace más fácil conectarlos con la experiencia personal de los estudiantes, lo que aumenta su motivación para aprender. Por su parte, el docente 2 destacó que el uso de los cuentos didácticos en la Teoría Especial de la Relatividad puede ser una estrategia eficaz para facilitar la comprensión de conceptos complejos. Logrando aumentar la motivación y el interés por el aprendizaje como desarrollar habilidades cognitivas y socioemocionales.

En el análisis crítico del libro escrito por Resnick (1977), se halló que cumplió con el criterio de inclusión, ya que en él se encuentran inmersos los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad de manera clara y detallada. Este aporte resultó de gran utilidad para la redacción de la fundamentación teórica. Asimismo, se obtuvo información confiable y de fácil acceso lo cual ayudó en la elaboración del cuento didáctico.

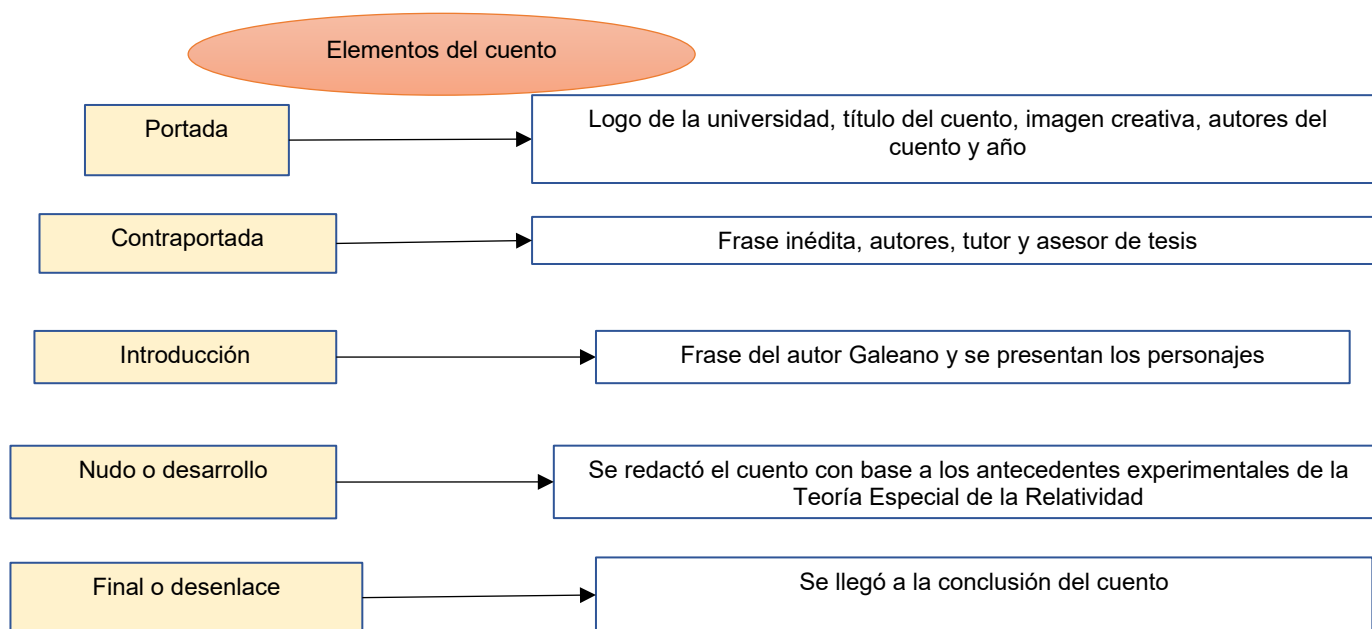
Por último, se realizó un análisis de la producción escrita de Nin Arias (2019), que ofreció ideas para la ilustración del cuento con imágenes creativas, cumpliendo así con el criterio de inclusión que establece que los documentos deben proporcionar pautas científicas para la creación de un cuento didáctico. Además, se identificaron elementos que contribuyeron

significativamente a enriquecer el proceso creativo y educativo, demostrando la relevancia de la investigación en la elaboración de materiales pedagógicos innovadores.

En concordancia con lo descrito, a través de la revisión de la literatura de diferentes autores, se logró elaborar de manera efectiva el cuento didáctico titulado “Un camino hacia la Relatividad”. Esta investigación permitió al equipo fortalecer sus conocimientos científicos y comprender las estructuras narrativas más adecuadas para la enseñanza. En consecuencia, la redacción del cuento presenta un desarrollo organizado, una trama interesante y un diseño visual atractivo, debido al uso de imágenes generadas por inteligencia artificial. Además, se logró diseñar materiales complementarios como planes de clase, guías de aprendizaje y una rúbrica de evaluación, alineados a las habilidades que potencia el enfoque por competencias, especialmente, el desarrollo de una actitud curiosa y la adquisición de habilidades como la comunicación clara, la capacidad de análisis crítico y la innovación.

Figura 9

Elementos del cuento



Nota. En la figura se describen los elementos de la estructura del cuento “Un camino hacia la Relatividad”.

10.2. Aplicación del cuento “Un camino hacia la Relatividad”

Para dar respuesta al segundo objetivo específico, se aplicó el cuento didáctico “Un camino hacia la Relatividad”, el cual desarrolla los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad. Se implementó con estudiantes de IV año de la carrera de Física-Matemática de la UNAN-Managua/CUR-Estelí en el II semestre 2024. Con este fin, se llevó a cabo una encuesta la cual permitió identificar la importancia de comprender los conceptos relacionados al componente Teoría Especial de la Relatividad, así como la certeza de que la narrativa es una estrategia viable en el proceso de aprendizaje.

Los resultados de la encuesta respaldan la idea de que el cuento didáctico es una estrategia pedagógica efectiva para enseñar conceptos abstractos. Asimismo, estos se ajustan a diferentes estilos y ritmos de aprendizaje y hacen que el contenido sea más atractivo y memorable.

Tabla 5

Resultados de la encuesta del anexo-C.3

Tabla de respuesta de encuesta						
P1	P2	P3	P4	P5	P6	Suma
1	1	1	1	1	1	6
1	1	1	1	1	1	6
1	1	1	1	1	1	6
1	1	1	1	1	1	6
1	1	1	1	1	1	6
1	1	1	1	1	0	5
1	1	1	1	1	1	6
1	1	1	1	1	1	6
1	1	1	1	1	1	6
1	1	1	1	1	1	6
1	1	1	1	1	1	6
1	1	1	1	1	1	6
1	0	1	1	1	1	5
1	1	1	1	1	1	6
1	1	1	1	1	1	6
1	1	1	1	1	1	6
1	1	1	1	1	1	6

Tabla de respuesta de encuesta							
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	Suma
	1	1	1	1	1	1	6
p	100	0.9	100	100	100	0.9	0.10457516
q	0	0.1	0	0	0	0.1	
pq	0	0.09	0	0	0	0.09	0.18

Nota. En la tabla se evidencian los resultados obtenidos de la encuesta descrita en el anexo-C.3 para la aplicación del cuento “Un camino hacia la Relatividad”, con estudiantes de IV año de Física-Matemática.

$$KR20 = \left(\frac{K}{K-1} \right) \left(\frac{VT - \sum pq}{VT} \right) \quad (22)$$

$$KR20 = 0.8655 \quad (23)$$

P =respuestas positivas (1)

q = respuestas negativas (0)

pq = producto

VT = varianza total, sumatoria de las respuestas positivas en cada ítem (0.1045752)

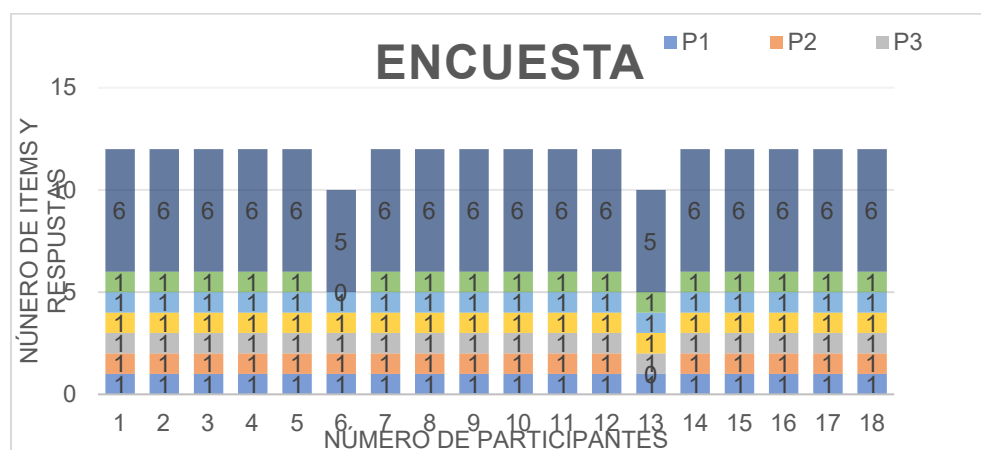
K = número de ítem (6)

Sumatoria de pq = 0.18

Fiabilidad del instrumento según Kuder Richardsom= 0.86

Figura 10

Gráfico estadístico de la encuesta descrita en el anexo-C.3



Nota. En el gráfico estadístico se muestran los resultados obtenidos en la encuesta descrita en el anexo-C.3.

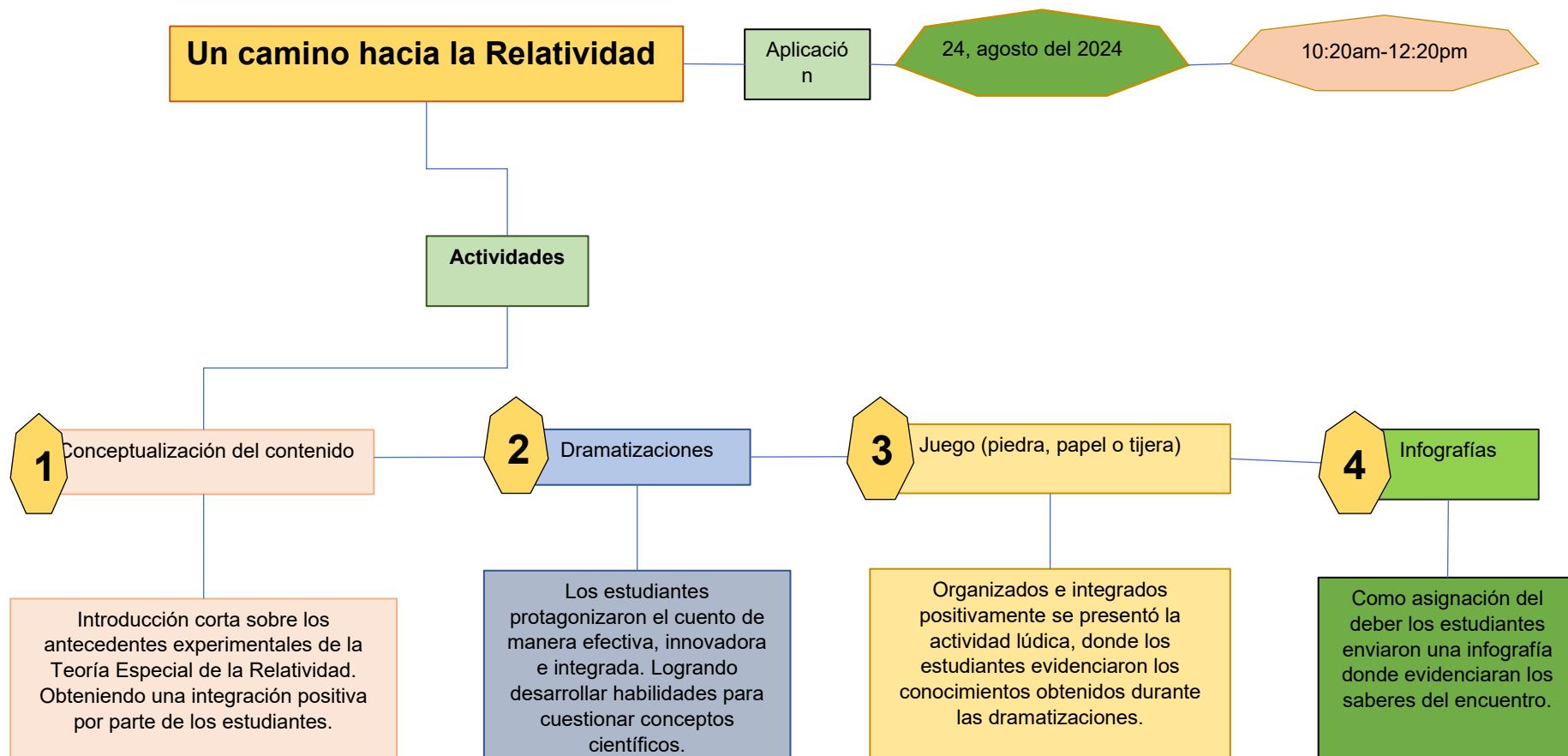
La figura revela las respuestas tanto positivas como negativas de los estudiantes de IV año de la carrera de Física-Matemática de la UNAN-Managua/CUR-Estelí, encuestados en el II semestre 2024. Los resultados indican que 16 participantes consideran que el cuento didáctico es una estrategia efectiva para comprender los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la relatividad. Sin embargo, el sexto participante expresó su desacuerdo con esta metodología, mientras que el decimotercer estudiante señaló que existen dificultades para comprender los contenidos relacionados con esta teoría, debido a la complejidad con que se han impartido. Por lo tanto, aunque existe una opinión contraria, el coeficiente de fiabilidad de la encuesta, que mide la consistencia interna de las respuestas, resultó ser adecuado.

La propuesta de aplicar el cuento didáctico se revela como una herramienta efectiva para facilitar la comprensión de conceptos, combinando creatividad e innovación. Esto permitió mejorar el aprendizaje de los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad mediante recursos narrativos como personajes identificables, situaciones cotidianas, contexto histórico, ilustraciones de experimentos clave, descripciones vívidas, diálogos interactivos y frases retóricas.

El siguiente esquema muestra la secuencia de las actividades para el desarrollo del cuento “Un camino hacia la Relatividad”. Se inició con una contextualización teórica sobre los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad. Seguidamente, se realizaron presentaciones inspiradas en el cuento, evaluadas por el docente guía a través de una rúbrica facilitada por el grupo investigador. Asimismo, para consolidar los aprendizajes, se implementó un juego (piedra, papel o tijera), que evidenció los conocimientos obtenidos durante las dramatizaciones, y se asignó una infografía grupal para fortalecer los saberes adquiridos.

Figura 11

Actividades realizadas durante la aplicación del cuento



Nota. En la figura se describen las actividades realizadas con el cuento "Un camino hacia la Relatividad" evidenciadas en el (Anexo-F-Figura 16).

Los resultados de la encuesta aplicada a estudiantes permitieron constatar que la utilización de un cuento didáctico para enseñar los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad resultó ser una estrategia efectiva e innovadora. Además, los estudiantes manifestaron una mayor comprensión de los conceptos y una actitud positiva hacia el componente. Asimismo, estos hallazgos brindan la certeza de que esta metodología es viable y puede ser aplicada con éxito en otros contextos educativos.

10.2.1 Prueba de hipótesis

Mediante una rúbrica cuidadosamente diseñada, se logró evaluar de manera integral los conocimientos adquiridos por los 16 estudiantes de IV año de la carrera de Física-Matemática, tras la lectura y análisis del cuento didáctico “Un camino hacia la Relatividad”. La rúbrica, que ponderó aspectos como la creatividad en la interpretación del texto, el cumplimiento de las pautas establecidas, el dominio de los conceptos teóricos científicos relacionados con la relatividad y la disciplina demostrada durante el proceso, permitió evidenciar de forma objetiva el nivel de comprensión y aplicación de los conocimientos adquiridos por los participantes en este tema fundamental del componente Teoría Especial de la Relatividad.

Tabla 6

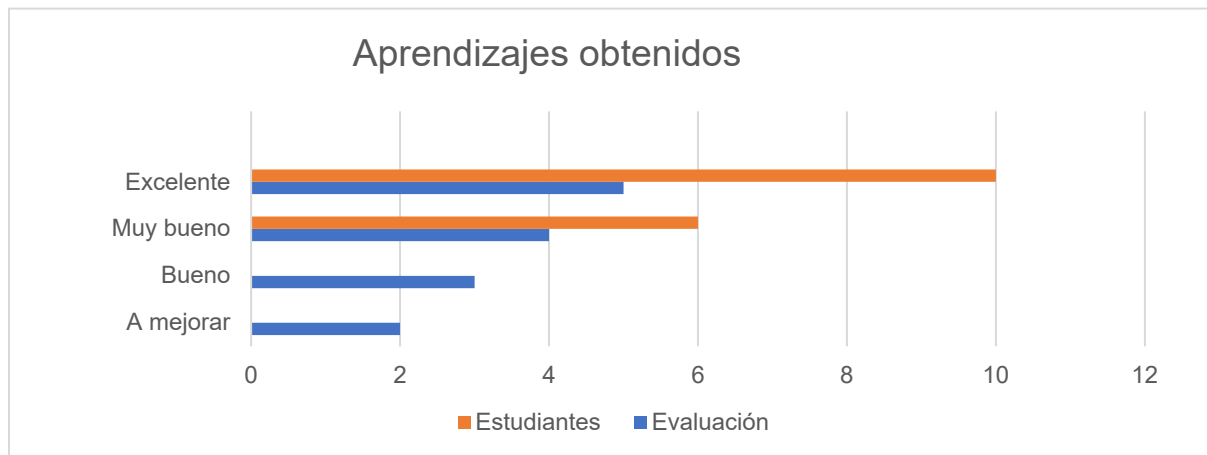
Rúbrica de evaluación de Aprendizajes

Categorías	Evaluación	Estudiantes
A mejorar	2	0
Bueno	3	0
Muy bueno	4	6
Excelente	5	10

Nota. En la tabla se evidencian los aprendizajes obtenidos a través de la aplicación del cuento “Un camino hacia la Relatividad”

Figura 12

Gráfico estadístico aprendizajes obtenidos



Nota. En el gráfico se evidencian los aprendizajes obtenidos a través del cuento “Un camino hacia la Relatividad”.

Los resultados de la evaluación, reflejados en el gráfico, evidencian la efectividad del cuento didáctico, ya que, al aplicar la rúbrica, se confirmó que 10 estudiantes alcanzaron la calificación máxima (5), demostrando un excelente dominio de los conceptos al dramatizar la narrativa y trabajar en equipo. Sin embargo, 6 estudiantes obtuvieron una calificación de 4, puesto que, presentaron algunas dificultades como la organización grupal y el dominio de algunos conceptos teóricos.

Comprobación de la hipótesis a través de la ecuación de U de Mann-Whitney

$$Z = \frac{P - p_0}{\sqrt{\frac{p_0 - q_0}{n}}} \quad (24)$$

Donde Z se utiliza para determinar si la diferencia entre la proporción observada (P) y la proporción esperada (p_0) es estadísticamente significativa.

p : la proporción observada en la muestra.

p_0 : la proporción esperada o hipotética.

q_0 : la probabilidad de fracaso

n : tamaño de la muestra

Estadística de hipótesis

Total, de estudiantes = 16

Los resultados obtenidos muestran que el 62.5 % de los participantes alcanzaron un nivel de desempeño excelente, mientras que el 37.5 % logró un desempeño calificado como muy bueno. Esto refleja una alta proporción de resultados positivos en el grupo evaluado.

Sustitución de datos:

$$Z = \frac{0.625 - 0.5}{\sqrt{\frac{0.5 \times 0.5}{16}}} = \frac{0.125}{\sqrt{\frac{0.25}{16}}} = \frac{0.125}{\sqrt{0.015625}} = \frac{0.125}{0.125} = 1 \quad (25)$$

$$Z = 1 \quad (26)$$

Por lo tanto, la ecuación U de Mann Whitney confirma que, el valor de significancia es mayor de 0.05 lo que significa que la hipótesis alterna se acepta y se rechaza la nula. Los resultados de este estudio proporcionan evidencias sólidas de que la utilización de cuentos didácticos en un enfoque por competencias mejora significativamente la comprensión de los conceptos teóricos de la Teoría Especial de la Relatividad por parte de los estudiantes.

De modo que, al relacionar los resultados con los criterios de la rúbrica, se puede inferir que la mejora en el rendimiento académico se debió a una combinación de factores, incluyendo:

- Mayor motivación: el cuento didáctico generó un mayor interés y motivación en los estudiantes, lo que tradujo en un mayor esfuerzo por comprender los conceptos.
- Aprendizaje activo: la dramatización de la narrativa y actividad lúdica permitieron a los estudiantes construir sus propios conocimientos de manera activa y significativa.
- Desarrollo de habilidades: la evaluación de la creatividad, el cumplimiento y la coordinación grupal sugiere que el uso del cuento didáctico contribuye al

desarrollo de habilidades transversales valiosas para el aprendizaje y el trabajo en equipo.

En otras palabras, la relación de los criterios de la rúbrica y los resultados de la prueba de hipótesis confirma la efectividad de utilizar cuentos didácticos para enseñar conceptos complejos de la Física. Además, al fomentar la creatividad, el trabajo en equipo y la comprensión profunda de los conceptos teóricos, se comprueba que esta estrategia pedagógica mejora significativamente el rendimiento académico de los estudiantes.

10.3. Propuesta del cuento “Un camino hacia la Relatividad”

Para evaluar la efectividad del cuento didáctico “Un camino hacia la Relatividad” en la enseñanza de los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad, se diseñó una evaluación que combinó aspectos cualitativos y cuantitativos. Esta evaluación permitió analizar tanto la estructura y contenido del cuento como la metodología empleada en la unidad correspondiente. Además, se evidencian las respuestas de los estudiantes a las actividades propuestas. Los resultados obtenidos ofrecen una visión integral de la pertinencia del cuento como recurso pedagógico y su potencial para mejorar la comprensión de los estudiantes en esta temática.

Por tanto, la evaluación mixta permitió validar la pertinencia de la narrativa como una alternativa innovadora para la enseñanza del componente Teoría Especial de la Relatividad. Asimismo, los hallazgos obtenidos respaldan la propuesta de incorporar este recurso en las prácticas docentes, contribuyendo a enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje y a mejorar la comprensión del estudiantado en los conceptos complejos de la Física.

Tabla 7

Resultados obtenidos de la evaluación cuantitativa

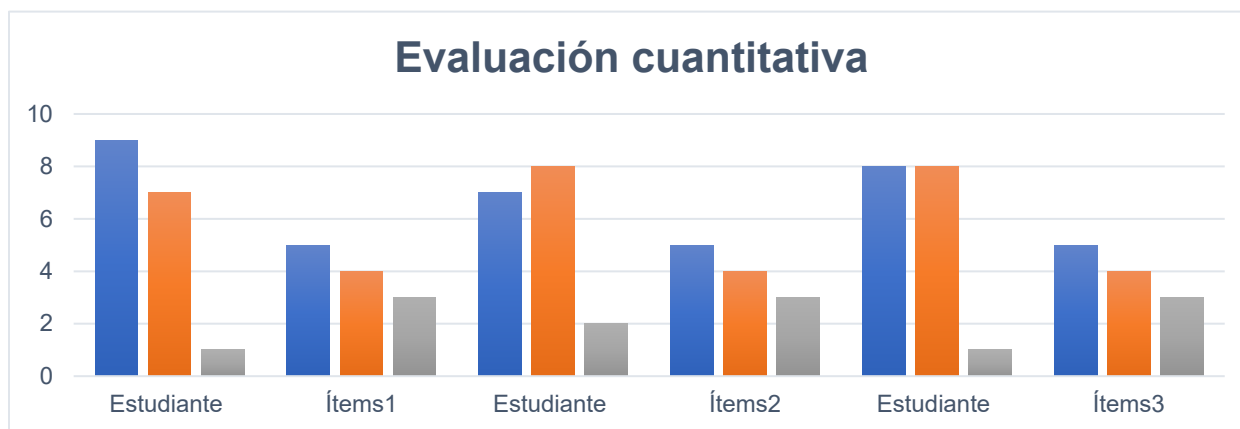
Estudiantes	Ítems 1	Estudiantes	Ítems 2	Estudiantes	Ítems 3
9	5	7	5	8	5
7	4	8	4	8	4

Estudiantes	Ítems 1	Estudiantes	Ítems 2	Estudiantes	Ítems 3
1	3	2	3	1	3

Nota. Tabla de resultados en la evaluación cuantitativa detallada en el anexo C.4.

Figura 13

Gráfico estadístico de la evaluación cuantitativa



Nota. En el gráfico estadístico se puede analizar las respuestas de la evaluación cuantitativa planteada en el anexo C.4.

En la figura se muestran los resultados de la evaluación cuantitativa, el primer ítem indica una alta satisfacción general con la metodología empleada para enseñar los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad. De los 17 evaluadores, un número significativo de 9 estudiantes otorgó la calificación máxima de 5, lo que sugiere que consideraron la metodología muy efectiva y apropiada. Además, 7 protagonistas concedieron una puntuación de 4, lo que refuerza la tendencia positiva. Asimismo, un participante evaluó una calificación de 3, indicando una opinión menos favorable.

Del mismo modo, el análisis de las respuestas cualitativas revela una percepción general positiva, puesto que los estudiantes destacaron que la metodología fue entretenida, activa y participativa, lo que les permitió comprender de manera creativa la I unidad del componente Teoría Especial de la Relatividad. Igualmente, mencionaron que la utilización de un cuento como herramienta didáctica fue innovadora, debido a su efectividad para abordar una temática que suele ser teórica y aburrida.

Seguidamente, los resultados obtenidos en el segundo ítem de la evaluación basada en la estructura del cuento “Un camino hacia la Relatividad”, muestra una alta valoración por parte del estudiantado. Por lo que, de los evaluadores, 7 de ellos calificó la estructura con un 5, indicando que la consideraron excelente. Por otro lado, 8 estudiantes otorgaron una puntuación de 4, lo que sugiere que, también encontraron la estructura del cuento muy buena. No obstante, solo un pequeño grupo de 2 participantes evaluó la narrativa con un 3, indicando que, para ellos, podría haber sido mejorada en algunos aspectos.

En la misma línea, las respuestas cualitativas de los participantes sobre la estructura del cuento revelan una valoración positiva. Los estudiantes destacaron la claridad narrativa, la cohesión de la trama y la profundidad de los personajes como aspectos relevantes. Se aprecia que los evaluadores percibieron cómo la historia presenta de manera accesible y didáctica la evolución de los conceptos relacionados con la Teoría Especial de la Relatividad. En general, el estudiantado considera que la estructura del cuento facilitó la comprensión de los conceptos complejos y lo calificaron como una herramienta de aprendizaje sinérgica y proactiva.

De igual forma, los resultados del tercer ítem sobre las actividades realizadas a través del cuento didáctico “Un camino hacia la Relatividad” muestran una valoración muy positiva por parte del estudiantado, donde se evidencia que 8 participantes calificaron las actividades con un 5, indicando que las encontraron altamente enriquecedoras y efectivas. Asimismo, 8 estudiantes otorgaron una evaluación de 4, lo que sugiere un nivel de satisfacción alto. También, un estudiante asignó una calificación de 3, indicando una satisfacción moderada.

Cualitativamente, los estudiantes ofrecen una visión variada sobre las actividades realizadas al aplicar el cuento. Por un lado, un estudiante expresó dificultades en la adaptación del cuento a cierta actividad, como la dramatización, debido a su naturaleza educativa y la presencia de diálogo. Sin embargo, la mayoría de los participantes resaltaron aspectos positivos como la facilidad para comprender los antecedentes históricos y la buena elección de la dinámica

empleada. En general, los comentarios indican que las actividades fueron valoradas como útiles para la asimilación de los conceptos y resultaron agradables para los protagonistas.

Por ende, la incorporación de cuentos didácticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física-Matemática ha demostrado ser una innovación pedagógica de gran impacto. Los resultados de la evaluación cuantitativa y cualitativa realizada revelan que esta estrategia no solo facilita la comprensión, sino que también fomenta el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y creativo en los estudiantes. Por lo tanto, su implementación garantiza aprendizajes significativos y duraderos.

10.4. Propuesta de Investigación

La investigación titulada “cuento didáctico en un enfoque por competencias para la enseñanza de la Teoría Especial de la Relatividad”, tiene como principal objetivo validar el uso de cuentos didácticos en un enfoque por competencias para la enseñanza de los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad, a través de la elaboración de un cuento didáctico creativo. Además, al integrar los objetivos de aprendizaje y las competencias requeridas en la trama del cuento, se busca garantizar una experiencia de aprendizaje significativa y eficaz para comprender los conceptos fundamentales de la Teoría Especial de la Relatividad.

Tabla 8

Objetivos y competencias

Objetivos		Competencias	
Conceptual		Comunicación	
Comprende los fundamentos de la Teoría Especial de la Relatividad, incluyendo conceptos como la relatividad del tiempo y del espacio.		Capacidad para transmitir información de manera clara y efectiva.	
Procedimental		Pensamiento crítico	
Demuestra la comprensión y aplicación de los conceptos claves de la Teoría Especial de la Relatividad con una dramatización creativa y participativa.		Capacidad para el desarrollo de cuestionar conceptos científicos.	
Actitudinal		Creatividad	
Desarrolla una actitud de curiosidad hacia conceptos científicos complejos.		Capacidad para representar conceptos científicos de manera innovadora.	

Nota. Objetivos y competencias a las que contribuye el cuento “Un camino hacia la Relatividad



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA

UNAN-MANAGUA

UN CAMINO HACIA LA RELATIVIDAD.

Ayda Iris Ortuño Blandón

Edwin Ariel Ferrufino Amador

Elmer Osmar López Maradiaga

2024



Ayda Iris Ortuño Blandón

Correo: aydaortuno087@gmail.com

ORCID: 0000-0003-2042-442X

Edwin Ariel Ferrufino Amador

Correo: ferrufinoed@icloud.com

ORCID: 0000-0002-7234-6279

Elmer Osmar López Maradiaga

Correo: elmerosmar042@gmail.com

ORCID: 0000-0002-7084-2209

APORTAR SIN QUERER APORTAR ABRIENDO CAMINO HACIA LA RELATIVIDAD.

Tutor: Dr. Clifford Jerry Herrera Castrillo

Asesor: Lic. Yesner Yancarlos Briones Rugama

Prólogo

En las páginas que siguen, se despliega un relato fascinante que nos sumerge en un mundo donde los límites del tiempo y el espacio se desvanecen ante la mente inquisitiva de un joven llamado Alberto. “Un camino hacia la Relatividad”, nos invita a explorar la vida de este intrépido protagonista, cuya habilidad para viajar a velocidades cercanas a la de la luz le confiere un don singular: la posibilidad de desentrañar los misterios del universo desde una perspectiva inédita. A lo largo de esta historia, acompañamos a Alberto en sus viajes a través del tiempo, donde se embarca en una apasionante búsqueda para comprender y confirmar las teorías que sentarán las bases de la revolucionaria Teoría Especial de la Relatividad. Su espíritu investigador lo lleva a clarificar los antecedentes experimentales que sustentan esta teoría, desafiando las leyes establecidas y explorando los confines de la ciencia y la imaginación.

Finalmente, es un honor presentar a los talentosos autores de este cuento. Ayda Ortuño, Edwin Ferrufino y Elmer López, estudiantes de V año, nos brindan una obra que refleja no solo su creatividad, sino también su compromiso con el conocimiento. Esta propuesta es fruto de una exhaustiva investigación realizada en el marco de su formación para optar al título de licenciatura en Ciencias de la Educación con mención en Física-Matemática en la UNAN-Managua/CUR-Estelí.

Un camino hacia la Relatividad

“En algún lugar de alguna selva, alguien comentó; *¡Qué raros son los civilizados! Todos tienen relojes y ninguno tiene tiempo*” (Galeano, 2012)

Quizás eso decía el abuelo de Alberto, cada vez que miraba a su nieto salir corriendo por las escaleras cuando el despertador tenía rato de haber soltado su último pitido, y escuchaba a su hija gritar fuertemente el nombre que él mismo había escogido para el retoño de su hija primogénita. Ya era viejo, estaba entre soportar los gritos mañaneros de la mujer llamando al muchacho que no se levantaba de su cama, o un asilo. Un asilo donde no te dejan hacer lo que quieres, porque va en contra de las normas o de tu salud. Por lo menos su hija ya se había cansado de estar detrás de él y sus habanos, o su trago de aguardiente antes de dormir.

—¡Alberto! —la voz de su hija lo sacó de su trance—. ¡Usa el reloj!

«Pobre niño» Pensó el anciano, «Es un poco tonto».

Pero, fue aquella pequeña acción de su hija, el jalarle la oreja al pelinegro y ponerle en la muñeca un reloj sin baterías; que entendió la ayuda que su nieto necesitaba.



Pasadas dos horas después del meridiano, como era habitual en él, se sentó en su silla plegable, sacó su habano, su encendedor y subió a su gallo favorito a su regazo. Se llamaba Leo, Gali-Leo; y en sus largas tardes en esa gastada silla, cuya silueta de sus glúteos ya estaba marcada —y quizás por eso era tan cómoda—, esa ave era su mejor amigo. Era un gallo un tanto... peculiar. Era enigmático y especial, más que un gallo, una revelación. Probablemente, lo amaba por su astucia y su *especialidad*, omitiendo las veces en las que se quedaba dormido y el ave cantaba, escapando de darle un infarto.

—Hola, tata Tivo. —abrió los ojos lentamente.

Tivo, era el sobrenombre con el que un pequeño Darío lo había bautizado. Realmente, se llamaba Octavio, lo conocían como Tavo, sin embargo, tenía un nieto de 20 meses con una lengua enredada.

—Hola, Alberto —miró con una sonrisa, al adolescente de apenas 16 que se encontraba parado frente suyo—. ¿Puedo ayudarte en algo?

Además de su gallo, Alberto le agradaba. Era un muchacho simpático, risueño y, a veces, inteligente. A lo mejor, le agradaba porque tenían un leve parecido. Ambos compartían un iris color ámbar, una nariz grande y cejas pobladas. Sin embargo, si no fuera por el cabello negro de su padre, serían idénticos.



Octavio pensaba que su mente podría ser brillante, solo necesitaba un empujón.



El chico le extendió el reloj que su madre le había puesto horas antes.

—Está roto, y lo necesito.

—¿Por qué lo necesitas? —ignoró el objeto por completo.

—Porque mi madre me matará si vengo después de las 9 y me sacaran del equipo si llego después de las 6:30.

—No quiero escucharme como tu madre, pero, al parecer, no tienes tiempo. Pareces nunca tenerlo.

El muchacho vio abajo, avergonzado.

—No, no lo tengo.

El señor sonrió de lado, se levantó de su silla y le entregó el gallo.

—Cuida a Leo, ya vuelvo.

El jovencito pelinegro tomó a dicho animal con algo de temor. Su abuelo podría amar a estas aves, pero él realmente era un poco menos tolerante. Quizás le daba miedo alguna reacción alérgica, porque su piel era sensible, o que tenía un poco de miedo de que el pico golpeará sus manos. Sin embargo, tenía la valentía de mirar aquel animal a los ojos, y preguntarse por qué era tan importante para su abuelo. Podría jurar que le caía mejor que mucha gente del barrio. Había pasado un rato, cuando su abuelo se fue. Realmente, no entendía por qué había tardado tanto. Se cansó del cercano gesto con el animal, y lo dejó en el suelo. Pero, los pequeños ojos del ave no se lo quitaban de encima.

En un abrir y cerrar de ojos, había pasado tanto tiempo que la calle estaba cubierta con la noche, y solo los faros eran capaces de iluminarlos. Alberto pensó que se había enloquecido; peor cuando se vio a él mismo pidiéndole una explicación al gallo

—¿Cómo? —se preguntó a sí mismo.

—Viajando —dijo el animal.

—Dios mío, qué locura. ¡Estoy hablando con un gallo!

—Más respeto muchacho, soy Leo. Gali-leo. El verdadero.

—No te creo. Llevas cuatro siglos muerto. Prueba que eres tú. —Exigió el muchacho.

Alberto se preocupó, ¿estaba alucinando?

Sabía que su examen de Física lo había dejado angustiado, pero no era tanto como para estar fantaseando con Galileo.



—*Todos los objetos caen al suelo a la misma velocidad, independientemente de su masa.*

—El gallo habló, demostrando su punto.

Por automático, en las manos de Alberto, aparecieron un trozo de madera y un lápiz; de la misma altura, soltó ambos objetos. Comprobando lo que aquel animal le dijo, volvió a verlo, esta vez más fascinado. Este era un ejercicio simple, *un experimento basado en sus predicciones. De esta manera, podría comprobar si tiene razón.*

—¿Ya te convenciste? —preguntó, el ave—. Porque puedo mostrarte más.

Aparecieron en un campo. Alberto estaba sobre una estructura de madera, frente a un autobús mediano a metros de distancia. Al ver cómo el vehículo se aproximaba a gran velocidad, saltó con la precisión suficiente para pasar por el parabrisas sin cristal, en esos cortos segundos pudo apreciar su interior, apreciando como era el mismo Leo el que conducía. Cayó de panza al suelo, en el mismo lugar donde había aparecido.

—Te presento a mi amiga, la inercia, donde “*un cuerpo en movimiento o en reposo no cambia su estado hasta que se le aplique una determinada fuerza*”. —El gallo sacudió sus alas, para limpiar el polvo en la ropa del chico—. Las leyes de la Física son las mismas en todos los sistemas de referencias, eso es básico.

Ahora, aparecieron en una calle transitada. Ambos se detuvieron para observar un auto que viajaba a una velocidad constante en dirección opuesta a la suya. Alberto, vio cómo el conductor del vehículo creía haber lanzado una pelota en la misma dirección y velocidad constante. No obstante, el chico notó que la pelota se movía hacia él con la velocidad de la pelota más la velocidad del auto. Esto demostró que, a pesar de las diferencias en las observaciones, las leyes de la Física se mantienen consistentes para todos los sistemas



inerciales. Es decir, las mismas leyes Físicas se aplican de forma independiente al marco de referencia elegido.

—Ven, te vas a enamorar de la Teoría Especial de la Relatividad —Ambos caminaron—. Tu abuelo me contó mucho de ti. Dijo que eras muy inteligente, pero te hacía falta chispa.

—Bueno, si por “chispa” te refieres a hacerme cruzar el interior de un autobús para comprobar la ley de la relatividad; Sí, me hacía falta chispa.

Llegaron hasta una casita, en esta se encontraba un señor, con un peinado que a Alberto le resultó gracioso, que jugaba con un prisma al sol.



—Hola, Isaac.

—Hola, Leo. ¿Qué traes por aquí?

—Vengo a darle un paseo a Alberto, quizás le agrade.

El peliblanco miró al muchacho detenidamente. El matemático notó que traía ropas modernas, peinado moderno que no era precisamente de su época, muy sonriente dijo: “vienes del futuro, donde la tecnología ya reina y el pergamino fue historia”.

—Pensé que dejarías de traernos gente de otros tiempos. —Habló el hombre.

—No encontraba el perfecto.

—Primera lección: hay dos gemelos uno permanecía en la tierra y el otro viajaba a una estrella lejana a velocidades cercanas a la de la luz. Son exactamente iguales y tienen la misma edad. Un día, uno se sube a una nave espacial muy rápida y se va a un viaje al espacio, mientras que el otro se queda en la Tierra.

—El que viaja fuera de la tierra envejece más lento. Te entiendo, lo vi en el interestelar.

—Leo y Newton se miraron—. Pero ¿Eso no significa que las “Transformaciones Galileanas” fracasan?

—A velocidades bajas, la teoría del anciano sabio acertaba, pero a altas velocidades la teoría fallaba. —explicó Leo.

—Sorprendente. —Dijo el chico.

—Y eso que aún no sabes de la relación entre “*el electromagnetismo y la relatividad newtoniana*”.

Alberto, lleno de curiosidad, se sentó a escuchar a los hombres.

—¿Sabes del Éter? —preguntó Newton.

—Está en el espacio y propaga la luz y las ondas electromagnéticas.

—Buen chico. —habló el Matemático con orgullo—. Déjame contarte el famoso experimento de “Michelson-Morley”. Consistía en un interferómetro, un dispositivo óptico utilizado para medir diferencias en la longitud de onda de la luz. Este experimento demostró que, si el éter y la tierra se movieran a través de él, se esperaría que la velocidad de la luz variará dependiendo de la dirección en que se midiera. No obstante, los resultados no fueron los esperados, ya que se demostró que la velocidad de la luz es constante en todas las direcciones, lo que contradecía la idea del éter estacionario.

—Leí algo sobre eso, pero más de la hipótesis del éter. Michelson y Morley, proponiendo que la tierra arrastraba consigo el éter a medida que se movía a través del espacio. Sin embargo, las teorías de Maxwell desafiaban estas ideas establecidas, revelando una nueva comprensión del universo donde el éter no era necesario para explicar los fenómenos electromagnéticos.

Alberto estaba cautivado por todo lo hablado, Con una mente enriquecida por el conocimiento, el joven obtuvo una nueva perspectiva sobre la compleja relación entre el electromagnetismo, la relatividad newtoniana y la intrigante historia del éter en la ciencia.

—Veamos, Electrodinámica. —Esta vez fue Leo el que habló.

Al interactuar con los científicos pioneros de aquella época, presenció de primera mano sus experimentos y teorías revolucionarias, lo que le proporcionó una comprensión más profunda de cómo surgieron estas ideas innovadoras.

A medida que Alberto se sumergía en los experimentos y teorías de estos visionarios, se enfrentaba a dificultades y fracasos que lo desafiaban a encontrar soluciones creativas y a profundizar su comprensión en “intentos para modificar la electrodinámica”. Entre los intentos para modificar las leyes del electromagnetismo, se consideró la interpretación de Michelson-Morley, la cual contradecía el principio de relatividad clásica, al sugerir que la velocidad de la luz era constante en todos los sistemas inerciales.

Para Alberto, la posibilidad de que la velocidad de la luz estuviera relacionada con el movimiento de la fuente luminosa en lugar del éter, se plantearon teorías de emisión que desafiaban las concepciones tradicionales. Sin embargo, al realizar experimentos con una fuente de luz extraterrestre en estrella dobles en órbita, se llegó a la conclusión que las leyes de la electrodinámica eran correctas y no querían modificación.

El rompecabezas de Galileo estaba prácticamente completo.

Entrando a aquella casa, estaba otro hombre. Cabello blanco y bigote gracioso.

—Viene la cereza del pastel. —Anuncio, Leo—. Que gusto verte, Einstein.

—Hola, Leo. —El científico observó al chico y sonrió—. Vaya que sorpresa, Leo.

—¿Quién es usted? —preguntó Alberto.

—Soy como tú, pero un poco diferente. Quizás más viejo, en el sentido de haber vivido más. *Tuve dificultades en mis clases de secundaria y me costó mucho ser admitido en un Instituto Técnico. Quizás que nadie creyó en mí en un momento, e incluso mis padres temieron que tuviera retraso mental debido a mi dificultad para aprender a hablar. Además, me costó mucho encontrar trabajo, y fue fuera de mi vida laboral que descubrí las teorías apasionantes de la Física, como la “Teoría Especial de la Relatividad”*

Alberto estaba anonadado, no podía creer que era el mismo Albert Einstein el que tenía enfrente. Claramente, no tenía ninguna capacidad del habla. Hasta ese punto, no sabía qué decirle a quien consideraba el hombre más inteligente que había pisado la tierra.

—Tranquilo chico, puedes hablar sin ningún problema. Recuerda que la imaginación es más importante que el conocimiento, mírame a mí soy famoso, y me tenían por loco.

—“tienes razón el conocimiento se construye y con la imaginación se nace, vine hacia ti desde el 2024 para saber más sobre tu historia y postulados de la Teoría Especial de la relatividad”.

Einstein en ese instante vio en el rostro del joven un apasionado por la ciencia, lo que lo inspiró a contarle muchas cosas que él había logrado por su increíble imaginación.

Iniciando por introducir que él pasó por una profunda reflexión, razonamiento y experimentación mental. Además, le explicó a Alberto que se vio inspirado por algunos trabajos previos como los de Maxwell y Lorentz, así como en sus propias observaciones y pensamientos sobre la naturaleza del espacio y el tiempo, logrando concluir que tanto el tiempo como el espacio no son absolutos, sino que están interrelacionados en un continuo espacio-tiempo.



Alberto, seguía muy indeciso, pero no menos emocionado, puesto que solo escuchaba teoría, sin embargo, no comprobaba nada, entonces preguntó.

—¿Cómo lograste llegar a esa conclusión? —preguntó el pelinegro.

Einstein respondió rápidamente.

—Te he dicho que realicé experimentos mentales; por ejemplo, la paradoja de los gemelos en ella se ilustra la dilatación del tiempo, me imagino la escuchaste, Newton siempre la recuerda.

El mencionado asintió con la cabeza.

—Descubrí la paradoja de la velocidad de la luz, donde logré establecer que la velocidad de la luz en el vacío es constante e invariable

Alberto, por su parte, replicó ante el comentario.

—Esto lo recuerdo, me estás hablando del experimento hecho por Michelson y Morley yo presencié cómo demostraban que no existía un éter estacionario, y lograban demostrar que la luz se propaga en el vacío a una velocidad constante.

Einstein, asombrado por los conocimientos de Alberto, le dijo:

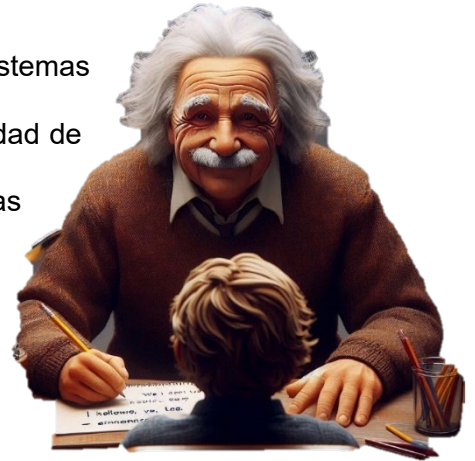
—Veo que Leo ha sido un buen guía turístico.

—Sí, aunque le agradezco mucho a Leo. También le agradezco a todos. Porque yo puedo viajar en el tiempo a velocidades cercanas a la de la luz lo que me permitió ensamblar conversaciones y presenciar experimentaciones que poco a poco confirmaban lo que hoy me estás diciendo”.

Einstein, emocionado por lo que escuchaba, terminó explicando a Alberto que todo lo que había comprobado en sus viajes en el tiempo y lo que con él había conversado se resumía en dos postulados importantes.

—Las leyes de la Física son las mismas en todos los sistemas inerciales, es decir no hay sistema inercial preferido y que la velocidad de la luz en el vacío tiene el mismo valor constante en todos los sistemas inerciales.

Alberto, en ese momento, se dio cuenta que por fin entendía la Teoría especial de la Relatividad, por tanto, Leo lo podía regresar al 2024 y defender su octavo semestre con lo que había investigado durante el viaje que Leo planeó para él, así que se despidió de Einstein, Newton y Galileo.



—Gracias, ilustrados, ya ha llegado el momento de regresar a mi mundo y explicarle a mi maestro de Mecánica Relativista todo lo que aprendí de esta hermosa teoría.

Los tres científicos con un poco de nostalgia y envolviendo a Alberto en fraterno abrazo, Leo le dijo: “A ti Alberto, por venir y recordarnos los valiosos aportes. No olvides decirles que, Einstein entendía bien su teoría y que por tu parte también la entendemos, hoy tu eres ese joven que aporta sin querer aportar abriendo un camino hacia la relatividad”.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Plan de Clase

Modelo por Competencias

Autores:

Ayda Iris Ortuño Blandón

Edwin Ariel Ferrufino Amador

Elmer Osmar López Maradiaga



24 de agosto 2024

«Universidad Gratuita y de Calidad para Seguir en Victorias»

Plan de clase

1. Datos generales

Carrera: Física-Matemática	Eje: Física Moderna	Componente curricular: Teoría Especial de la Relatividad
Profesor: Ayda Iris Ortuño Blandón Edwin Ariel Ferrufino Amador Elmer Osmar López Maradiaga	Competencia o competencias: Capacidad de demostrar creatividad para hacer avanzar los diferentes ámbitos de actuación y campos de acción profesional donde se desempeña.	Guía de aprendizaje: Conociendo mi componente con el cuento "Un camino hacia la Relatividad"
Año y semestre: IV Año, II Semestre		
Fecha: Día-Mes-Año		

2. Aprendizaje

Objetivo de aprendizaje	Tema y contenido	Indicador de logro
Analizar desde un enfoque histórico los antecedentes experimentales que condujeron a los postulados sobre la cual se fundamenta la Teoría Especial de la Relatividad.	Antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad.	Comprende los conceptos relacionados a los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad

3. Tareas o actividades de aprendizaje

Iniciales 20 mín.	• Bienvenida a los estudiantes • Pasar asistencia • Orientaciones generales (cumplimiento de deberes) • Conoce como se evaluará la actividad, destacando la importancia de cumplir con los criterios establecidos. • Organización de los grupos • Carta para solicitar permiso de toma de evidencias
Desarrollo 80 mín.	Primer momento: Introducción corta sobre el contenido Segundo momento: Presentación de las dramatizaciones orientadas a los estudiantes a través del uso del cuento titulado "Un camino hacia la Relatividad".
Síntesis 20 mín.	Juego didáctico (piedra, papel o tijera). Organizados en dos filas, responde las preguntas que se presentan en la guía de aprendizaje. Organizados en grupo elaborar una infografía creativa sobre los conocimientos adquiridos durante la clase. Evaluar la sesión de clase indicando los aspectos positivos y los que se deben mejorar para el próximo encuentro.

4. Evaluación de los aprendizajes

Tipo de evaluación	Inicial – Diagnóstica
Estrategia de evaluación	Dramatización
Instrumento de evaluación	Rúbrica
Evidencias	Resultados de la Rúbrica de acuerdo con la participación de cada estudiante.

Criterio:	Criterio: Conocer conceptos fundamentales sobre la Teoría Especial de la Relatividad.
Indicador:	Indicador: Los estudiantes demuestran comprensión de los conceptos fundamentales.
Nivel:	El nivel es de acuerdo con la normativa del enfoque por Competencias 5 – Aprendizaje Alcanzado de manera sobresaliente 4 a 4.99 – Aprendizaje Alcanzado de manera notable 3 a 3.99 – Aprendizaje Parcialmente superado, pero con evidencias 2 a 2.99 – Aprendizaje No alcanzado



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Guía de Aprendizaje

Conociendo mi componente con el cuento

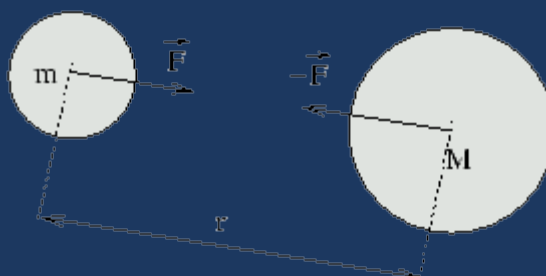
“Un camino hacia la Relatividad”

Autores:

Ayda Iris Ortuño Blandón

Edwin Ariel Ferrufino Amador

Elmer Osmar López Maradiaga



24 de agosto 2024

«Universidad Gratuita y de Calidad para Seguir en Victorias»



Bienvenidos al Componente: Teoría Especial de la Relatividad

Eje: Física Moderna

Datos Generales



*“Aportar sin querer aportar abriendo camino hacia la Relatividad”
(Ortuño, Ferrufino, López)*

Facilitadores: Ayda Ortuño, Edwin Ferrufino, Elmer López

Carrera y año: Física-Matemática IV Año

Presentación

El componente Teoría Especial de la Relatividad es importante, puesto que, proporciona las bases teóricas fundamentales para comprender fenómenos físicos a velocidades cercanas a la velocidad de la luz. Esta teoría revolucionaria desarrollada por Albert Einstein ha tenido un impacto significativo en la Física Moderna. Por ende, es importante que los estudiantes de la carrera Física-Matemática comprendan esta teoría, debido que, les permite abordar problemas complejos en el campo de la Física teórica y aplicada. Esta Guía de Aprendizaje, permite conocer el proceso de evaluación de la unidad I Antecedentes Experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad, definir grupos de trabajo, fechas de presentación de las actividades y forma de evaluación.

Objetivos de aprendizaje

- Analizar desde un enfoque histórico los antecedentes experimentales que condujeron a los postulados sobre la cual se fundamenta la Teoría Especial de la Relatividad.

Competencias

Competencias genéricas

Capacidad para comunicarse de manera oral y escrita en diferentes contextos de actuación.

Capacidad de demostrar creatividad para hacer avanzar los diferentes ámbitos de actuación y campos de acción profesional donde se desempeña.

Competencias específicas

Capacidad de aplicar los fundamentos teóricos y prácticos de Física y Matemática, así como las teorías curriculares y enfoques pedagógicos, con estrategias metodológicas y recursos didácticos para generar aprendizajes significativos y desarrollar actividades académicas en su quehacer docente.

Actividades de aprendizaje

Estimados estudiantes, en la unidad I antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad del componente Teoría Especial de la Relatividad, deberán realizar *una dramatización creativa sobre el cuento “Un camino hacia la Relatividad”*, para ello seguirán las siguientes actividades:

Actividad 1: realizar intercambio de ideas sobre los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad.

1. Transformaciones Galileanas
2. Relatividad Newtoniana
3. El electromagnetismo y la relatividad newtoniana
4. Experimento de Michelson-Morley
5. La hipótesis del arrastre del éter
6. Intentos para modificar la electrodinámica
7. Los postulados de la Teoría de la Relatividad Especial
8. Einstein y el origen de la Teoría de la Relatividad.

Actividad 2: en la actividad propuesta, los participantes se involucrarán en una dramatización basada en el cuento enviado el 18 de agosto del 2024. La actividad consistirá en

que los participantes formen grupos de 6 integrantes para trabajar juntos en la dramatización del cuento “Un camino hacia la Relatividad”. Para la presentación, se les pide a los estudiantes que preparen material necesario para dar vida a la narrativa de manera creativa y efectiva.

Actividad 3: realización del juego (piedra, papel o tijera).

Organizados e integrados positivamente, en 2 filas de 9 estudiantes cada una se desarrollará el juego (piedra, papel o tijera) donde se empleará la ejercitación del conocimiento haciendo uso de la siguiente guía de preguntas.

1. ¿Qué da a entender el nombre del cuento “Un camino hacia la Relatividad”?
2. ¿Cuál es el personaje principal de la trama del cuento?
3. ¿Cuáles son los personajes secundarios de la trama del cuento?
4. ¿Qué se desarrolló en el cuento?
5. Explique de qué trata el experimento que realizó Alberto.
6. Explique en qué consiste la paradoja de los gemelos.
7. De manera precisa explique en qué consiste el experimento realizado por Michelson y Morley.
8. Explique los postulados de la Teoría Especial de la Relatividad.
9. Esboce una semblanza de Einstein.

Actividad 4: elaborar una infografía

De manera creativa, los estudiantes deben elaborar una infografía sobre los conocimientos adquiridos durante el encuentro.

Rúbrica

Indicadores:

1. Explica de manera clara y coherente los conceptos fundamentales sobre los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad.
2. Utiliza un lenguaje técnico adecuado y preciso al comunicar sobre los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad.
3. Demuestra habilidades de síntesis al resumir y explicar de manera concisa los principios de la Teoría Especial de la Relatividad.

Nombre y Apellido: _____

Carrera y Año: _____ Fecha: _____

Rúbrica de evaluación	Categorías				
Criterios de evaluación	Excelente 5	Muy Bueno 4-4.99	Bueno 3-3.99	A mejorar menos de 2-2.99	Puntuación
Creatividad en el trabajo presentado	La presentación realizada por los participantes aborda ideas originales y novedosas, las cuales son esenciales para la adquisición de conocimientos.	La presentación realizada por los participantes emplea ideas creativas y bien desarrolladas. Se muestra una comprensión y adquisición del tema.	La presentación realizada por los participantes es creativa, aunque contiene pocas ideas originales y novedosas.	La presentación realizada por los participantes aborda pocas ideas creativas y no muestra originalidad.	
Cumplimiento en tiempo y forma	Los participantes demostraron cumplimiento formal en cuanto a la presentación encomendada, cumpliendo con todos los requisitos establecidos.	Los participantes lograron presentar en el tiempo acordado, cumpliéndose la mayoría de los requisitos establecidos.	Los participantes mostraron poco interés en la presentación, no cumpliendo con los plazos establecidos.	Los participantes presentaron la dramatización con retraso significativo, descuidando los requisitos establecidos.	
Dominio teórico científico	Los participantes demuestran un profundo conocimiento del tema y una clara comprensión de los conceptos teóricos y científicos relacionados.	Los participantes demuestran un buen conocimiento del tema y una comprensión básica de los conceptos teóricos y científicos relacionados.	Los participantes muestran un conocimiento limitado del tema y una comprensión superficial de los conceptos teóricos y científicos relacionados.	Los participantes muestran un conocimiento deficiente del tema y una falta de comprensión de los conceptos teóricos y científicos relacionados.	
Disciplina y coordinación por parte del grupo	Los participantes trabajan de manera organizada y eficiente, cumpliendo con sus responsabilidades individuales y colaborando de manera efectiva para alcanzar los objetivos comunes. Se mantiene un buen ambiente de trabajo interactivo.	Los participantes trabajan de manera organizada y colaboran para alcanzar los objetivos comunes. Se presentan algunos desafíos en la comunicación o la resolución de conflictos, pero se superan de manera efectiva.	Los participantes presentan algunas dificultades para trabajar de manera organizada y colaborativa. Se observan algunos conflictos que no se resuelven de manera efectiva.	Los participantes presentan serias dificultades para trabajar de manera organizada y colaborativa. Se observan conflictos frecuentes que no se resuelven de manera efectiva.	
Total, de calificación					

11. Conclusiones

En conclusión, en el presente estudio se propuso elaborar, aplicar y proponer un cuento didáctico que aborda de manera creativa los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad, con el propósito de promover un aprendizaje significativo en estudiantes de IV año de la carrera de Física-Matemática de la UNA-Managua/CUR-Estelí. A través de este trabajo, se buscó explorar la viabilidad y efectividad de los recursos narrativos como herramienta pedagógica para la enseñanza de conceptos científicos complejos.

Por lo tanto, se constató que el cuento didáctico, dada la asequibilidad de estructura y los elementos narrativos empleados en su elaboración, constituyeron un recurso eficaz para la enseñanza de los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad. También, se logró un incremento significativo en la comprensión de los conceptos por parte de los estudiantes, así como un mayor nivel de motivación y participación en las actividades propuestas.

Por otro lado, la aplicación de este recurso didáctico en el aula demostró su capacidad para promover un aprendizaje comprensivo y el desarrollo de competencias como la capacidad para transmitir información de manera clara y efectiva, para cuestionar conceptos científicos, para representar conceptos científicos de manera innovadora y, de manera general, aplicar los fundamentos teóricos y prácticos de Física y Matemática en diferentes contextos educativos.

En esa misma línea, se concluye que la propuesta de este cuento como herramienta pedagógica responde a la necesidad de diversificar los recursos didácticos y mejorar la calidad de la enseñanza de la Física.

Por ende, este trabajo investigativo tiene importantes implicaciones tanto a nivel teórico como práctico. En el ámbito referencial, se confirma la efectividad de los recursos narrativos para facilitar la comprensión de conceptos científicos complejos. A nivel práctico, esta investigación ofrece una alternativa innovadora para la enseñanza de la Teoría Especial de la Relatividad,

demostrando que es posible hacerla más atractiva y valiosa para los estudiantes. Los hallazgos obtenidos contribuyen a enriquecer el campo de la didáctica de la ciencia y ofrece un modelo de enseñanza basado en competencias que puede ser adaptado a otras áreas del conocimiento.

A pesar de los resultados positivos obtenidos, esta investigación presenta algunas limitaciones. Por ejemplo, el enfoque se centró principalmente en la comprensión conceptual y no se evaluaron en profundidad otras dimensiones del aprendizaje, como la habilidad de la resolución de problemas.

Asimismo, el cuento didáctico fue diseñado para un nivel educativo específico, lo que limita su aplicabilidad a otros niveles. Por lo que, futuras investigaciones podrían explorar la adaptación de esta estrategia a diferentes contextos educativos y la evaluación de un mayor número de variables relacionadas con el aprendizaje.

A lo largo de este proceso, se ha experimentado un crecimiento tanto personal como académico. Enfrentar los desafíos de elaborar y aplicar un cuento didáctico permitió desarrollar habilidades de creatividad, análisis y síntesis. De igual forma, se profundizó en la comprensión de la Teoría Especial de la Relatividad adquiriendo una nueva perspectiva sobre la importancia de la didáctica en la enseñanza de la ciencia.

En definitiva, esta investigación demostró que el cuento didáctico es una herramienta eficaz para enseñar conceptos complejos de la Teoría Especial de la Relatividad en un enfoque basado en competencias. Al combinar elementos narrativos con contenidos científicos, se logró promover habilidades como el pensamiento crítico y la creatividad. En este sentido, este estudio representa un aporte valioso al campo de la didáctica de la Física y abre nuevas perspectivas para futuras investigaciones.

12. Recomendaciones

La investigación realizada ha demostrado la eficacia de los cuentos didácticos como herramienta pedagógica para la enseñanza de conceptos complejos como la Teoría Especial de la Relatividad. No obstante, aún queda un amplio margen para explorar nuevas posibilidades y profundizar en esta área. Por ende, se presentan una serie de recomendaciones:

Para la UNAN-Managua/CUR-Estelí, se recomienda integrar el cuento didáctico como una herramienta complementaria en el componente Teoría Especial de la Relatividad. Además, es importante ofrecer talleres a los docentes en el uso de estrategias pedagógicas innovadoras, como los elementos de la narración creativa para mejorar la calidad de la enseñanza, así como diferentes cursos para la creación de imágenes inéditas.

Para investigadores, se sugiere realizar estudios más profundos sobre el impacto del uso de cuentos didácticos en el aprendizaje de otras áreas de la Física y su posible impacto en la resolución de problemas cotidianos. Por consiguiente, se recomienda utilizar narrativas para la resolución de problemas matemáticos y establecer colaboraciones con expertos en literatura, para enriquecer las investigaciones en el campo de la educación científica.

Para la población en general, se propone utilizar los cuentos didácticos como herramienta para acercar la ciencia a todas las personas, de forma amena y comprensible. Del mismo modo, se recomienda promover la divulgación científica a través de diferentes medios, como libros, vídeos y revistas para despertar el interés por conceptos científicos en la sociedad.

Estas recomendaciones se basan en las evidencias obtenidas en la investigación, la cual demuestra que el uso de cuentos didácticos es una estrategia efectiva para promover un aprendizaje duradero en los estudiantes de IV año de la carrera de Física-Matemática. Al incorporar esta propuesta en el proceso de enseñanza, se contribuye a fomentar el pensamiento crítico y desarrollar habilidades comunicativas.

13. Referencias bibliográficas

- Addad, R. (2015). Relatividad Clásica: conceptos básicos. *REVISTA DE ENSEÑANZA DE LA FÍSICA*, 27(Extra), 1-7.
<https://revistas.unc.edu.ar/inex.php/revistaEF/article/download/12718/12956>
- Aldas Calapiña, D. E. (2016). "La narración de cuentos de hadas en el desarrollo de habilidades de lenguaje de los niños y niñas del primer año de educación general básica A y B de la escuela básica La Granja Ceblag de la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua". *[Tesis de Grado]*. Universidad Técnica de Ambato.
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23519/1/Tesis%20Diana%20Aldas%20Final.pdf>
- Arias, F. (2023). El paradigma pragmático como fundamento epistemológico de la investigación mixta, Revisión sistematizada. *Educación, Arte, Comunicación: Revista Académica E Investigativa*, 12(2), 11-24. doi:10.54753/eac.v12i2.2020
- Cadena Muncha, E. M., Mediavilla Guerra, E. P., Paladines Muñoz, A. S., & Velasco Albán, D. F. (2021). Análisis de la Aplicación del Muestreo Aleatorio en diferentes casos de estudio, una revisión de literatura. *Revista electrónica TAMBARA* (83), 1200-1211.
https://tambara.org/wp-content/uploads/2021/04/MuestreoAleatorio_Rodriguez-et-al.pdf
- Castaños, E. (2015). *El experimento de Michelson-Morley*. CIENCIADELUX:
<https://lidiakonlaquimica.wordpress.com/2015/11/02/el-experimento-de-,michelson-morley>
- Cisneros-Caicedo, A. J., Guevara-García, A. F., Urdánigo-Cedeño, J. J., & Garcés-Bravo, J. E. (2022). Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos que Apoyan a la Investigación Científica en Tiempo de Pandemia. *Fundación Dialnet*, 8(1).
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8383508>

- Cuevas, G. G. (2017). Relatividad General- Una Explicación. *Temas Nicaragüenses*, 1(113), 144-163. <http://www.bio-nica.info/Biblioteca/RTN/rtn113.pdf>
- Díaz López, A. C. (2011). El experimento de Michelson y Morley: Una propuesta didáctica para la enseñanza de la relatividad especial. *Extra*, 1-6. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8917243.pdf>
- Fernández, P. E. (2014). "Teorías y modelos en la enseñanza-aprendizaje de la Física Moderna". *[Tesis de Doctorado]*. Universidad Nacional de Córdoba. <https://www.uv.es/jsolbes/documentos/tesis%20patricia%20f.pdf>
- Galeano, E. (2012). Los Hijos de los días. <https://www.youtube.com/watch?v=0cnwJkqDMrl&t=1s>
- Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional (GRUN). (2021). *Plan Nacional de Lucha contra la Pobreza y para el Desarrollo Humano en Nicaragua 2022-2026*. <http://observatorioplanificacion.cepal.org/es/planes/plan-nacional-de-lucha-contra-la-pobreza-y-para-el-desarrollo-humano-2022-2026-de-nicaragua>
- González Salgado, M. (2022). Enseñanza y aprendizaje de la física moderna en los estudiantes del grado 11ºb de la institución educativa Antonio Lenis de la ciudad de Sincelejo Sucre: Una aproximación desde la relatividad especial de Albert Einstein. *[Tesis de Grado]*. Universidad de Sucre. <https://repositorio.unisucra.edu.co/entities/publication/280a306b-f3fc-4787-8f7a-120451df950>
- Guevara Alban, G. P., Verdesoto Arguello, A. E., & Castro Molina, N. E. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*, 4(3), 163-173. doi:10.26820/recimundo/4(3). julio.2020.163-173

- Haro Sarango, A. F., Chisag Pallmay, E. R., Ruíz Sarsoza, J. P., & Caicedo Pozo, J. E. (2024). Tipos y clasificación de las investigaciones. *LATAM*, 5(2), 1-11. doi:10.56712/latam.v5i2.1927
- Hernández, S., & Duana Avila, D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín Científico de las Ciencias Económicas Administrativas del ICEA*, 9(7), 51-53. 10.29057/icea.v9i17.6019
- Hernández Ávila, C. E., & Carpio, N. (2019). Introducción a los tipos de muestreo. *ALERTA*, 2(1), 1-4. <https://doi.org/10.5377/alerta.v2i1.7535>
- Herrera Arróliga, J. E., & Herrera Castrillo, C. J. (2023). Bases Orientadoras de la Acción para el desarrollo de temas de Física con enfoque por competencia. *Revista Científica Estelí*, 12(46), 84-107. doi:10.5377/farem.v12i46.16477
- Herrera Castrillo, C. J. (2022). Metodología para el aprendizaje por competencias. *Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Prácticas*, 6(1), 1-14. doi:10.5377/recsp.v6i1.16513
- Herrera Castrillo, C. J. (2024 a). Práctica pedagógica en mecánica relativista: enfoques, estrategias y su impacto educativo. *Wani* (80), 1-19. doi:10.5377/wani.v40i80.17642
- Herrera Castrillo, C. J. (2024 b). El desafío de la investigación científica en la UNAN-Managua: 42 años contribuyendo a la sociedad. *Revista Soberanía*, 2(9), 1-125. <https://www.unan.edu.ni/wp-content/uploads/CSMEB-RS-09.pdf>
- Herrera Meza, A. I., González Medina, D. E., & Tercero López, A. B. (2017). Estrategias metodológicas aplicadas para fomentar la comprensión lectora de textos literarios, en séptimo grado C de Instituto Nacional de Palacagüina, segundo semestre 2016. *[Tesis de*

<https://core.ac.uk/download/pdf/154177561.pdf>

Herrera-Castrillo, C. J. (2024). Práctica pedagógica en mecánica relativista: enfoques, estrategias y su impacto educativo. *Wani* (80), 1-19. 10.5377/wani. v40i80.17642

Hoyos, E. (2014). Explicación de las transformaciones de Galileo el eslabón perdido de los libros de Física básica. *Latin-American Journal of Physics Education*, 8(4). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5196906>

Iruri Quispillo, S., & Villafuerte Álvarez, C. A. (2022). Importancia de la narración de cuentos en la educación. *COMUNI@CCION: Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo*, 13(3), 233-244.10.33595/2226-1478.13.3.720

Linares Méndez, K. R., & Gómez Espinoza, H. E. (2019). "Experimentación del trabajo de fuerza en escolares de segundo ciclo de educación básica, en relación con los paradigmas al respecto vigentes en la Escuela Salvadoreña durante el año 2019". *[Tesis de Grado]*. Universidad de El Salvador.<https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/21188/>

López Andújar, E. M., Álvarez-Dardet, C., & Gil-González, D. (2012). Evidencia científica y recomendaciones sobre cribado de agudeza visual revisión bibliográfica. *Rev Esp Salud Pública*, 86(6), 1-14. <https://www.scielosp.org/pdf/resp/2012.v86n6/575-588/es>

López Figueroa, M. (2014). El enfoque por competencias como factor de transformación educativa. Estudio de caso sobre concepciones y prácticas docentes en profesores de educación media. *[Tesis Doctoral]*. Universidad Iberoamericana Puebla. https://rei.iteso.mx/bitstream/handle/11117/1272/III_Mauricio_L%C3%B3pez_F_.pdf?isAllowed=y&sequence=2

- Lujan Maccarrone, M. (2022). La importancia de la lectura literaria y el impacto en las prácticas de los docentes a nivel inicial y primario. *Revista Electrónica Leer, Escribir y Descubrir*, 1(9), 1-16.-<https://digitalcommons.fiu.edu/led/vol1/iss10/10>
- Macías Bestard, C., Méndez Torres, V. M., Vera Vergara, V., Cuza Olivares, Y., & Nolzco, N. (2011). Algunas consideraciones teóricas sobre el proceso de investigación científica. *Revista de Información Científica*, 71(3), 1-10. <https://www.redalyc.org/pdf/5517/551757296021.pdf>
- Moreira-Chóez, J. S., Beltron-Cedeño, R. A., & Beltrón-Cedeño, V. C. (2021). Aprendizaje significativo, una alternativa para transformar la educación. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, 7(2), 915-924. 10.23857/dc.v7i2.1835
- Muñoz Cuchca, E., & Solís Trujillo, B. (2021). Enfoque cualitativo y cuantitativo de la evaluación formativa. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuso)*, 6(3), 1-13. 10.5281/zenodo.5512590
- Nieves Uribe, S. (2023). ¿Viajó Borgues a través de un agujero de gusano? Una metáfora del tiempo en el cuento "El otro" de Jorge Luis Borgues. *[Trabajo de grado profesional]*. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia . https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/35536/2/NievesSthephany_2023_BorguesAgujeroGusano.pdf
- Nin Arias, J. E. (2019). Desarrollo del libro ilustrado infantil dominicano. *[Tesis de Grado]*. Universidad APEC UNAPEC. https://bibliotecaunapec.blob.core.windows.net/tesis/TESIS_CI_DIG_02_2019_ET190090.pdf
- Ojeda LLuglla, M. E. (2016). "El cuento como estrategia didáctica para la comprensión lectora de los estudiantes de la escuela Agustín Constante del Cantón Pelileo". *[Tesis de Grado]*.

Universidad Técnica de Ambato.
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23115/1/TESIS%20MARTHA%20OJEDA.pdf>

Ortega-Díaz, C., & Hernández-Pérez, A. (2015). Hacia el aprendizaje profundo en la reflexión de la práctica docente. *Ra Ximhai*, 11(4), 213-220.
<https://www.redalyc.org/pdf/461/46142596015.pdf>

Peña Vera, T. (2022). Etapas del análisis de la información documental. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 45(3). 10.17533/udea.rib.v45n3e340545

Perilla Granados, J. S. (2018). *Aprendizaje basado en competencias; Un enfoque educativo ecléctico desde y para cada contexto*. Dirección de Publicaciones Científicas.
<https://repository.usergioarboleda.edu.co/bitstream/handle/11232/1265/Aprendizaje%20competencias.pdf?sequence=1>

Ponce Cornejo, S. R. (2023). Competencias docentes, una revisión literaria sobre el currículo educativo por competencias, UNAN-Managua. *Revista Científica Tecnológica-RECIENTEC*, 6(2), 25-36.
<https://revistasnicaragua.cnu.edu.ni/index.php/recientec/article/view/8241/10802>

Prado, X., Domínguez Catiñeiras, J. M., Area, I., Mira, J., & Paredes, Á. (2020). Aprendizaje de la Teoría de la Relatividad Restringida de Einstein. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 17(1), 1-17.
10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2020.v.17.i1.11.03

Ramírez-Díaz, J. L. (2020). El enfoque por competencias y su relevancia en la actualidad: consideraciones desde la orientación ocupacional en contextos educativos. *Revista Electrónica Educare*, 24(2), 1-15. doi:10.15359/ree.24-2.23

- Reales Chacón, L. J., Robalino Morales, G. E., Peñafiel Luna, A. C., Cárdenas Medina, J. H., & Cantuña-Vallejo, P. F. (2022). El muestreo intencional no-probabilístico: herramienta de investigación científica en carreras de Ciencias de la Salud. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(5), 681-691.
<https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/download/3338/3278/>
- Resnick, R. (1977). *Introducción a la Teoría Especial de la Relatividad*. Impreso en México [784].
https://www.academia.edu/39674448/INTRODUCCION_A_LA_TEORIA_ESPECIAL_DE_LA_RELATIVIDAD_EDITORIAL_LIMUSA
- Roa Rocha, J. C. (2021). Importancia del aprendizaje significativo en la construcción del conocimiento. *Revista Científica Estelí*, 63-75. doi:10.5377/farem.v0i0.11608
- Robles Pasto, B. F. (2019). Población y muestra. *Pueblo Continente*, 30(1), 245-246.
<https://journal.upao.edu.pe/index.php/PuebloContinente/article/view/1269/1099>
- Rosales Calera, L. E., & Hernández Zembrana, R. L. (2015). Estrategias didácticas aplicadas en la educación secundaria. *[Tesis de Grado]*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-MANAGUA. <https://repositorio.unan.edu.ni/3467/1/1107.pdf>
- Ruíz Gavilán, M. d., Mejía Cáceres, M. d., & González, Y. P. (2021). El cuento ilustrado como estrategia metodológica para el desarrollo de la lectoescritura. *[Tesis de Grado]*. Universidad Autónoma de Nicaragua. <https://repositorio.unan.edu.ni/15755/>
- Sánchez, M., Fernández, M., & Díaz, J. (2021). Técnicas e instrumentos de recolección de información: análisis y procedimientos realizado por el investigador cualitativo. *Revista Científica UISRAEL*, 8(1). 10.35290/rcui.v8n1.2021.400

- Tobón, R., & Perea, A. (2016). Problemas actuales en la enseñanza de la Física. *Revista De Enseñanza De La Física*, 1(1), 7-18.
<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revista/EF/article/view/15960>
- Tórrez Loáisiga, B. (2023). Competencias que desarrollan los estudiantes universitarios a través de la investigación, como estrategia de aprendizaje en UNAN-Managua, FAREM-Matagalpa, Nicaragua. *Revista Científica de Estelí*, 12(45), 42–57.
doi:10.5377/farem.v12i45.16037
- Triminio-Zabala, C. M., Herrera-Castrillo, C. J., & Medina-Martínez, W. I. (2024). Formación investigativa del estudiante universitario en el Modelo por competencia de UNAN-Managua. *Revista Científica de FAREM- Estelí*, 12(48), 108-128.
doi:10.5377/farem.v12i48.17529
- UNAN-Managua. (2021). *Documento Curricular*.
https://drive.google.com/file/d/1ZPKA6gxH2JT_AGS8LiZ14TLBhURrzzv/view
- UNAN-Managua-CUR-Estelí. (2024). El CUR-Estelí de la UNAN-Managua celebró el 75 aniversario del natalicio del poeta guerrillero Leonel Rugama y conmemoró el 44 aniversario del inicio de la gran Cruzada Nacional de Alfabetización. *[Imagen de Facebook]*. <https://www.facebook.com/share/XspzxC4jK9MJZYua/?mibextid=WC7FNe>
- Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-Managua. (2021). *Las líneas y sub líneas de investigación de la UNAN-Managua*. <https://te.unan.edu.ni/site/index.php/lineas-de-investigacion-ine/>
- Usca Pomatoca, B. J. (2023). Creación de cuentos para el aprendizaje de la física moderna. *[Tesis de Grado]*. Universidad Nacional de Chimborazo.
<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/11368>

- Useche, M. C., Artigas, W., Queipo, B., & Perozo, É. (2019). *Técnicas e instrumentos de recolección de datos cuali-cuantitativos*. Gente Nueva. <https://repositoryinst.uniguajira.edu.co/bistream/handle/uniguajira/467/88.%20Tecnicas%20e%20instrumentos%recolecci%C3%B3n%20de%20datos.pdf?>
- Vizcaíno Zúñiga, P. I., Maldonado Palacios, I. A., & Cedeño, R. J. (2023). Metodología de la investigación científica: guía práctica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 1-40. doi:10.3781/cl_rem.v7i4.7658
- Walker Forero, C. A. (2021). Propuesta metodológica de aplicación de investigación mixta en el desarrollo de Tesis de Arquitectura, para estudiantes de último año de la Fundación Universitaria Internacional del Trópico Americano-UNITRÓPICO, en Yopal. *[Tesis de Grado]*. Universidad Piloto de Colombia. <https://repository.unipiloto.edu.co/bistream/handle/20.500.12277/10852/Trabajo%20de%20Grado.pdf?sequence=1>

14. Anexos

Anexo A. Cronograma de Actividades

N°	Actividad	Fecha (s) de realización	Tiempo dedicado (horas)	Responsable	Colaboradores
1	Recabar información (Entrevistas a profesionales)	10/22/23	6:00 pm- 7:45 pm	Ayda Iris Ortuño Edwin Ferrufino Elmer López	Ayda Iris Ortuño Edwin Ferrufino Elmer López
2	Redacción del planteamiento del problema	22/02/24 23/02/24	6:00 pm- 8:40 pm	Ayda Iris Ortuño Edwin Ferrufino Elmer López	Ayda Iris Ortuño Edwin Ferrufino Elmer López
3	Redacción de la caracterización del problema	29/02/24 30/02/24	6:00 pm- 8:40 pm	Ayda Iris Ortuño Edwin Ferrufino Elmer López	Ayda Iris Ortuño Edwin Ferrufino Elmer López
4	Objetivos y preguntas de investigación	05/02/24	6:00 pm- 7:58 pm	Ayda Iris Ortuño Edwin Ferrufino Elmer López	Ayda Iris Ortuño Edwin Ferrufino Elmer López
5	Justificación	07/02/24	6:00 pm- 7:50 pm	Ayda Iris Ortuño Edwin Ferrufino Elmer López	Ayda Iris Ortuño Edwin Ferrufino Elmer López
6	Correcciones	11/03/24 12/03/24 13/03/24 14/03/24 18/03/24	6:00 pm- 8:45pm 5:55 pm- 7:50 pm 6:00 pm- 7:30 pm 6:00 pm- 8:20 pm 5:30 pm- 8:08 pm	Ayda Iris Ortuño Edwin Ferrufino Elmer López	Ayda Iris Ortuño Edwin Ferrufino Elmer López
7	Recolección de información, Bosquejo e hipótesis	19/03/24	6:33 pm- 2:48 pm	Ayda Iris Ortuño Edwin Ferrufino Elmer López	Ayda Iris Ortuño Edwin Ferrufino Elmer López
8	Marco Referencial Propuesta Diseño Metodológico Correcciones	20/03/24 22/03/24 22/03/24 25/03/24 26/03/24 28/03/24 02/04/24 03/04/24 04/04/24 05/04/24 06/04/24 08/04/24 09/04/24	4:00 pm-7:00 pm 3:30 pm-8:00 pm 5:00 pm-9:40 pm 4:00 pm-8:00 pm 4:30 pm-9:40 pm 5:50 pm- 10:00 pm 6:00 pm-8:50 pm 5:36 pm-9:45 pm 6:20pm-8:00 pm 3:35 pm-8:46 pm 4:00 pm-9:30 pm 5:00 pm-7:00 pm 7:00 pm-8:00 pm	Ayda Iris Ortuño Edwin Ferrufino Elmer López	Ayda Iris Ortuño Edwin Ferrufino Elmer López

		10/04/24	6:45 pm-9:20 pm		
9	Correcciones Avances de la propuesta Instrumentos de la investigación y matriz de categoría	18/04/24 19/04/24 20/04/24 22/04/24 23/04/24 25/04/24 26/04/24 29/04/24 02/05/24 03/05/24 04/05/24 07/05/24 08/05/24 09/05/24 10/05/24	4:00 pm-9:00 pm 3:30 pm-9:40 pm 5:00 pm-8:30 pm 5:50 pm-10:00 pm 3:46 pm-8:00 pm 3:30 pm-8:30 pm 4:00 pm-9:45 pm 5:00 pm-9:30 pm 5:00 pm-9:30 pm 6:00 pm-10:00 pm 3:00 pm-8:00 pm 5:00 pm-9:00 pm 6:00 pm-8:50 pm 7:00 pm-8:00 pm 6:00 pm-10:30 pm	Ayda Iris Ortuño Edwin Ferrufino Elmer López	Ayda Iris Ortuño Edwin Ferrufino Elmer López
20	Correcciones Avances de la propuesta	12/05/24 12/05/24 13/05/24 14/05/24 15/05/24 16/05/24 17/05/24 18/05/24 19/05/24 20/05/24 21/05/24 22/05/24 23/05/24	6:00 pm-9:00 pm 3:40 pm-9:40 pm 5:00 pm-8:20 pm 6:50 pm-8:40 pm 2:46 pm-8:00 pm 3:30 pm-8:30 pm 5:00 pm-9:55 pm 6:00 pm-9:30 pm 3:00 pm-9:30 pm 6:00 pm-10:30 pm 4:00 pm-10:00 pm 5:30 pm-10:00 pm 6:30 pm-8:50 pm	Ayda Iris Ortuño Edwin Ferrufino Elmer López	Ayda Iris Ortuño Edwin Ferrufino Elmer López
21	Correcciones Finalización de la propuesta	28/05/24 29/05/24 02/06/24 03/06/24 04/06/24 05/06/24 06/06/24	4:00 pm-9:30 pm 4:30 pm-20:00 pm 4:30 pm-9:35 pm 5:20 pm-20:20 pm 5:20 pm-8:40 pm 6:00 pm-9:00 pm 5:00 pm-10:00 pm	Ayda Iris Ortuño Edwin Ferrufino Elmer López	Ayda Iris Ortuño Edwin Ferrufino Elmer López

22	Correcciones Análisis de resultado del primer objetivo Dedicatoria	15/08/24 16/08/24 19/08/24 20/08/24 21/08/24 22/08/24 23/08/24 28/08/24 30/08/24 02/09/24 02/09/24 04/09/24 05/09/24	4:00 pm-9:00 pm 3:30 pm-9:20 pm 6:00 pm-8:30 pm 5:50 pm-10:00 pm 5:46 pm-9:00 pm 4:30 pm-10:30 pm 4:00 pm-9:45 pm 5:00 pm-9:30 pm 5:00 pm-9:30 pm 6:00 pm-10:00 pm 5:00 pm-8:00 pm 5:00 pm-9:00 pm 6:00 pm-10:00 pm	Ayda Iris Ortuño Edwin Ferrufino Elmer López	Ayda Iris Ortuño Edwin Ferrufino Elmer López
23	Análisis y discusión de resultados Agradecimientos Conclusiones Recomendaciones Resumen Introducción	06/09/24 07/09/24 08/09/24 09/09/24 10/09/24 11/09/24 12/09/24 13/09/24 16/09/24 17/09/24 18/09/24 19/09/24 20/09/24 22/09/24	6:00 pm-9:00 pm 5:30 pm-9:00 pm 6:00 pm-8:00 pm 5:50 pm-7:00 pm 5:46 pm-9:00 pm 7:30 pm-10:00 pm 4:40 pm-9:25 pm 5:00 pm-9:30 pm 5:00 pm-9:30 pm 6:00 pm-9:00 pm 5:00 pm-8:00 pm 5:00 pm-9:00 pm 6:00 pm-10:00 pm 5:50pm-7:30pm	Ayda Iris Ortuño Edwin Ferrufino Elmer López	Ayda Iris Ortuño Edwin Ferrufino Elmer López
24	Revisiones generales	01/10/24 02/10/24 03/10/24 04/10/24 07/10/24 08/10/24 09/10/24 10/10/24 11/10/24 12/10/24 13/10/24 14/10/24	6:30 pm-8:00 pm 5:30 pm-9:30 pm 6:00 pm-8:00 pm 5:50 pm-7:00 pm 5:46 pm-9:40 pm 6:30 pm-10:20 pm 4:40 pm-9:35 pm 5:40 pm-9:30 pm 5:00 pm-9:30 pm 6:45 pm-9:50 pm 5:00 pm-8:00 pm 4:00 pm-7:10 pm	Ayda Iris Ortuño Edwin Ferrufino Elmer López	Ayda Iris Ortuño Edwin Ferrufino Elmer López

25	Defensa del trabajo	23/11/2024	8:00 am-12 m.	Ayda Iris Ortuño Edwin Ferrufino Elmer López	Dr. Cliffor Herrera
----	---------------------	------------	---------------	--	---------------------

Anexo B. Inicios del Proceso de Investigación

Anexo B.1 Matriz de Información

Datos Generales				
Asignatura: Investigación Aplicada		Fecha:		
Integrantes del Grupo	1. Ayda Iris Ortuño Blandón	Tema General y delimitado de Investigación ¹	Cuento didáctico en un enfoque por competencia para la enseñanza de la Teoría Especial de la Relatividad. Cuento didáctico basado en un enfoque por competencias para la enseñanza de los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad con estudiantes de IV año de la carrera Física-Matemática, de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua), Centro Universitario Regional de Estelí (CUR-Estelí) en 2024.	
	2. Edwin Ariel Ferrufino Amador			
	3. Elmer Osmar López Maradiaga			
Análisis de Documentos Curriculares		Conversaciones con expertos		
Unidad Pedagógica MINED ²	Documento Curricular UNAN Managua ³	Ítems	Docente de CCNN o Química de Secundaria	Docente Experto de la Universidad
Se recurrió a las unidades pedagógicas para verificar en que asignaturas y grados de secundaria se imparten contenidos relacionados al tema de investigación. En séptimo grado, en la asignatura Ciencias Naturales, se encuentra la unidad X: introducción a la Química y Física donde se localizan los contenidos: movimiento mecánico de los cuerpos, sistema de referencia y relatividad del movimiento mecánico. En décimo grado, en la asignatura Física se imparte la unidad VIII.	Se analizó el documento curricular UNAN-Managua para llevar a cabo la investigación sobre el tema. El nombre del eje disciplinar tomado es Física Moderna, se encuentra ubicado a partir del octavo semestre del plan 2021. El nombre del componente curricular es Teoría Especial de la Relatividad, el cual es esencial para la formación profesional del estudiante. Las competencias con las que va a contribuir son: competencias genéricas, competencias específicas y conocimientos esenciales.	1. ¿En CCNN o Química en cuanto a la secundaria se implementan temas relacionados a los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad? 2. ¿Qué didáctica implementa usted como facilitador al momento de compartir con los estudiantes ciertos temas relacionados a los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad?	Según las respuestas obtenidas por los docentes, se puede afirmar que, en el área de Química no se abordan temáticas relacionadas al tema en estudio. En cambio, en la asignatura de CCNN si se llevan a cabo temáticas relacionadas al tema. La didáctica que utilizan es la siguiente: Trabajos experimentales, investigaciones grupales y debates. Entre las dificultades encontradas se tienen: falta de interés por parte de los estudiantes, tiempo limitado y falta de recursos.	En síntesis, el docente explico que: Los desafíos que se enfrentan para impartir la asignatura Mecánica Relativista son los siguientes: el cambio de paradigma, ya que desarrolla temáticas abstractas y complejas, además se necesita desarrollar habilidades y cálculos matemáticos avanzados. Entre las estrategias que implementa el docente están: resolución de problemas prácticos, uso de recursos educativos, discusión y participación

¹ El tema general y delimitado pueden variar de acuerdo con las ideas iniciales, de acuerdo con la revisión bibliográfica realizada.

² Ciencias Naturales, Física y Química: <https://nicaraguaeduca.mined.gob.ni/index.php/up-secundaria-regular-2-semester/>

³ Documento Curricular, leer introducción y páginas 156 – 170: <https://n9.cl/documentocurricularfm>

Datos Generales				
		3. ¿Qué dificultades se presentan en el desarrollo de estos contenidos? 4. ¿Qué sugiere para solucionar estas dificultades presentes en el proceso de aprendizaje en cuanto a las temáticas relacionadas a la relatividad? 5. ¿Sería de gran impacto la creación de cuentos didácticos para el proceso de aprendizaje satisfactorio? 6. ¿Cuáles son los desafíos al momento de enseñar la asignatura Mecánica Relativista? 7. ¿Qué estrategias utiliza o recomienda para obtener mejores aprendizajes en cuanto a los antecedentes de la Mecánica Relativista? 8. ¿Qué opina sobre la creación de cuentos didácticos para el proceso de aprendizaje sobre los antecedentes de la Mecánica Relativista?	Como sugerencia al grupo investigador expusieron lo siguiente: Nuevas ideas metodológicas para incentivar al estudiante y salir del tradicionalismo. Con respecto a la creación de cuentos los docentes creen que sería un gran aporte en el ámbito educativo, ya que aumenta el interés de los estudiantes.	activa, experimentos y demostraciones. Con respecto a la propuesta el docente afirma que es una excelente estrategia para el proceso de enseñanza aprendizaje de los antecedentes de la Mecánica Relativista. Además, será una narrativa creativa, lo que facilita la comprensión y retención de información por parte de los estudiantes.
Pregunta de Investigación		Objetivos de Investigación		Hipótesis
Pregunta General	Preguntas Específicas	Objetivo General	Objetivos Específicos	La utilización de cuentos didácticos en un enfoque por competencias para la
¿Cómo se puede llevar a cabo la validación del uso	¿Cómo se puede elaborar un cuento didáctico creativo que	Validar el uso de cuentos didácticos en un enfoque por	Elaborar un cuento didáctico creativo que	

Datos Generales				
de cuentos didácticos, en un enfoque por competencias, para la enseñanza de los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad con estudiantes de IV año de la carrera Física-Matemática de la Managua UNAN-Managua/CUR-Estelí en 2024?	aborde de manera efectiva los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad y promueva el aprendizaje significativo en los estudiantes?	competencias para la enseñanza de los 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 en 2024.	aborde de manera efectiva los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad y promueva el aprendizaje significativo en los estudiantes.	enseñanza de los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad ayudará en la comprensión y retención de los conceptos teóricos por parte de los estudiantes, demostrando así eficacia en la validación de la enseñanza de los antecedentes con la metodología educativa mencionada.
	¿De qué manera se puede aplicar el cuento didáctico sobre los 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 en 2024?		Aplicar el cuento didáctico sobre los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad con estudiantes de IV año de la carrera de Física-Matemática de la UNAN-Managua/CUR- Estelí en 2024.	
	¿Cómo se puede proponer el cuento didáctico sobre los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad con estudiantes de IV de la carrera Física-Matemática de la UNAN-Managua/CUR-Estelí en 2024?		Proponer el cuento didáctico sobre los 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 en 2024.	
Ideas de la situación problema		Bosquejo del referente teórico		
1. La asignatura es abstracta. 2. El tiempo es mínimo al momento del desarrollo de la unidad. 3. Poco uso de estrategias metodológicas al impartir la asignatura.		6.2 Enfoque por competencias 6.2.1 Enfoque por competencia en la UNAN-Managua 6.2.2 Importancia del enfoque por competencia 6.2.3 Características del enfoque por competencia 6.2 Aprendizaje significativo 6.2.1 Importancia del aprendizaje significativo 6.3 Cuentos didácticos 6.3.1 Estructura del cuento 6.3.2 Ilustración del cuento a través de dibujos 6.3.3 Importancia del cuento en la asignatura de Física 6.4 Mecánica Relativista 6.4.1 Antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad 6.4.1.1 Transformaciones Galileanas 6.4.1.2 Relatividad Newtoniana 6.4.1.3 El electromagnetismo y la Relatividad newtoniana		

Datos Generales	
	6.4.1.4 El experimento de Michelson-Morley 6.4.1.5 La hipótesis del arrastre del éter 6.4.1.6 Intentos para modificar la electrodinámica 6.4.1.7 Los postulados de la Teoría de la Relatividad Especial 6.4.1.8 Einstein y el origen de la Teoría de la Relatividad

Anexo B.2 Codificación de Conversación con expertos

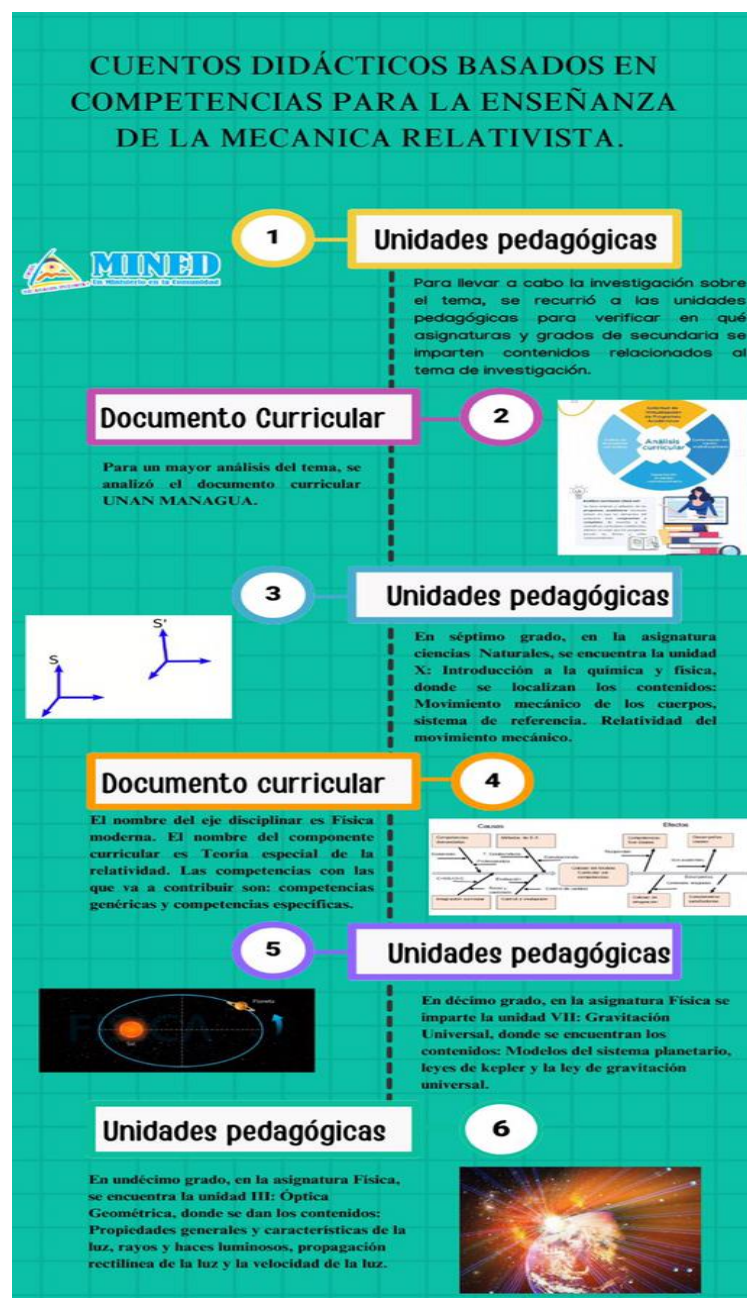
Conversación con Expertos Fecha: 14-11-2023			
Experto de Educación Secundaria		Experto Universitario	
Ítems	Respuesta	Ítems	Respuesta
1. ¿En CCNN o Química en cuanto a la secundaria se implementan temas relacionados a los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad?	En el área de Química no se abordan temáticas relacionadas al tema en estudio. En cambio, en la asignatura de CCNN si se llevan a cabo temáticas relacionadas al tema.	1. ¿Cuáles son los desafíos al momento de enseñar la asignatura Mecánica Relativista?	En síntesis, el docente explico que: Los desafíos que se enfrentan para impartir la asignatura Mecánica Relativista son los siguientes: el cambio de paradigma, ya que desarrolla temáticas abstractas y complejas, además se necesita desarrollar habilidades y cálculos matemáticos avanzados.
2. ¿Qué didáctica implementa usted como facilitador al momento de compartir con los estudiantes ciertos temas relacionados a los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad?	La didáctica que utilizan es la siguiente: Trabajos experimentales, investigaciones grupales y debates.	2. ¿Qué estrategias utiliza o recomienda para obtener mejores aprendizajes en cuanto a los antecedentes de la Mecánica Relativista?	Entre las estrategias que implementa el docente están: resolución de problemas prácticos, uso de recursos educativos, discusión y participación activa, experimentos y demostraciones.
3. ¿Qué dificultades se presentan en el desarrollo de estos contenidos?	Entre las dificultades encontradas se tienen: falta de interés por parte de los estudiantes, tiempo limitado y falta de recursos.	3. ¿Qué opina sobre la creación de cuentos didácticos para el proceso de aprendizaje sobre los antecedentes de la Mecánica Relativista?	Con respecto a la propuesta el docente afirma que es una excelente estrategia para el proceso de enseñanza aprendizaje de los antecedentes de la Mecánica Relativista. Además, será una narrativa creativa, lo que facilita la comprensión y retención de información por parte de los estudiantes.

Conversación con Expertos Fecha: 14-11-2023			
Experto de Educación Secundaria		Experto Universitario	
Ítems	Respuesta	Ítems	Respuesta
4. ¿Qué sugiere para solucionar estas dificultades presentes en el proceso de aprendizaje en cuanto a las temáticas relacionadas a la relatividad?	Como sugerencia al grupo investigador expusieron lo siguiente: Nuevas ideas metodológicas para incentivar al estudiante y salir del tradicionalismo.		
5. ¿Sería de gran impacto la creación de cuentos didácticos para el proceso de aprendizaje satisfactorio?	Con respecto a la creación de cuentos los docentes creen que sería un gran aporte en el ámbito educativo, ya que aumenta el interés de los estudiantes.		

Anexo B.3 Infografía de Análisis Documental

Figura 14

Infografía sobre Síntesis del Análisis Documental



Nota. En la infografía se describe la unidad pedagógica y documento curricular.

Anexo C. Instrumentos de Recolección de Datos

Anexo C.1 Guía de revisión documental



Centro Universitario Regional CUR-Estelí

Objetivo de la revisión: Elaborar un cuento didáctico creativo que aborde de manera efectiva los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad y promueva el aprendizaje significativo en los estudiantes.

Criterios de inclusión:

Los documentos deben abordar los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad de manera clara y detallada.

Los documentos deben proporcionar pautas científicas para la creación de un cuento didáctico.

Se incluirán documentos que presenten información relevante sobre la Teoría Especial de la Relatividad y su aplicación en un contexto educativo haciendo uso del enfoque por competencia.

Criterios de exclusión:

Los documentos que no están relacionados con los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad.

Los documentos que no aporten información sobre la creación de un cuento didáctico creativo.

Criterios de eliminación:

Los documentos que no cumplen con los criterios de inclusión establecidos.

Los documentos que presentan información desactualizada o poco confiable.

Autor	Año	Título de la investigación	Aportes
Marvelly del Carmen Ruiz Gavilán Maryuri del Carmen Mejía Cáceres Yesica Patricia González	2021	El cuento ilustrado como estrategia metodológica para el desarrollo de la lectoescritura.	Proporciona pautas para la redacción e ilustración del cuento didáctico. Brindará información sobre la estructura de un cuento didáctico.
George G Cuevas	2017	Relatividad General-Una Explicación.	Aborda información confiable sobre la Teoría Especial de la Relatividad.
Judith Esther Herrera Arroliga Cliffor Jerry Herrera Castrillo	2023	Bases Orientadoras de la Acción para el desarrollo de temas de Física con enfoque por competencia.	Brinda información importante sobre el aprendizaje por competencia de los estudiantes.
Bryan Joel Usca Pomatoca	2023	Creación de cuentos para el aprendizaje de la Física Moderna.	Sirve para la redacción de un cuento didáctico como estrategia para el proceso de aprendizaje significativo. Aporta ideas para la creación de imágenes creativas del cuento.
Stephany Nieves Uribe	2023	¿Viajo Borges a través de un agujero de gusano? Una metáfora del tiempo en el cuento "El otro" de Jorge Luis Borges.	Ayuda en la redacción del cuento didáctico.
Serafín Iruri Quispillo Carlos Alberto Villafuerte Álvarez	2022	Importancia de la narración de cuentos en la educación.	Aporta ideas relevantes para la redacción del cuento didáctico.
Adriana Iris Herrera Meza Dinorah Elizabeth González Medina Ana Belén Tercero López	2024	Estrategias metodológicas aplicadas para fomentar la comprensión lectora de textos literarios en séptimo grado C del Instituto Nacional de Palacagüina, segundo semestre 2016.	Proporciona pautas para la creación del cuento didáctico en el componente Teoría Especial de la Relatividad.
Cliffor Jerry Herrera Castrillo	2024	Práctica pedagógica en Mecánica Relativista, estrategias y su impacto educativo.	Aborda los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad.
Mauricio López Figueroa	2014	El enfoque por competencias como factor de transformación educativa. Estudio de caso sobre concepciones y prácticas docentes en profesores de educación media.	Aporta información sobre la importancia de implementar el enfoque por competencias en la educación actual.
Diana Elizabeth Aldas Calapiña	2016	"La narración de cuentos de hadas en el desarrollo de habilidades de lenguaje de los niños de primer año de educación general básica A y B de la Granja de Ceblag de la ciudad de Ambato, Provincia de Tungurahua"	Proporciona la estructura de un cuento y la importancia de utilizar cuentos en la educación.
Roberth Resnick	1977	Introducción a la Teoría Especial de la Relatividad.	En este libro se encuentran los antecedentes experimentales que sustentan la Teoría Especial de la Relatividad.
Joshua Eduardo Nin Arias	2019	Desarrollo del libro ilustrado infantil dominicano.	Aporta ideas para la ilustración de un cuento con imágenes creativas.



Centro Universitario Regional CUR-Estelí

Entrevista a docente de Física-Matemática del Centro Universitario Regional CUR-Estelí.

Reciba un cordial saludo estimado docente, somos estudiantes de V año de la carrera de Física-Matemática de la UNAN-Managua/CUR-Estelí. Nos dirigimos a usted para solicitarle amablemente su colaboración en esta entrevista, que será de gran importancia para la elaboración de un cuento didáctico basado en un enfoque por competencia acerca de los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad.

Agradeciendo de antemano su colaboración en esta investigación.

Cuerpo de la entrevista

1. ¿Cuál es la metodología didáctica utilizada en su práctica pedagógica para desarrollar los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad?
2. ¿Qué aspectos se consideran al elegir una metodología interactiva específica?
3. ¿Cree que el proceso de enseñanza-aprendizaje de estas temáticas abstractas puede mejorarse? Por favor, explique su respuesta.
4. ¿Cómo aplicaría un cuento didáctico basado en competencias para enseñar la Teoría Especial de la Relatividad?
5. ¿En qué medida cree que la aplicación de un cuento didáctico en un enfoque basado en competencias puede contribuir al desarrollo de competencias en los estudiantes en el contexto de la enseñanza de la Teoría Especial de la Relatividad?

6. ¿Qué competencias considera que se pueden desarrollar de manera más efectiva mediante la integración de un cuento didáctico en un enfoque basado en competencias para la enseñanza de la Teoría Especial de la Relatividad?
7. ¿Cuáles son las ventajas que se obtienen al utilizar un cuento didáctico para enseñar los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad?

Anexo C.3 Encuesta a Estudiantes



Centro Universitario Regional CUR-Estelí

Encuesta a estudiantes de IV año de la carrera de Física-Matemática del Centro Universitario Regional CUR-Estelí.

Reciba un cordial saludo estimado protagonista, somos estudiantes de V año de la carrera de Física-Matemática de la UNAN-Managua/CUR-Estelí. Nos dirigimos a usted para solicitarle amablemente su colaboración para dar respuesta a la siguiente encuesta que se está llevando a cabo con el objetivo de aplicar un cuento didáctico basado en un enfoque por competencia sobre los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad.

De antemano agradecemos su colaboración. Su participación es fundamental para el éxito de esta investigación.

Indicadores

1. Es importante para usted los contenidos relacionados al componente Teoría Especial de la Relatividad.
 - a. Sí
 - b. No
2. Ha sido fácil la comprensión de los contenidos relacionados a la Teoría Especial de la Relatividad.
 - a. Sí
 - b. No

3. Considera que la aplicación de un cuento didáctico basado en un enfoque por competencia facilite el aprendizaje de asignaturas abstractas.
- a. Sí
 - b. No
4. Cree usted que la aplicación de un cuento didáctico despierte el interés, la creatividad e imaginación en su proceso de aprendizaje.
- a. Sí
 - b. No
5. Cree usted que sería más sencilla la comprensión de los contenidos relacionados a la Teoría Especial de la Relatividad a través del uso de cuentos didácticos basados en un enfoque por competencias.
- a. Sí
 - b. No
6. Considera que el uso de cuentos didácticos para la enseñanza de la Teoría Especial de la Relatividad es una estrategia viable en el proceso de aprendizaje.
- a. Sí
 - No

Anexo C.4 Evaluación cualitativa y cuantitativa de estudiantes y docentes.



Centro Universitario Regional CUR-Estelí

Evaluación cualitativa y cuantitativa a estudiantes de IV año de la carrera de Física-Matemática y al docente guía del componente Teoría Especial de la Relatividad del Centro Universitario Regional CUR-Estelí.

Reciba un cordial saludo estimado participante, le damos la bienvenida a esta evaluación, la cual se centra en la recopilación de información tanto cualitativa como cuantitativa acerca de la propuesta del cuento didáctico titulado “Un camino hacia la Relatividad”. La parte cualitativa se enfocará en sus opiniones, percepciones y comentarios detallados, mientras que la parte cuantitativa recopilará datos numéricos para un análisis estadístico.

Agradecemos sinceramente su participación y colaboración en este proceso evaluativo.

Indicadores

1. Evalúe la metodología empleada en la unidad I Antecedentes Experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad.
 - a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4
 - e. 5

2. Explique de forma cualitativa su evaluación numérica con respecto a la metodología utilizada para evaluar la unidad I antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad.
3. Evalúe la estructura del cuento titulado “Un camino hacia la Relatividad”
 - a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4
 - e. 5
4. Explique cualitativamente la evaluación numérica con respecto a la estructura del cuento “Un camino hacia la Relatividad”.
5. Evalúe las actividades realizadas a través del cuento didáctico “Un camino hacia la Relatividad”.
 - a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4
 - e. 5
6. Justifique de forma cualitativa su evaluación numérica acerca de las actividades realizadas para aplicar el cuento “Un camino hacia la Relatividad”.

Anexo D. Instrumento de evaluación para los expertos

Ítem	CRITERIOS PARA EVALUAR										Observaciones (si debe eliminarse o modificarse un ítem, por favor, indique)
	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (Sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende		
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
1	✓		✓		✓		✓		✓		No es correcto que el tutor participe como muestra, para evitar sesgo
2	✓		✓		✓		✓		✓		Evitar el uso de la palabra contestación (criterio personal)
3	✓		✓		✓		✓		✓		Revisar si se tilda la afirmación "Sí"
4	✓		✓		✓		✓		✓		
6	✓		✓		✓		✓		✓		
Aspectos Generales									Sí	No	
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario									✓		
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación									✓		
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial									✓		
El número de ítems es suficiente para recoger la información. en caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems a añadir									✓		
Validez (Marque con una "X")											
Aplicable											
Aplicable atendiendo a las observaciones										x	
No aplicable											
Validado por: Lic. Yesner Yancarlos Briones Lic. Magdiel Genaro Castellón Dra. Carmen María Triminio						C.I:			Fecha: 20-05-2024		

Firma:	Teléfono: +505 85430074 +505 7834-1943 +505 8855-5159	e-mail:
--------	---	---------

Nota. Adaptación propia a partir de (Supo y Cavero, 2024)

Anexo E. Codificación de datos

Tabla 9

Codificación de la entrevista

Respuestas de docentes		
Cuestionario	Docente 1	Docente 2
¿Cuál es la metodología didáctica utilizada en su práctica pedagógica para desarrollar los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad?	Es mi primera vez facilitando este componente	Sopas de letras, redes sistémicas, cuadros sinópticos, exposiciones, ilustraciones, líneas de tiempo, conversatorios, cuadros comparativos.
¿Qué aspectos se consideran al elegir una metodología interactiva específica?	Para elegir una metodología interactiva, se debe tener en cuenta características del grupo, contexto en que se va a trabajar la metodología interactiva, accesibilidad de materiales y equipos para el desarrollo.	Horizontalidad con el contenido, nivel de profundidad, viabilidad, nivel de exigencia, actualización, cotejable con tecnología accesible que facilite el uso de recursos evitando poner en riesgo la integridad física del estudiante que se preste a la tangibilidad, que sea adaptable.
¿Cree que el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de estas temáticas abstractas puede mejorarse? Por favor, explique su respuesta	Sí se puede, tomando en cuenta que existen muchas herramientas para facilitar el aprendizaje, además como docente se debe ser creativo e innovador buscando alternativas de solución a problemáticas que se presentan en las aulas de clase, es necesario hacer transposiciones didácticas adaptando y transformando conocimientos científicos para que deba ser aprendido.	Claro que sí. Eso depende de la disponibilidad de los estudiantes, el convencimiento del docente, la capacidad para comunicarse de manera consensuada, destacar la importancia y actualidad de la temática, relacionarlo con actividades cotidianas, implementar tecnologías gestionar positivamente el entorno del aprendizaje.
¿Cómo aplicaría un cuento didáctico basado en competencias para la enseñanza de la Teoría Especial de la Relatividad?	Un cuento didáctico lo aplicaría utilizando las herramientas tecnológicas, que los estudiantes creen un vídeo para narrar un cuento, utilizando animaciones en imágenes con los elementos claves de la temática.	Con una lectura previa a modo de análisis introductorio, después generaría una base de datos en Excel con términos o palabras claves extraída del diálogo del cuento, luego elaboraría y aplicaría un rompecabezas del cuento, asignaría una dramatización, un complete de oraciones con las palabras de la sopa de letras. Seguido una guía de trabajo dinámica de preferencia en digital con emojis o figuras geométricas del espacio, una lluvia de ideas creativas con frases escritas en papeletas de color a pegar en la pizarra y cierro con cuadro comparativo de pre saberes y pos saberes.
¿En qué medida cree que la aplicación de un cuento didáctico en un enfoque basado en competencias puede contribuir al desarrollo de competencias en los estudiantes en el contexto	Es una excelente iniciativa, puesto que, para los estudiantes, es más entretenido leer un cuento, que estar leyendo un libro, además se orienta que sean los protagonistas de la dramatización, siendo	En medida que el facilitador sea capaz de promover sus aprendizajes y los estudiantes lleguen a familiarizarse con sus propuestas metodológicas.

Respuestas de docentes		
Cuestionario	Docente 1	Docente 2
de la enseñanza de la Teoría Especial de la Relatividad?	capaces de desarrollar las ideas creativas, de expresión oral y escritas.	
¿Qué competencias considera que se pueden desarrollar de manera más efectiva mediante la integración de un cuento didáctico en un enfoque basado en competencias para la enseñanza de la Teoría Especial de la Relatividad?	Las competencias que se pueden desarrollar con el cuento didáctico son las siguientes: Capacidad de desarrollar expresión oral y escrita. Capacidad de demostrar creatividad para hacer avanzar los diferentes ámbitos de actuación y campos de acción profesional donde se desempeña. Capacidad de aplicar los fundamentos teóricos y prácticos con estrategias y recursos didácticos.	Pueden ser las competencias específicas como la capacidad de análisis, comunicación efectiva de ideas científicas y creatividad en la resolución de problemas.
¿Cuáles son las ventajas que se obtienen al utilizar un cuento didáctico para enseñar los antecedentes experimentales de la Teoría Especial de la Relatividad?	Resumir de manera objetiva los antecedentes experimentales. Facilita llevar secuencia lógica de cada uno de los antecedentes. Lectura agradable y entretenida. La interacción de los estudiantes, en el que manifiestan habilidades creativas, además fortalece el trabajo colaborativo.	Las reflexiones sobre aspectos motivacionales, la conexión emocional con el contenido y el esfuerzo de la comprensión a través de la narrativa.

Nota. Tabla de codificación de instrumento de recolección de datos (entrevista realizada a dos docentes de Física-Matemática).

Anexo F. Evidencias fotográficas

Figura 15

Proceso de investigación



Nota. Proceso de redacción de la investigación

Figura 16

Concurso de ideas creativas e innovadoras



Nota. Presentación de la propuesta en el III concurso ideas creativas e innovadoras “Carlos Martínez Rivas”

Figura 17

Pre-defensa de la investigación



Nota. Pre-defensa a través de un Stand creativo durante el I semestre del 2024 en la asignatura Investigación Aplicada

Figura 18

Evidencias de la defensa final de la clase investigación aplicada



Nota. Fotografías de la defensa final del I semestre del 2024 en la asignatura investigación aplicada.

Figura 19

Evidencias de la aplicación de la propuesta



Nota. Fotografías durante la aplicación del cuento “Un camino hacia la Relatividad” durante el II semestre del 2024 con estudiantes de IV año de Física-Matemática.

Anexo G. Cartas de solicitud de permiso – docente



Centro Universitario Regional, CUR-Estelí

Carta de solicitud

Estelí, 16 de agosto del 2024

Lic. Magdiel Genaro Castellón Espinoza

Docente de la carrera de Física-Matemática

UNAN-Managua/CUR-Estelí

Reciba los más respetuosos saludos.

Por medio de la presente, solicitamos respetuosamente su autorización para aplicar en el componente Teoría Especial de la Relatividad, la propuesta de trabajo de seminario de graduación titulada: "Cuento didáctico en un enfoque por competencias para la enseñanza de la Teoría Especial de la Relatividad" la cual está bajo la tutoría del Dr. Clifford Jerry Herrera Castrillo. Somos estudiantes de V año de la carrera de Física-Matemática en la UNAN-Managua/CUR-Estelí y consideramos que esta actividad, programada para el sábado 24 de agosto del presente año, será de gran aporte para los avances de la investigación.

Agradecemos de antemano su valiosa colaboración.

Atentamente

	Número de carné	
Ayda Iris Ortuño Blandón	20-50276-6	
Edwin Ariel Ferrufino Amador	20-50286-5	
Elmer Osmar López Maradiaga	20-50278-8	
UNAN-Managua/CUR-Estelí		

Anexo H. Cartas de solicitud de permiso – estudiantes



Centro Universitario Regional, CUR-Estelí

Carta de solicitud

Estelí, 24 de agosto del 2024

Estudiantes de IV año de la carrera Física-Matemática

UNAN-Managua/CUR-Estelí

Reciban los más respetuosos saludos.

Por medio de la presente, solicitamos respetuosamente su autorización para la toma de evidencias (fotos y videos) durante la aplicación de la propuesta de trabajo del seminario de graduación titulada: "Cuento didáctico en un enfoque por competencias para la enseñanza de la Teoría Especial de la Relatividad", la cual está bajo la tutoría del Dr. Clifford Jerry Herrera Castrillo. Somos estudiantes de V año de la carrera de Física-Matemática en la UNAN-Managua/CUR-Estelí. De antemano, les garantizamos pleno respeto y aseguramos que las evidencias recolectadas serán utilizadas únicamente para fines formales.

Agradecemos sinceramente su valiosa colaboración

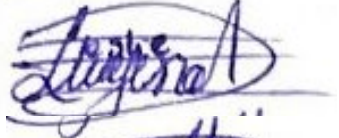
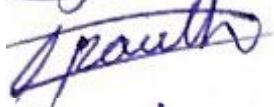
Atentamente

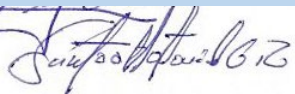
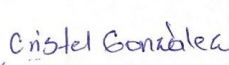
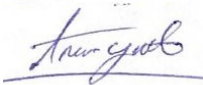
	Número de carné	
Ayda Iris Ortuño Blandón	20-50276-6	
Edwin Ariel Ferrufino Amador	20-50286-5	
Elmer Osmar López Maradiaga	20-50278-8	

UNAN-Managua/CUR-Estelí

Figura 20

Asistencia y firma de los estudiantes de IV año de Física-Matemática

Apellidos y nombres	Firma
1. Hernández Bustamante Paola Belén	
2. Duarte Acuña Lilliam Del Socorro	
3. Calero Torres Flor Iveth	
4. Laguna Alvarado Leslie Danely	
5. Pauth Pauth Holver Enoc	
6. Rivera Rivera Deyvid Francisco	
7. Centeno Centeno Francis Judith	
8. Báez Obando Deyanira Francisca	
9. López Gutiérrez Exequiel	
10. Cárdenas Rivera Vidal De Jesús	

Apellidos y nombres	Firma
11. García Rivas Santos Hotoniel	
12. Vásquez Méndez Wilfredo	
13. Garmendia Tercero José Alfredo	
14. González González Cristell Dayana	 Cristel González
15. Martínez Garmendia Aner Yuniel	

Nota. Asistencia y firmas de los estudiantes de IV año de Física-Matemática de la UNAN-Managua/CUR-Estelí.



¡Universidad del Pueblo y para el Pueblo!



