



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DESCUBRIENDO LA CIENCIA DEL MOVIMIENTO: LIBRO
VIRTUAL INTERACTIVO PARA ESTUDIANTES DE DÉCIMO
GRADO

KAREN DANIELA ACUÑA CIFUENTES



BOGOTÁ D.C.

2025

DESCUBRIENDO LA CIENCIA DEL MOVIMIENTO: LIBRO VIRTUAL
INTERACTIVO PARA ESTUDIANTES DE DÉCIMO GRADO

KAREN DANIELA ACUÑA CIFUENTES

Trabajo presentado para optar al título de Licenciada en Física

Línea de profundización
Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias: Enfoques Didácticos

Asesor:

Walther Mauricio Salamanca Cabrera

DEDICATORIA

A Dios, por ser mi guía constante, por darme la fuerza en los momentos difíciles y por acompañarme en cada paso de este camino. Sin Su luz, este logro no habría sido posible.

A mis padres, por su amor incondicional, su paciencia infinita y su apoyo en cada parte del proceso. Gracias por creer en mí, incluso cuando yo dudaba, y por enseñarme el valor del esfuerzo y la dedicación

Y a N, L, M, K y E, personas especiales que me acompañaron, me alentaron y me ofrecieron su apoyo sincero en este recorrido. Gracias por estar presentes, por escucharme y por brindarme su cariño en los momentos que más lo necesitaba.

Este logro también es de ustedes.

Agradecimientos

A Dios, por ser mi fuerza en cada paso, por sostenerme cuando sentía caer y por regalarme luz incluso en los días más nublados. Gracias por enseñarme a confiar y seguir.

A mi mamá, Adriana Cifuentes, y a mi papá, Alexander Acuña, por su amor incondicional, por estar siempre ahí, aun cuando todo parecía difícil. Gracias por sus abrazos, sus palabras, y por creer en mí sin medida.

A mis hermanas, por su cariño, por las risas compartidas y por ser mi apoyo silencioso y constante. A mi sobrina Evangeline, mi estrellita, por iluminar este camino con su ternura y alegría.

A la Universidad Pedagógica Nacional, por abrirme las puertas a un mundo lleno de aprendizajes, sueños y esperanzas.

Al profesor Mauricio Salamanca, por su paciencia, su guía y por acompañarme con tanto respeto y dedicación en la construcción de este trabajo.

A mis compañeros, por ser parte de esta historia, por las palabras de aliento, los buenos momentos y por hacer más bonito el camino.

Y a una persona muy especial, gracias por animarme, por no dejarme rendir, por recordarme que los sueños se alcanzan, y por acompañarme con tanto cariño en esta etapa.

A todos, gracias de corazón. Este logro también es de ustedes.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	7
2. CONTEXTO PROBLEMÁTICO	8
2.1 CARACTERIZACIÓN DEL CONTEXTO ESCOLAR Y LA POBLACIÓN	8
2.1.1 PROBLEMÁTICA ENTORNO A LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES	9
3. OBJETIVOS DE LA EXPERIENCIA DIDÁCTICA	10
3.1 OBJETIVO GENERAL:	10
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	10
4. JUSTIFICACIÓN - IMPORTANCIA DE LA EXPERIENCIA DIDÁCTICA	11
4.1 ANTECEDENTES	12
5. MARCO TEÓRICO	15
5.1 CINEMÁTICA	15
5.1.1 <i>CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE LA CINEMÁTICA</i>	16
5.1.1.1 SISTEMA DE REFERENCIA	16
5.1.1.2 POSICIÓN	17
5.1.1.3 TIEMPO	18
5.1.1.4 TRAYECTORIA	18
5.1.1.5 DESPLAZAMIENTO	19
5.1.1.6 DISTANCIA	20
5.1.1.7 VELOCIDAD	21
5.1.1.8 RAPIDEZ	22
5.1.2 <i>EL MOVIMIENTO</i>	23
5.1.2.1 MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME	23
5.1.3 <i>IMPORTANCIA DE LA CINEMÁTICA EN LA FÍSICA</i>	27
6. MARCO PEDAGÓGICO	28
6.1 CONTEXTO TECNOLÓGICO EN LA EDUCACIÓN	29
6.2 LIBRO DIGITAL EN EL AULA	30
6.3 GAMIFICACIÓN EN LA EDUCACIÓN	32
6.3.1 <i>ELEMENTOS EN LA GAMIFICACIÓN</i>	33
6.3.1.1 DINÁMICAS	34
6.3.1.2 MECÁNICAS	34
6.3.1.3 COMPONENTES	34
7. MARCO METODOLÓGICO	35
7.1 CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA PARTICIPANTE	36
7.2 INVESTIGACIÓN CUALITATIVA	36
7.3 FASES DE LA INVESTIGACIÓN	37
7.4 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN EMPLEADOS	39
7.4.1 <i>PRUEBA DIAGNÓSTICA</i>	39
7.4.2 <i>ENCUESTA IMMS</i>	40
8. METODOLOGÍA DE DISEÑO	41
8.1 ENFOQUE DE DISEÑO	42
8.2 PLANEACIÓN DEL CONTENIDO	43
8.3 DISEÑO PEDAGÓGICO Y DIDÁCTICO	44

8.4	HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS USADAS	45
9.	LIBRO INTERACTIVO	45
9.1	NARRATIVA	46
9.2	FEEDBACK Y RECOMPENSAS	46
9.3	LEADERBOARDS	47
10	LIBRO INTERACTIVO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA	48
10.1	ESTRUCTURA DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA	49
10.1.1	MOMENTO 1: SOBRE NUESTRO LIBRO	50
10.1.2	MOMENTO 2: EXPLORANDO BOGOTÁ	51
10.1.3	MOMENTO 3: EXPLORANDO LAS MAGNITUDES ESCALARES Y VECTORIALES	52
10.1.4	MOMENTO 4: EXPLORANDO CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE LA CINEMÁTICA	54
10.1.5	MOMENTO 5: EXPLORANDO EL MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME	59
11.	ANÁLISIS Y RESULTADOS	60
11.1	ANÁLISIS DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA IMPLEMENTADA	61
11.2	ANÁLISIS DE LOS MOMENTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN	62
11.2.1	MOMENTO 1:	63
11.2.2	MOMENTO 2:	63
11.2.3	MOMENTO 3:	64
11.2.4	MOMENTO 4	66
11.2.5	MOMENTO 5	68
11.3	ANÁLISIS DE LA ENCUESTA IMMS	69
11.3.1	Dimensión 1: Atención	69
11.3.2	Dimensión 2: Relevancia	71
11.3.3	Dimensión 3: Confianza	73
11.3.4	Dimensión 4: Satisfacción	74
11.4	ANÁLISIS DE LA ENCUESTA PARA DOCENTES	77
12.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	80
12.1	CONCLUSIONES	81
12.2	RECOMENDACIONES	82
13.	BIBLIOGRAFÍA	84
14.	ANEXOS	88
•	ANEXO A - ENCUESTA DE MOTIVACION HACIA EL LIBRO VIRTUA INTERACTIVO	88
•	ANEXO B – ENCUESTA PARA DOCENTES ACOMPAÑANTES: EVALUACION DE LA IMPLEMENTACION DEL LIBRO VIRTUAL INTERACTIVO	90

1. INTRODUCCIÓN

¿Como entender los movimientos de la naturaleza que observamos a nuestro alrededor? Según (Muñoz, 2007), La física, una ciencia maravillosa que describe las leyes que gobiernan nuestro universo, ha sido un faro constante de conocimiento y curiosidad a lo largo de la historia, la inquebrantable fascinación por comprender el funcionamiento del mundo que nos rodea nos ha llevado a cuestionar, explorar y descubrir. Esta ciencia fundamental se dedica a desentrañar las leyes que gobiernan el universo y ha cautivado a la humanidad durante siglos.

La curiosidad innata que todos compartimos por el funcionamiento del mundo que nos rodea se vuelve particularmente apasionante cuando exploramos la cinemática, una rama esencial de la física la cual se encarga del movimiento de los objetos, sin considerar las causas que lo originan (fuerzas). Algunos científicos consideran esta rama de la física como la base sobre la cual los demás conceptos físicos se basan y se expanden (González, 2019). Permitiendo así la comprensión más profunda de los fenómenos físicos que observamos en la naturaleza, por otro lado, la enseñanza de la Cinemática se encuentra dentro de los contenidos básicos propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), bajo los lineamientos y estructura curriculares para el grado décimo (Ministerio de Educación Nacional, 1998)

De esta manera para el diseño de estrategias didácticas para el aprendizaje de la cinemática es importante tener en cuenta las Tecnologías de la Información y la Comunicación TICS. En esta era digital *“los continuos avances de la tecnología dan origen a diferentes procesos de comunicación que estimulan interacciones diversas que impulsan al sistema educativo a ofrecer nuevas alternativas para la formación, redimensionan los procesos de comunicación, y de enseñanza”* (Begoña, 2009 P. 479), es imperativo aprovechar estas herramientas para aportar en la enseñanza de la física. En este contexto, el diseño y la implementación de esta experiencia educativa se enfocan en la creación de un recurso didáctico singular: un libro virtual interactivo alojado en una página web dedicado específicamente a la cinemática, con un énfasis particular en el Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU). Este recurso incluye

elementos descargables, como ejercicios, fórmulas y presentaciones, que buscan facilitar el libro virtual y, de esta manera, aportar en la comprensión de los conceptos relacionados con la cinemática.

Además, el libro virtual fue pensado como una estrategia didáctica para hacer la enseñanza de la física más dinámica y cercana a los estudiantes. Se diseñó usando la gamificación, incluyendo elementos como una historia central, retos, puntos, simulaciones y retroalimentación inmediata, lo que ayudó a que el aprendizaje fuera más activo y entretenido. Para conocer cómo funcionaba este recurso, se hizo una prueba piloto con estudiantes de grado décimo. Durante esta experiencia, se aplicaron instrumentos como la encuesta IMMS para evaluar la motivación, y otra encuesta dirigida a la docente acompañante. Estas herramientas permitieron recoger información importante sobre cómo los estudiantes se sintieron al usar el libro y qué tan motivados estuvieron durante esta experiencia didáctica.

2. CONTEXTO PROBLEMÁTICO

2.1 CARACTERIZACIÓN DEL CONTEXTO ESCOLAR Y LA POBLACIÓN

La Institución Integrado de Soacha, ubicada en el departamento de Cundinamarca, en el municipio de Soacha, en la sede C del Barrio El Danubio, Carrera 11 N° 12-24 de carácter público, el Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la Institución Educativa Integrado de Soacha se enmarca en un enfoque constructivista, donde se busca que los estudiantes desarrollen habilidades y valores que les permitan ser ciudadanos críticos y responsables. Se basa en las teorías de Piaget y Vygotsky, enfocándose en el aprendizaje significativo y el desarrollo cognitivo. La misión de la institución es garantizar el derecho a la educación de calidad para niños, jóvenes y adultos del municipio, desarrollando competencias básicas y ciudadanas. Para el 2025, la institución tiene la visión de consolidarse como una de las mejores del municipio, con procesos académicos inclusivos, democráticos y enfocados en la formación integral de los estudiantes, además, la institución alberga una población estudiantil significativa de 3815 estudiantes. De este total, aproximadamente 2345 estudiantes se encuentran en la etapa de educación secundaria, distribuidos en diversas jornadas, incluyendo la mañana, tarde y nocturna. Es relevante destacar que, de estos, casi 700 estudiantes

pertenecen a la jornada de la mañana, y específicamente en los cursos de décimo, se maneja una población de alrededor de 25 a 30 estudiantes por aula. El área de conocimiento en la que se trabajó es Física, específicamente en el curso de décimo grado. La asignatura se imparte en la materia de Ciencias Naturales, con un enfoque en conceptos básicos de física como movimiento, energía y fuerzas, la intensidad horaria de la asignatura es de tres horas semanales.

La diversidad socioeconómica que caracteriza a esta población estudiantil significa que algunos de ellos pueden carecer de acceso a recursos educativos adicionales fuera del entorno escolar. A pesar de estas limitaciones, es importante destacar que muchos de estos estudiantes cuentan con recursos tecnológicos, como teléfonos celulares, la disponibilidad de computadoras en el aula y conexión a internet. Esto añade una capa de enriquecimiento a la experiencia, ya que se pueden aprovechar estos recursos para aportar en el proceso de aprendizaje.

2.1.1 PROBLEMÁTICA ENTORNO A LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

La enseñanza de las ciencias, en especial la física, en el Colegio Integrado de Soacha, afronta desafíos sustanciales que plantean una preocupación central en el progreso académico de los estudiantes de décimo grado. Uno de los principales obstáculos radica en la escasez de recursos didácticos que contribuyan en la enseñanza de la física. *“Este problema se acentúa al considerar la cinemática, un concepto crucial que sirve de cimiento para comprender nociones más avanzadas, como energía, luz, sonido, electricidad, magnetismo y la relación entre la fuerza y su interacción con los objetos”* (González, 2019)

Además, se ha observado que muchos estudiantes tienen poco interés y motivación hacia la física, lo cual hace más difícil la comprensión de algunos conceptos. Esto puede deberse a que, en muchas clases, la falta de materiales didácticos no logran despertar el interés y motivación de los estudiantes.

Por esta razón, es necesario buscar nuevas estrategias didácticas que no solo ayuden a aprender mejor los temas, sino que también despierten el interés de los estudiantes. En este contexto, la gamificación aparece como una herramienta útil, ya que incluye actividades tipo juego que pueden hacer que las clases sean más dinámicas, participativas y motivadoras. A partir de esto, surge la pregunta: ¿De qué manera podemos fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de física, para que los estudiantes comprendan los diferentes conceptos base de la cinemática?

3. OBJETIVOS DE LA EXPERIENCIA DIDÁCTICA

3.1 OBJETIVO GENERAL:

Diseñar un libro virtual interactivo basado en la gamificación que fomente la motivación en el estudio de la física y aporte en la comprensión de los conceptos básicos de la cinemática, con el fin de posibilitar el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de décimo grado de bachillerato.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Realizar una revisión documental para describir de manera detallada los conceptos fundamentales del Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU)
- Realizar una revisión conceptual sobre la gamificación en educación, analizando sus elementos fundamentales
- Elaborar los contenidos y actividades del libro virtual interactivo, integrando situaciones de la vida cotidiana y simulaciones digitales que faciliten el aprendizaje del Movimiento Rectilíneo Uniforme.
- Evaluar de manera cualitativa, mediante una prueba piloto, el aporte del libro virtual interactivo en la motivación de los estudiantes para el aprendizaje del MRU

4. JUSTIFICACIÓN - IMPORTANCIA DE LA EXPERIENCIA DIDÁCTICA

La realización de esta acción didáctica responde a la necesidad de fortalecer la enseñanza de la cinemática en el Colegio Integrado de Soacha. Dado que la cinemática es la base del estudio de la dinámica y, por ende, del estudio de la física en general (Rosales, 2013), es un componente esencial de la formación educativa. Sin embargo, su complejidad y abstracción suelen generar dificultades en la comprensión de sus conceptos por parte de los estudiantes. Es por ello que esta estrategia de aprendizaje se enfoca en mejorar la comprensión del Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU), utilizando un libro virtual interactivo como herramienta principal. Este libro no solo integra recursos digitales accesibles, sino que también incorpora elementos de gamificación, lo que favorece la motivación, la exploración activa y el aprendizaje práctico. Al integrar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) (Ángel, 2021) ,se busca ofrecer un enfoque pedagógico claro y dinámico, que, además de explicar la teoría, estimule el interés de los estudiantes a través de ejemplos interactivos y actividades que fomentan su participación activa en el aprendizaje de la física.

La caracterización demográfica de la institución y la concentración de estudiantes en las aulas, así como la falta de recursos en la institución para apoyar la enseñanza de la física, enfatizan la necesidad de una herramienta digital interactiva que aborde las diversas necesidades del contexto educativo. Los recursos digitales diseñados en el marco de esta experiencia didáctica buscan contribuir a la enseñanza de la física, en particular en el campo de la cinemática y aportar en la motivación hacia su aprendizaje.

Es importante resaltar que la Institución Integrada de Soacha dispone de recursos digitales en sus aulas, lo que permite la utilización plena de las herramientas disponibles en la institución. Asimismo, el propósito de este libro virtual, los estudiantes tienen la posibilidad de acceder a él de forma remota desde cualquier dispositivo, ya sea en el aula de clases o desde cualquier ubicación y en cualquier momento, buscando una experiencia accesible para todos los estudiantes. Esto que posibilite la participación, facilitando una mejor visualización y contribuya significativamente a la comprensión de los conceptos de cinemática. En síntesis, este material didáctico pretende ofrecer una experiencia de aprendizaje inmersiva que aporte

a la enseñanza de la física teniendo en cuenta que, *“una metodología que favorezca el aprendizaje inmersivo debe estar apoyada en competencias capaces de crear experiencias prácticas que favorezcan una cultura creadora e innovadora en la educación”* (Soria, 2020. p. 19)

La creación de un libro virtual interactivo centrado en la cinemática, acompañado de recursos descargables, busca ser una herramienta útil para fortalecer la comprensión, aumentar la motivación y despertar el interés de los estudiantes de décimo grado del Colegio Integrado de Soacha en el aprendizaje de la física. Además, dado que la motivación es un factor clave en el proceso educativo, se considera importante medirla para evaluar el impacto real del libro en la disposición de los estudiantes. Para ello, se aplicará la "Encuesta de Motivación hacia Materiales Instruccionales (IMMS, por sus siglas en inglés)." La IMMS es un instrumento que resulta relevante porque permite analizar cómo el libro virtual interactivo impacta en la motivación e interés de los estudiantes en el aprendizaje de la cinemática, así como identificar fortalezas y aspectos a mejorar en el material utilizado, este cuestionario diseñado por (Keller, 2010) consiste en un cuestionario de 36 ítems distribuidos en 4 dimensiones fundamentales: Atención, relevancia, confianza y satisfacción. Cada ítem de la IMMS se califica utilizando una escala tipo Likert de 5 puntos, donde:

1=Totalmente en desacuerdo

2=En desacuerdo

3=Neutral

4=De acuerdo

5=Totalmente de acuerdo

4.1 ANTECEDENTES

Para entender el contexto y la relevancia de este trabajo de grado, es fundamental explorar los antecedentes que han sentado las bases para la creación de un libro virtual interactivo. Este libro interactivo, diseñado para enseñar el Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU) a estudiantes de décimo grado mediante la gamificación y el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), se basa en una serie de estudios y enfoques previos. Este

apartado de antecedentes revisará trabajos previos y enfoques relacionados que han influido en el desarrollo de este libro

En 2014, Jairo Andrés González Calderón presenta un trabajo de grado titulado ***"Proyecto de Aula para la Enseñanza de la Cinemática Mediado por las TIC"***, enfocado en mejorar la enseñanza de los conceptos de cinemática mediante el uso de tecnologías digitales. Este estudio se centra en integrar la plataforma PhysicsSensor y herramientas tecnológicas para facilitar la comprensión de conceptos cinemáticos en estudiantes de secundaria. El trabajo destaca la importancia de combinar razonamientos gráficos con experiencias de laboratorio para superar las dificultades que los estudiantes enfrentan al aprender cinemática (Calderon, 2019), aborda las causas de la falta de interés en física, como la falta de atractivo de los métodos tradicionales y la necesidad de métodos más interactivos y tecnológicos. Su propuesta metodológica, evaluada mediante una intervención en el aula, demuestra una mejora significativa en el aprendizaje, especialmente en el grado Noveno, evidenciando la efectividad de integrar las TIC en el proceso educativo.

En 2022, Jhonatan Rivera Ramírez presentó el trabajo de grado titulado ***"Diseño de Guías para la Enseñanza-Aprendizaje de la Cinemática Usando el Software Geogebra en el Grado Décimo de la I.E. Pio XII"***. Este estudio aborda la necesidad de adaptar las estrategias educativas a la era digital, reconociendo que los estudiantes del siglo XXI están inmersos en un entorno tecnológico que muchas veces no favorece el aprendizaje. (Ramírez, 2017) explora cómo el software GeoGebra puede ser utilizado para enseñar cinemática de manera más efectiva y atractiva para los estudiantes de décimo grado. Su trabajo propone la creación de guías didácticas basadas en simulaciones interactivas, con el objetivo de superar la falta de interés por la física y mejorar la comprensión de conceptos cinemáticos. Este enfoque busca transformar la enseñanza de la física, haciendo que el aprendizaje sea más relevante y atractivo para los jóvenes, al integrar herramientas digitales que se alinean con sus intereses y habilidades tecnológicas.

En 2023, Dina Soledad Velásquez González llevó a cabo el estudio titulado ***"Enseñanza de la Física en Grado Noveno Mediadas por las TIC y Elementos Virtuales de Aprendizaje: Comparación con los Métodos Tradicionales"***. Este trabajo aborda la necesidad de adaptar los métodos de enseñanza a los cambios rápidos y continuos de la sociedad actual, caracterizada por el avance tecnológico y la transformación cultural. (González, 2013) examina cómo las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), específicamente mediante plataformas como Moodle, pueden ofrecer ventajas significativas sobre los métodos tradicionales de enseñanza. Al integrar elementos virtuales de aprendizaje en el aula, el estudio revela cómo estas herramientas pueden mejorar la experiencia educativa al alinearse con los estilos de aprendizaje contemporáneos de los estudiantes. Este enfoque no solo destaca la importancia de actualizar las estrategias pedagógicas, sino que también subraya el impacto positivo de los entornos virtuales en la enseñanza de la física, facilitando un aprendizaje más dinámico y participativo.

En 2022, Andrés Rosales Rivera presentó el estudio titulado ***"La Enseñanza de la Cinemática Apoyada en la Teoría del Aprendizaje Significativo, la Solución de Problemas y el Uso de Applets"***. Este trabajo surge a partir de la observación de dificultades comunes en los estudiantes de grado décimo, quienes tienden a aplicar mecánicamente fórmulas algebraicas para resolver problemas de cinemática sin una adecuada comprensión o interpretación de las gráficas y conceptos. (Rivera, 2013) identifica que estas dificultades son consecuencia de métodos de enseñanza tradicionales que fomentan un aprendizaje pasivo y mecánico. En respuesta, el autor propone una estrategia didáctica innovadora basada en la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel, que incorpora el uso de software interactivo y enfoques de resolución de problemas. La propuesta busca activar un papel más activo en los estudiantes, conectando los conceptos de cinemática con situaciones de la vida real y mejorando su capacidad para analizar y resolver problemas. El estudio incluye una unidad didáctica diseñada y aplicada experimentalmente en un grupo de estudiantes, proporcionando un análisis detallado de los resultados y conclusiones obtenidas.

En 2023, Elio Celso Flores Urbano presentó el trabajo titulado ***"Uso de TIC como Estrategia Didáctica en el Aprendizaje de la Cinemática en los Estudiantes del 5° de Secundaria de la I.E. José Carlos Mariátegui"***. En el contexto de una sociedad en constante

evolución tecnológica, el estudio enfatiza la creciente necesidad de innovar en las estrategias educativas para lograr un desarrollo educativo equitativo y de calidad. (Celso, 2017) argumenta que las tecnologías de la información y comunicación (TIC) tienen el potencial de mejorar significativamente el aprendizaje al proporcionar herramientas y recursos que facilitan una educación más accesible y enriquecedora. En este marco, el autor propone la implementación de TIC como una estrategia didáctica en la enseñanza de la cinemática a estudiantes de quinto grado de secundaria. La propuesta busca no solo mejorar el aprendizaje de los conceptos de cinemática, sino también fomentar actitudes creativas, analíticas y críticas entre los alumnos. Este enfoque busca integrar herramientas tecnológicas innovadoras para transformar la enseñanza tradicional, adaptando el proceso educativo a las necesidades y capacidades de los estudiantes en la era digital.

Los trabajos revisados son muy importantes porque muestran cómo el uso de herramientas tecnológicas puede mejorar la enseñanza de la cinemática. Por ejemplo, González Calderón (2014) usó plataformas digitales para explicar conceptos básicos, mientras que Rivera Ramírez (2022) empleó el software GeoGebra para hacer simulaciones que ayudaran a los estudiantes a visualizar el movimiento. Por su parte, Velásquez González (2023) comparó el uso de TIC con métodos tradicionales y demostró que los entornos virtuales pueden hacer las clases más dinámicas. Todos estos trabajos confirman que la tecnología es útil para enseñar física, pero la mayoría se enfoca solo en herramientas puntuales o en el uso de guías sin incluir elementos motivadores como una historia o un sistema de recompensas. Por eso, esta propuesta toma como base lo aprendido en los trabajos anteriores, pero va un paso más allá al crear una experiencia educativa gamificada y motivadora para los estudiantes.

5. MARCO TEÓRICO

5.1 CINEMÁTICA

La cinemática se enfoca en el estudio del movimiento de objetos sin entrar en la consideración de sus causas subyacentes (Santos, 2014), las cuales son el enfoque de la

dinámica. La cinemática se concentra en describir y analizar los aspectos puramente geométricos y cinéticos del movimiento.

En la cinemática clásica, se estudian elementos fundamentales como la posición el tiempo, la velocidad y la aceleración para describir el movimiento de los cuerpos. Existen diferentes tipos de movimientos que se clasifican según la trayectoria que sigue un cuerpo; sin embargo, este trabajo se centrará exclusivamente en el análisis del **Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU)**, el cual se caracteriza por tener una trayectoria en línea recta y una velocidad constante durante todo el recorrido (González, 2019).

5.1.1 CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE LA CINEMÁTICA

Para abordar el análisis de movimiento, nos sumergimos en una serie de conceptos fundamentales de la cinemática, cuya función es la descripción y análisis de diversos tipos de movimientos, estos nos brindan las herramientas esenciales para analizar y comprender cualquier evento que involucre un cambio en la posición de un objeto.

5.1.1.1 SISTEMA DE REFERENCIA

Se define como un marco de coordenadas y reglas que se utilizan para describir el movimiento y la posición de objetos en el espacio. Según (Megia, 2023) todos los movimientos son relativos, ya que el hecho de que un cuerpo este o no en movimiento depende del observador, es decir, el punto que se tome como referencia para su estudio.

En ese orden de ideas, imaginemos que estamos observando el movimiento de un objeto en el sistema solar, digamos un planeta como la Tierra. Desde la perspectiva de alguien que está parado en la superficie de la Tierra, el Sol puede parecer quieto en el cielo. Por esta razón, a menudo se utiliza como punto de referencia para describir el movimiento de otros objetos en el sistema solar. En este caso, el observador en la Tierra asumiría que es la Tierra la que se mueve alrededor del Sol, aunque visualmente el Sol parezca estático. Sin embargo, desde una perspectiva más amplia, si consideramos un observador que está fuera del sistema solar, digamos en una nave espacial en órbita alrededor de la galaxia, vería que tanto la Tierra como el Sol están en movimiento, orbitando alrededor del centro de la galaxia. En este caso,

el Sol ya no sería un marco de referencia fijo, sino que todo el movimiento depende del punto desde el cual se observe.

Este principio se representa también en la figura 5.1.1.1, que muestra diferentes sistemas de referencia según las dimensiones en las que se describen los movimientos: unidimensional, bidimensional y tridimensional, todos esenciales para entender cómo se establece un marco desde el cual se analizan los fenómenos físicos.

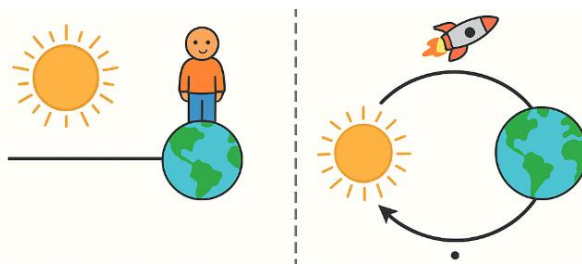


Figura 5.1.1.1: Sistemas de referencia (Ilustración propia)

En el libro, este concepto se introduce en las primeras actividades, donde los estudiantes deben elegir o identificar desde qué punto se observa un movimiento, utilizando situaciones reales de la ciudad. Esto les permite comprender que el movimiento depende del punto de vista del observador (Bogo).

5.1.1.2 POSICIÓN

Se llama posición al lugar que un móvil ocupa en el espacio (Estereo, 2010). Esta descripción esencial del estado espacial de un objeto en movimiento establece la posición de cualquier punto en cualquier instante dentro del sistema de referencia seleccionado, como, por ejemplo, un plano cartesiano (x,y) como se ilustra en la figura 5.1.1.2

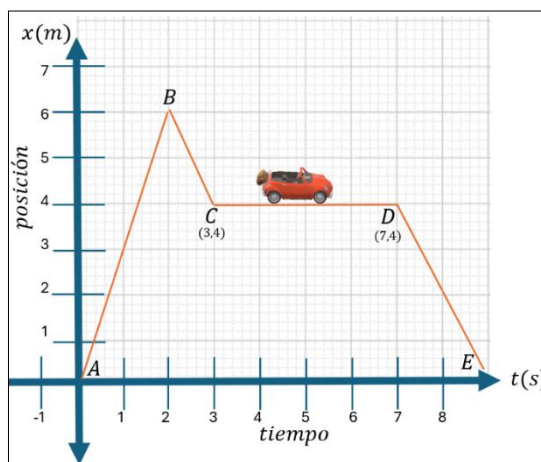


Figura 5.1.1.2: El vehículo se encuentra a una distancia de 4 metros durante el periodo de tiempo entre 3 y 7. (Ilustración propia)

El concepto de posición se trabaja cuando el personaje Bogo se desplaza por diferentes lugares de Bogotá. Los estudiantes deben ubicarlo en puntos específicos, y a partir de allí analizar sus cambios de ubicación durante el recorrido usando coordenadas simples.

5.1.1.3 TIEMPO

Se define como una magnitud escalar que representa la duración o la secuencia de eventos en un sistema en movimiento. Es una variable fundamental que se utiliza para medir el intervalo entre dos eventos. El tiempo en cinemática se mide típicamente en unidades como segundos, minutos u horas, y es esencial para comprender cómo cambian las posiciones de los objetos a lo largo del tiempo como lo ilustra la figura 5.1.1.3.

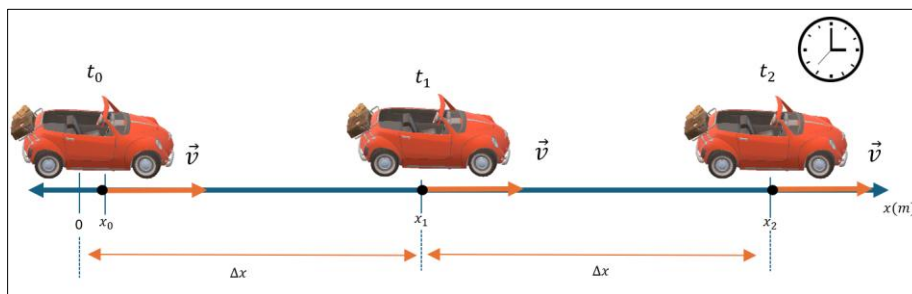


Figura 5.1.1.3: vehículo en diferentes intervalos de tiempos (ilustración propia)

En las actividades del libro, los estudiantes deben registrar el tiempo en el que Bogo tarda en llegar de un punto a otro. Esto les permite relacionar directamente el tiempo con el análisis del movimiento, utilizando aplicaciones como TransMiSitp.

5.1.1.4 TRAYECTORIA

Se refiere a los puntos geométricos de las posiciones sucesivas por las que pasa un cuerpo o partícula en movimiento y es una cantidad escalar (Andres, 2013), refiriéndose de esta manera al camino o la ruta seguida por un objeto en movimiento a lo largo del tiempo. La trayectoria de un objeto puede tomar diversas formas, como una línea recta o curva, con variaciones en la cantidad de vueltas que pueda hacer como se observa la figura 5.1.1.4.



Figura 5.1.1.4: Desplazamiento y trayectoria (ilustración propia)

La trayectoria se aborda cuando se compara el camino real que recorre Bogó por la ciudad con el trayecto ideal de Bogó al imaginar el viaje perfecto (MRU) . Así, los estudiantes pueden identificar la forma del recorrido y analizar si es recto o curvo, y cómo eso afecta su desplazamiento.

5.1.1.5 DESPLAZAMIENTO

Se define como la distancia entre la posición final y la posición inicial y es una cantidad vectorial (Andrés, 2013), de esta manera indica la dirección y la magnitud del movimiento del objeto en un intervalo de tiempo determinado. El desplazamiento se calcula como la diferencia entre la posición final y la posición inicial del objeto, tomando en cuenta tanto la dirección como la distancia recorrida. Por ejemplo, si un automóvil se desplaza desde el punto A al punto B, su desplazamiento será la distancia en línea recta entre estos dos puntos, considerando la dirección en la que se movió el automóvil. Es importante destacar que el desplazamiento no depende del camino tomado para llegar de la posición inicial a la final, sino solo de la diferencia entre estas dos posiciones. Por lo tanto, incluso si el objeto se movió en una trayectoria complicada, su desplazamiento seguirá siendo la línea recta que conecta las dos posiciones como se pudo observar en la imagen anterior figura 5.1.1.5.

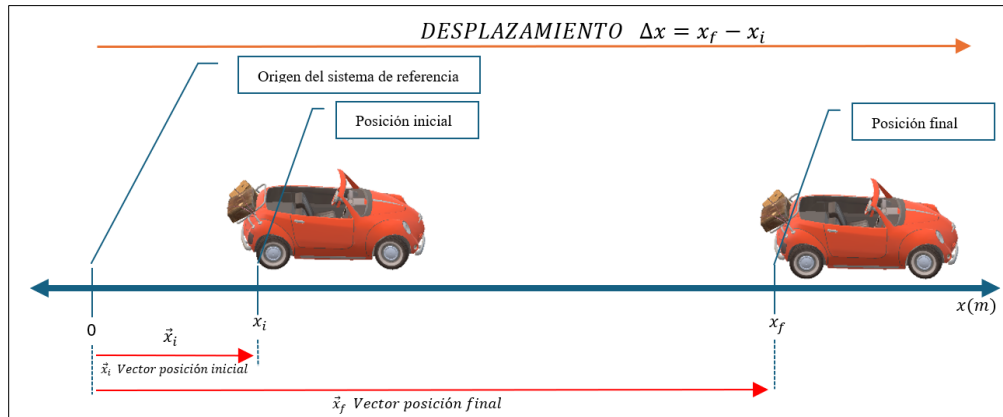


Figura 5.1.1.5: Desplazamiento de un vehículo en posición inicial y final donde Δ se utiliza para representar cambios o diferencias entre variables (ilustración propia).

El libro incluye ejercicios donde los estudiantes deben calcular la diferencia entre la posición inicial y final de Bogó, permitiéndoles entender el desplazamiento como una cantidad vectorial, incluso si la trayectoria fue más larga o compleja.

5.1.1.6 DISTANCIA

Se refiere a la longitud total del camino recorrido por un objeto durante su movimiento. A diferencia del desplazamiento, que es una cantidad vectorial que representa solo el cambio en la posición del objeto desde su posición inicial hasta su posición final, la distancia es una cantidad escalar que indica la longitud total del recorrido, sin tener en cuenta la dirección. La distancia puede ser medida a lo largo de una trayectoria específica y puede ser diferente al desplazamiento si el objeto sigue una trayectoria no rectilínea o si hay cambios de dirección durante su movimiento, figura 5.1.1.6. Por ejemplo, si un automóvil viaja desde un punto A hasta un punto B, y luego regresa al punto A, su desplazamiento será cero (ya que su posición final es la misma que su posición inicial), pero la distancia total que recorrió será la suma de la ida y la vuelta.

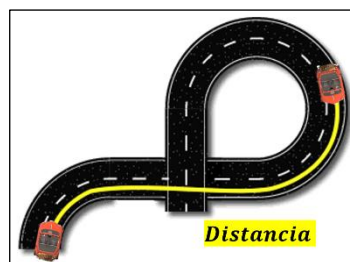




Figura 5.1.1.6: La distancia es la medida de la trayectoria (Ilustración propia)

En varias actividades, los estudiantes deben calcular la distancia total recorrida por Bogo, incluso si el personaje da vueltas o cambia de dirección. Esto les permite comparar la distancia con el desplazamiento y entender la diferencia entre ambos.

5.1.1.7 VELOCIDAD

Se define como la tasa de cambio del desplazamiento de un objeto en función del tiempo. Es una cantidad vectorial, lo que significa que tiene magnitud y dirección. Para realizar un desplazamiento, el tiempo que tardemos dependerá de nuestra velocidad. Cuanto más rápido nos desplazemos, menos tiempo necesitaremos. De esta manera, podemos definir la velocidad como la distancia recorrida en un tiempo determinado. (Escalona, 2016) “La velocidad es mayor cuando mayor sea el espacio y menor sea el tiempo”.

La velocidad puede ser instantánea, promedio o constante, dependiendo del intervalo de tiempo considerado y si la velocidad cambia o no durante ese intervalo, Figura 5.1.1.7 En términos matemáticos, la velocidad se define como la derivada de la posición respecto al tiempo. En el Sistema Internacional de Unidades (SI), la velocidad se mide en metros por segundo (m/s), aunque también puede expresarse en otras unidades de distancia divididas por tiempo.

TIPOS DE VELOCIDAD	DEFINICIÓN	EJEMPLO
Velocidad constante	La velocidad de un objeto que no cambia en el tiempo permanece constante.	 <p>Un automóvil viajando a 60 km/h en una carretera recta y plana, manteniendo esa velocidad durante todo el trayecto.</p>
Velocidad acelerada	La velocidad de un objeto que cambia uniformemente en el tiempo, aumentando o disminuyendo.	 <p>Un automóvil acelerando de manera uniforme desde una velocidad inicial de 0 km/h hasta una velocidad final de 100 km/h en 10 segundos.</p>


Velocidad variada	La velocidad de un objeto que cambia de manera no uniforme en el tiempo.	 <p>Cuando un automóvil acelera y frena mientras circula. La velocidad del coche no cambia de manera constante, sino que varía en función de las acciones del conductor, como pisar el acelerador o el freno, y otros factores como el tráfico o las pendientes de la carretera.</p>
-------------------	--	--

Figura 5.1.1.7: Tabla de velocidades (Ilustración propia)

Este concepto se trabaja en actividades donde los estudiantes deben calcular la velocidad de Bogo en diferentes tramos de su viaje, usando datos de tiempo y desplazamiento, con apoyo de fórmulas y gráficos generados por simulaciones interactivas.

5.1.1.8 RAPIDEZ

En cinemática, la rapidez es una medida escalar que describe la magnitud de la velocidad solo en el MRU de un objeto en movimiento. En otras palabras, indica qué tan rápido se desplaza un objeto sin tener en cuenta la dirección del movimiento. La rapidez se calcula como la distancia total recorrida por el objeto dividida por el tiempo que tarda en recorrerla. Es una cantidad positiva o cero, ya que solo considera la magnitud del desplazamiento y no su dirección. Se expresa comúnmente en unidades de longitud por unidad de tiempo, como metros por segundo (m/s) o kilómetros por hora (km/h).

Por ejemplo, si un automóvil recorre una distancia de 100 kilómetros en 2 horas, su rapidez promedio sería de 50 kilómetros por hora. No importa si el automóvil viajó en línea recta o siguió una trayectoria curva, la rapidez simplemente indica cuánta distancia cubrió en un período de tiempo determinado, como se observa en la figura 5.1.1.9.

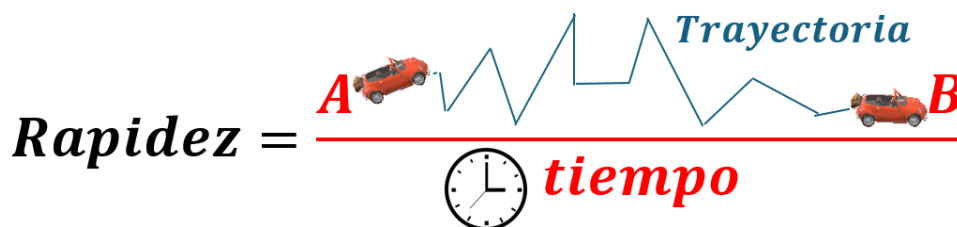
$$\text{Rapidez} = \frac{\text{Trayectoria } A \text{---} B}{\text{tiempo}}$$


Figura 5.1.1.9: Rapidez (Ilustración propia)

La rapidez se explora en ejercicios comparativos, donde los estudiantes analizan situaciones en las que el trayecto fue largo pero el tiempo fue corto, comprendiendo que la rapidez solo considera la magnitud del movimiento, sin importar la dirección.

5.1.2 EL MOVIMIENTO

El movimiento está presente en todos los aspectos de nuestra vida, desde los objetos que nos rodean hasta los fenómenos naturales que observamos a diario. En este trabajo, exploraremos el movimiento MRU que es clave en la cinemática:

5.1.2.1 MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME

En el escenario de nuestra vida cotidiana, el movimiento rectilíneo se presenta como un componente elemental en el estudio de la cinemática. En este análisis detallado se explorará este tipo de movimiento que, si bien puede parecer simple en su trazado lineal, desempeña una importante base para la comprensión de principios fundamentales.

Este movimiento es el que sigue una trayectoria recta, en el que un cuerpo recorre la misma distancia en intervalos de tiempo iguales, manteniendo un módulo de velocidad constante (Escalona, 2016), de esta manera la aceleración es cero todo el tiempo. Esto implica que, por ejemplo, en intervalos de tiempo iguales, el objeto siempre recorrerá una distancia constante como se puede observar en la figura 5.1.2.1.

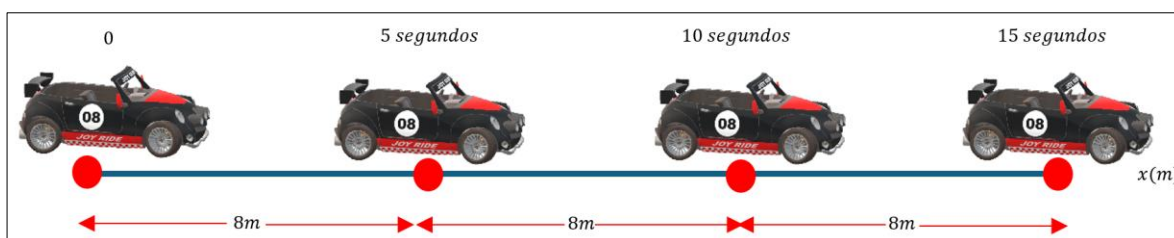


Figura 5.1.2.1 :Distancias iguales en tiempos iguales, es decir velocidad constante y aceleración nula
(Ilustración propia)

CARACTERÍSTICAS

El movimiento rectilíneo tiene características distintivas que resultan importantes para su entendimiento y su aplicabilidad. Estas características específicas nos permiten comprender

fenómenos diversos que encontramos en nuestro entorno como se muestra en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
MRU	Movimiento con velocidad constante en línea recta. No hay cambios en la velocidad a lo largo del tiempo.
Trayectoria	La trayectoria del objeto es una línea recta, sin cambios de dirección. El objeto se mueve en una dirección constante.
Velocidad	La velocidad del objeto permanece constante durante todo el movimiento. La magnitud y dirección de la velocidad no cambian.
Aceleración	La aceleración es nula. No hay cambios en la velocidad, por lo tanto, la aceleración es igual a cero. No hay aceleración ni desaceleración en el movimiento.

Tabla: Características movimiento rectilíneo uniforme (ilustración propia)

ECUACIONES

Para comprender adecuadamente este tipo de movimiento, es crucial familiarizarse con las ecuaciones que lo describen. Estas ecuaciones, muestran las relaciones entre la posición, la velocidad y el tiempo, nos brindan un marco conceptual sólido para analizar y predecir el comportamiento de los objetos que describen un movimiento rectilíneo.

ECUACIÓN	DESCRIPCIÓN	EXPLICACIÓN
$v = \frac{x}{t}$ $v * t = x$ $t = \frac{x}{v}$	<p>La primera ecuación modela matemáticamente la relación entre el desplazamiento y el tiempo transcurrido calculando así la velocidad promedio (v) en un movimiento rectilíneo uniforme.</p> <p>En la segunda ecuación se despeja el desplazamiento (x) para calcular la distancia total recorrida, la cual está relacionada con la velocidad promedio (v) y tiempo transcurrido (t).</p>	<p>Estas tres ecuaciones se provienen de la relación fundamental de la velocidad en un movimiento rectilíneo uniforme. Según la variable que se quiera encontrar, se puede calcular la velocidad promedio, el desplazamiento total o el tiempo empleado, utilizando una forma despejada de la expresión.</p>

	Para la tercera ecuación se calcula el tiempo total (t) empleado por un objeto en movimiento rectilíneo uniforme para recorrer una distancia determinada.	
$v = \frac{x_f - x_0}{t}$ $v * t = x_f - x_0$ $x_f = v * t + x_0$	<p>Esta ecuación calcula la velocidad promedio (v) de un objeto en movimiento rectilíneo uniforme, se divide el cambio de la posición ($x_f - x_0$) por el tiempo total (t) empleado para realizar ese cambio.</p> <p>La segunda ecuación calcula la distancia recorrida ($x_f - x_0$) por un objeto, al multiplicar la velocidad constante (v) por el intervalo de tiempo transcurrido (t), se obtiene el desplazamiento neto del objeto.</p> <p>En la tercera ecuación se calcula la posición final de esta manera, se obtiene la ubicación del objeto en un instante determinado, considerando su desplazamiento desde una posición de partida conocida.</p>	<p>Estas tres ecuaciones provienen de la relación fundamental de la velocidad en un movimiento rectilíneo uniforme. La primera calcula la velocidad promedio (v) dividiendo el cambio de posición $x_f - x_0$ entre el tiempo transcurrido (t).</p> <p>La segunda determina la distancia recorrida $x_f - x_0$ multiplicando la velocidad (v) por el tiempo (t).</p> <p>La tercera calcula la posición final x_f sumando el desplazamiento a la posición inicial x_0.</p>

Figura: Ecuaciones del movimiento rectilíneo uniforme (ilustración propia)

REPRESENTACIÓN GRÁFICA

Para visualizar el movimiento rectilíneo uniforme, empleamos gráficas en un plano cartesiano. Estas representaciones nos permiten observar claramente las relaciones entre la variable dependiente e independiente, en función de las variables del movimiento. En las siguientes ilustraciones, se analiza cómo estas gráficas nos ayudan a comprender mejor el comportamiento del movimiento rectilíneo uniforme:

Tomemos como caso de estudio un automóvil que se desplaza en dirección oeste a una velocidad constante. Inicialmente, su posición se registra en $-1(m)$ en el sistema de coordenadas. De este modo, su desplazamiento se realiza con una velocidad de $-3 \left(\frac{m}{s}\right)$ metros por segundo.

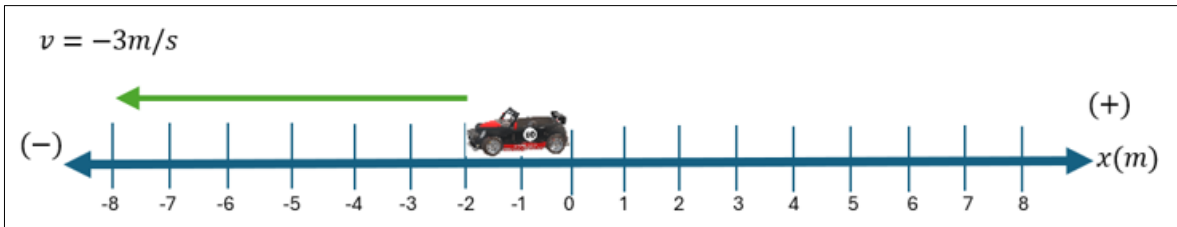


Figura: (Ilustración propia)

Analizando las gráficas representativas del ejemplo anterior, para el movimiento rectilíneo uniforme, se obtiene las siguientes gráficas, respecto a la posición, velocidad y aceleración:

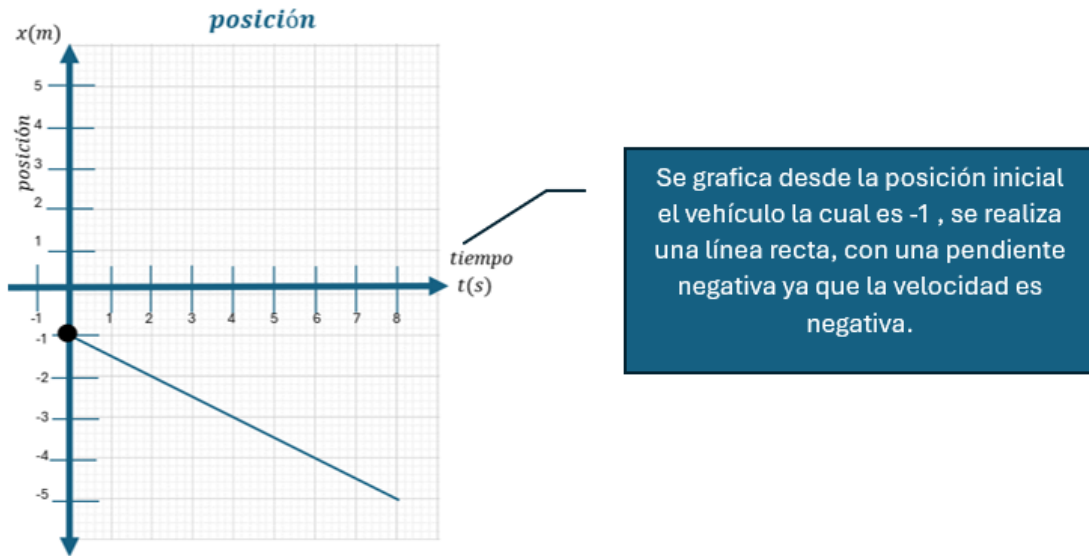


Figura: representación gráfica de la posición movimiento rectilíneo uniforme (ilustración propia)

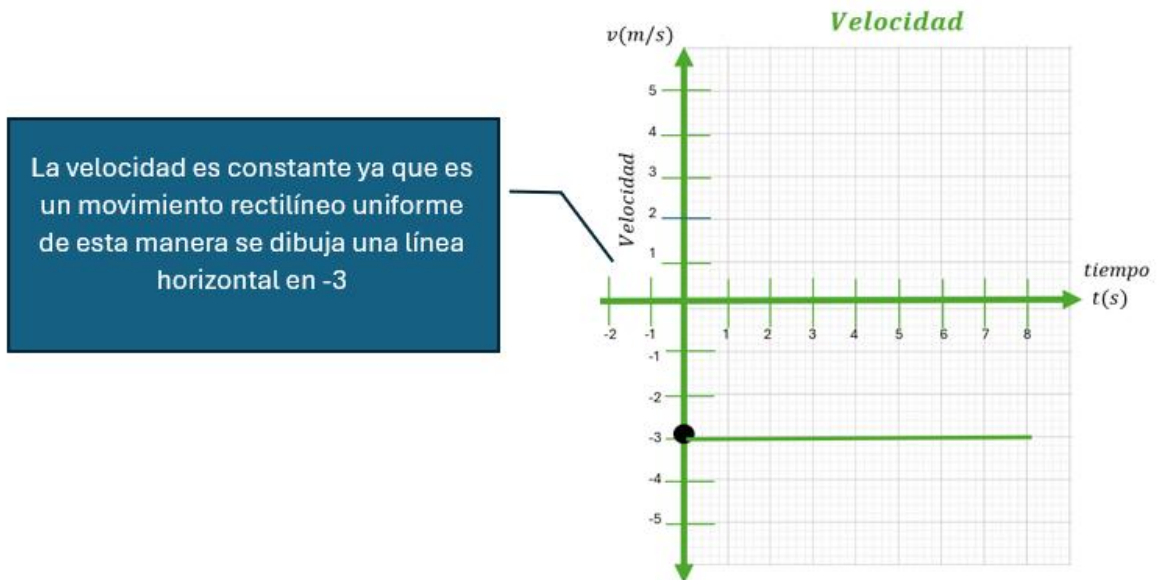


Figura: grafica de la velocidad movimiento rectilíneo uniforme (Ilustración propia)

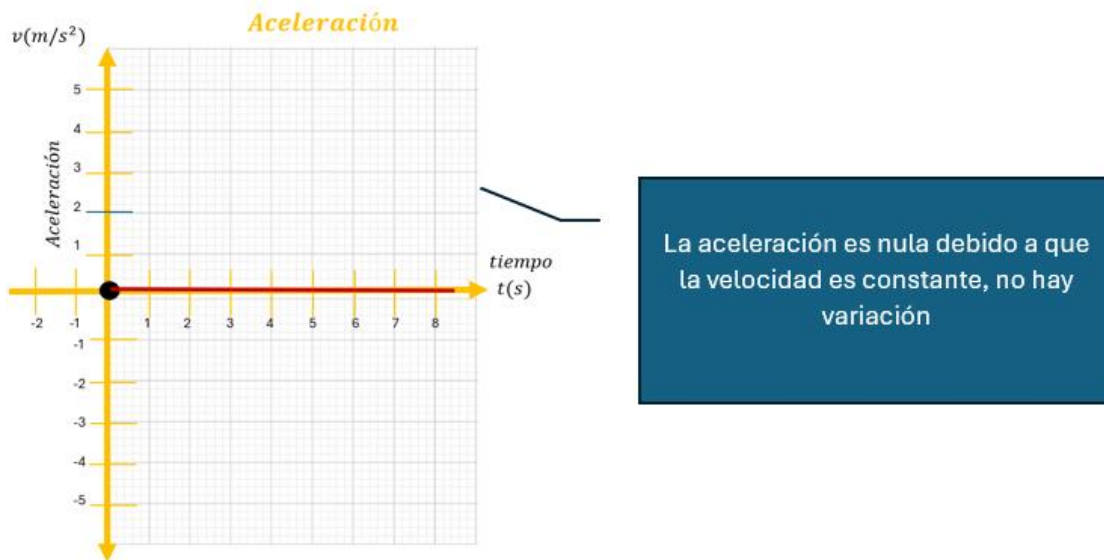


Figura: gráfica de la aceleración movimiento rectilíneo uniforme (Ilustración propia)

El MRU es el eje central del libro interactivo. En el último momento del recorrido, los estudiantes deben ayudar a Bogo a regresar a casa en línea recta y con velocidad constante, aplicando todos los conceptos aprendidos a lo largo del libro para analizar el viaje ideal de Bogo interpretado como MRU. Aquí se usan simulaciones, gráficas y cálculos guiados.

5.1.3 IMPORTANCIA DE LA CINEMÁTICA EN LA FÍSICA

La historia del estudio del movimiento, desde los primeros intentos de describirlo por parte de los astrónomos y filósofos griegos hasta la consolidación de la cinemática moderna, marcó un hito importante en la física (Megia, 2023). En 1605, Galileo Galilei, con sus famosos estudios sobre la caída libre y el movimiento de esferas en un plano inclinado, sentó las bases para la comprensión de los aspectos fundamentales del movimiento e influyó en pensadores posteriores como Evangelista Torricelli, Nicolás Copérnico, Tycho Brahe y Johannes Kepler en el siglo XVI, (Juarez, 2019). Por otra parte, Isaac Newton publicó los Principia en 1687, haciendo la mayor contribución conocida al estudio sistemático del movimiento, definiendo las tres leyes del movimiento y postulando la ley universal de la gravedad. Este avance fue crucial para el nacimiento de la cinemática moderna (Enrique, 2022), formalizada por Pierre Varignon en 1700 cuando definió el concepto de aceleración y su relación con la velocidad instantánea mediante el cálculo diferencial. Desde entonces, figuras como Jean Le Rond d'Alembert, Leonhard Euler y André-Marie Ampère

han seguido enriqueciendo este campo. La cinemática, una rama básica de la física, proporciona las herramientas necesarias para analizar y comprender los patrones de movimiento observados en la naturaleza y el universo, desde movimientos simples hasta fenómenos complejos. Tiene gran importancia al explicar cada movimiento existente, sin la cinemática no sabríamos el porqué de cada movimiento que podamos observar (Escalona, 2016). Su aplicación es necesaria no sólo en la investigación científica, sino también en campos aplicados como la ingeniería, la robótica y la geofísica. Además, la enseñanza de la cinemática promueve el desarrollo del pensamiento crítico y la resolución de problemas, preparando a futuros científicos y profesionales para desafíos en diversos campos de las ciencias físicas y aplicadas.

6. MARCO PEDAGÓGICO

Una de las principales preocupaciones en este trabajo de investigación es por qué, para qué y cómo enseñar los conceptos del Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU), en estudiantes de bachillerato. En este contexto, la gamificación se presenta como una herramienta clave para lograr un aprendizaje más dinámico y efectivo, al incorporar el uso de mecánicas de juego con el fin de fomentar la motivación, lo que a su vez permite promover el aprendizaje autorregulado.

(Zambrano-Álava, 2020), al referirse al aprendizaje autorregulado señala que:

“El aprendizaje autorregulado es un proceso auto-directivo que genera en el estudiante autonomía, proactividad y responsabilidad, con el único propósito de que se convierta en el protagonista de su propio aprendizaje, implica la interrelación de procesos motivacionales y metacognitivos, transformando de esta forma las competencias que sirve para generar el aprendizaje significativo” (Zambrano-Álava, 2020)

De este modo, la gamificación en este trabajo se presenta como una estrategia para la enseñanza de MRU, ya que incrementa la motivación de los estudiantes mediante mecánicas de juego.

6.1 CONTEXTO TECNOLÓGICO EN LA EDUCACIÓN

La omnipresencia de la tecnología en nuestras vidas ha trastocado profundamente la naturaleza misma de la educación. Desde el aula tradicional hasta el aprendizaje remoto, la integración de herramientas digitales ha remodelado tanto los roles de profesores y estudiantes como los paradigmas pedagógicos establecidos. En este contexto, surge la necesidad de reflexionar sobre el impacto de la tecnología en la educación, no solo como una herramienta facilitadora, sino también como un agente transformador que moldea la manera en que adquirimos y procesamos el conocimiento. Esta reflexión se amplía al considerar la tecnología no solo como dispositivos técnicos, sino como un proceso social. Como señala (Díaz, 2018), la tecnología en el ámbito educativo implica múltiples dimensiones interrelacionadas. En primer lugar, se debe entender la educación en sí misma como un dispositivo tecnológico que posibilita la socialización y la formación de determinados tipos humanos. Además, es crucial considerar el cambio en las alternativas tecnológicas en la era actual, así como comprender las tecnologías como medios, procesos y artefactos que se introducen en los procesos educativos (Díaz, 2018). Estos aspectos revelan la complejidad inherente a las relaciones entre tecnología y educación, y subrayan la necesidad de abordarlas de manera integral en el ámbito académico.

En mi trabajo de grado, me propongo crear un libro virtual interactivo sobre los movimientos en la cinemática. Este proyecto combina el poder de la tecnología con los principios fundamentales de la física, utilizando situaciones de la vida cotidiana y animaciones para facilitar la comprensión de conceptos abstractos. Al aprovechar herramientas tecnológicas en este libro interactivo, los estudiantes podrán participar activamente en su proceso de aprendizaje. A través de situaciones de la vida real, podrán relacionar los conceptos teóricos con experiencias concretas.

Usando las palabras del autor (Díaz, 2003) *“La tecnología es capaz de proporcionar ambientes de aprendizaje que promuevan ya no la memorización de la información, si no su producción es decir la creación del conocimiento”*

Desde ese punto de vista el desarrollo de un libro virtual interactivo se presenta como una herramienta educativa, que trasciende el enfoque tradicional, este medio digital no solo ofrece acceso a información, si no también da una construcción y aplicación del conocimiento en los estudiantes.

medio digital no solo ofrece acceso a información, si no también da una construcción y aplicación del conocimiento en los estudiantes.



Figura 6.1: (Ilustración propia)

6.2 LIBRO DIGITAL EN EL AULA

Un libro interactivo es un recurso didáctico que aprovecha las tecnologías digitales para potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para entender su valor, primero es necesario comprender que se considera un recurso didáctico y cuál es su función en el aula. Un recurso didáctico es “cualquier material que facilita al profesor su función: le ayuda a explicarse mejor para que los conocimientos lleguen de una forma más clara al alumno” (Báez Yunapanta Y Erica Ushiña, 2022). De acuerdo con esta definición. Un recurso didáctico no se limita a un tipo específico de material; puede ser un video, un libro, una actividad o cualquier herramienta que contribuya a la comprensión de una idea o concepto dentro del entorno educativo. De acuerdo con esto, los recursos se deben adaptar a las necesidades específicas de los estudiantes y los docentes, lo que posibilita un aprendizaje más eficaz y dinámico.

Los recursos didácticos, además, cumplen una función mucho más amplia dentro del aula, no solo sirven para transmitir información, sino que también actúan como herramientas complementarias que acompañan y refuerzan el proceso educativo. “Los recursos didácticos son todos aquellos medios empleados por el docente para apoyar, complementar, acompañar

o evaluar el proceso educativo que dirige y orienta” (Báez Yunapanta Y Erica Ushiña, 2022)., “los recursos didácticos son todos aquellos medios empleados por el docente para apoyar, complementar, acompañar o evaluar el proceso educativo que dirige y orienta.” Esto significa que los recursos pueden tener una variedad de aplicaciones como se observa en la figura 6.2.

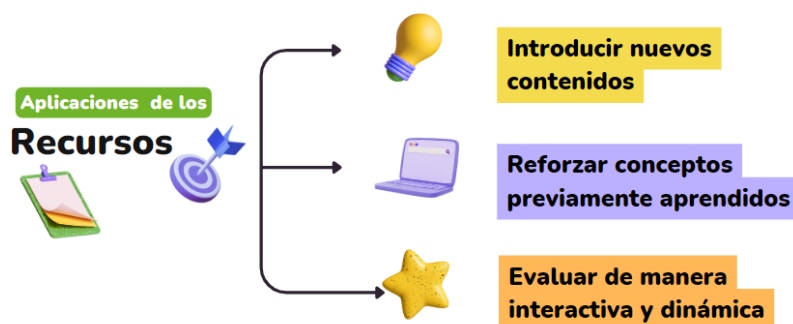


Figura 6.2: (Ilustración propia)

Al aplicar este concepto a los libros interactivos, se puede afirmar que estos cumplen las mismas funciones que otros recursos didácticos tradicionales, pero con el valor añadido de las tecnologías digitales. Los libros interactivos multimedia no solo presentan información de forma pasiva, sino que permiten a los estudiantes interactuar con los contenidos, lo que facilita un aprendizaje más activo y dinámico. Se señala que los recursos didácticos tecnológicos deben ser "transmisivos, activos e interactivos" (Chama, 2021). Es decir, no solo deben enviar información de manera clara y efectiva, sino también proporcionar espacios dinámicos en los que los estudiantes puedan explorar, actuar y aprender de forma autónoma y colaborativa. Un libro interactivo, por tanto, se convierte en un recurso clave en el aula, ya que permite que el aprendizaje ocurra de manera sincrónica y asincrónica, adaptándose a los ritmos y estilos de aprendizaje de cada estudiante.

Un aspecto fundamental de los libros interactivos es su capacidad para transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje, fomentando el desarrollo de competencias digitales y de pensamiento crítico en los estudiantes. En este sentido, "los sitios y herramientas digitales permitirán obtener un desarrollo del pensamiento crítico que favorece mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje" (Benavides Cajo Y Gladys Magaly, 2022). Esto es especialmente relevante en el contexto actual, donde el uso de herramientas digitales está cada vez más integrado en los procesos educativos.

Un libro interactivo puede aportar un cambio metodológico en las aulas. En este contexto "los libros digitales suponen una nueva forma de acceder a la información y al conocimiento a través de una interfaz sencilla e interactiva que posee un gran atractivo para los estudiantes" (Gil, 2017). Esto implica que los estudiantes adquieren un mayor protagonismo en su propio proceso de aprendizaje, desarrollando habilidades digitales fundamentales para el siglo XXI

6.3 GAMIFICACIÓN EN LA EDUCACIÓN

La gamificación es el proceso mediante el cual se aplican técnicas propias de los juegos, se indica que “ la gamificación también llega al mundo educativo, pues las mismas técnicas se aplican al proceso formativo” (Luis, 2016), de acuerdo a esto la gamificación se posiciona como una estrategia innovadora que aprovecha los elementos característicos de los juegos y los aplica en entornos no relacionados con el juego en sí, En este sentido la gamificación se incorpora a la educación con el fin de aumentar la participación y la atención de los estudiantes, por otro lado se señala que:

“la gamificación repercute significativamente en la motivación y el aprendizaje de los estudiantes, alcanzando mejores resultados cuando se complementan con otras estrategias y elementos adicionales” (Quispe, 2023).

De acuerdo con esto, al integrar elementos lúdicos en el proceso de enseñanza, tiene un impacto directo y positivo en la motivación de los estudiantes. Al participar en actividades gamificadas, los alumnos se sienten más comprometidos y entusiasmados, lo que les permite involucrarse activamente en su propio aprendizaje. Sin embargo, para que los resultados sean realmente efectivos, es esencial complementarla con otras estrategias pedagógicas que refuercen el aprendizaje. Por ejemplo, la gamificación puede combinarse con métodos de enseñanza colaborativa, el uso de tecnologías interactivas o con otros tipos de aprendizajes, lo que potencia aún más los resultados educativos.

Se indica que “Gamificar es pensar en un concepto y transformarlo en una actividad que puede tener elementos de competición, cooperación, exploración y narración y que busca la consecución de objetivos a medida de una organización.” (Luis, 2016). Desde ese punto de vista esta experiencia didáctica logra transformar el proceso de aprendizaje en una

experiencia más dinámica y participativa Integrará elementos de competición, cooperación, exploración y narración para involucrar activamente a los estudiantes en el aprendizaje. Con animaciones visuales que representan los movimientos y actividades interactivas

Según las ideas mencionadas, en este trabajo de investigación, esta experiencia didáctica se alinea con las ideas de (Luis, 2016). ya que busca aplicar estrategias propias de los juegos para motivar el aprendizaje y la participación activa de los estudiantes en el estudio de la mecánica.

Según las ideas mencionadas, en este trabajo de investigación, esta experiencia didáctica se alinea con las ideas de (Luis, 2016). ya que busca aplicar estrategias propias de los juegos para motivar el aprendizaje y la participación activa de los estudiantes en el estudio de la mecánica.

6.3.1 ELEMENTOS EN LA GAMIFICACIÓN

La gamificación en esta experiencia didáctica se presenta como una herramienta innovadora para enriquecer el proceso educativo mediante la integración de elementos de juego. Esta metodología se basa en tres principios fundamentales que maximizan su eficacia. En este contexto, se analizarán como su correcta aplicación puede transformar y mejorar la enseñanza y el aprendizaje, estos tres principios fundamentales del juego que son “dinámicas, mecánicas y componentes.” (Herranz Eduardo, 2012). Figura 6.3.

Elementos de **gamificación**



Figura 6.3.1: Hunter, 2012 (<https://educared.fundaciontelefonica.com.pe/educacion-mediatica/aprender-jugando-que-es-la-gamificacion/>)

De esta manera, se proporciona una definición más detallada de los elementos de la gamificación, incluyendo dinámicas, mecánicas y componentes siguiendo las ideas del autor (Herranz Eduardo, 2012), para resaltar su importancia en el proceso educativo.

6.3.1.1 DINÁMICAS

Las dinámicas son los aspectos más globales a los que debe orientarse la gamificación, estos están relacionados con los objetivos, efectos, deseos y motivaciones que se quieren potenciar en el usuario, en estas se detallan:

- Restricciones
- Emociones/ sensaciones
- Narrativa
- Progresión
- Relaciones

6.3.1.2 MECÁNICAS

Estas se definen como principios, reglas o mecanismos que gobiernan el comportamiento, estos relacionados con incentivos, recompensas y Feedback haciendo que este sistema de gamificación sea motivador para los estudiantes, estas se pueden clasificar en:

- Retos
- Oportunidades
- Competición
- Cooperación
- Feedback
- Recolección
- Recompensas o incentivos

6.3.1.3 COMPONENTES

Las componentes se definen como aquellos elementos más concretos que aparecerán en el juego y que acompañan el desarrollo de las dinámicas y mecánicas del juego, se pueden combinar y usar todos los que se deseen, algunos de estos son:

- Logros
- Avatares

- Insignias
- Combate
- Regalos
- Niveles
- Puntos

De acuerdo con los elementos mencionados y definidos por el autor (Herranz Eduardo, 2012), las dinámicas, mecánicas y componentes son esenciales para transformar una actividad en una experiencia de gamificación efectiva. Al aplicar correctamente estos elementos, se logra no solo motivar a los estudiantes, sino también fomentar un entorno de aprendizaje más dinámico. Se aplicarán las características que se alineen con los objetivos de esta experiencia.

Estos elementos de gamificación vistos son los que permiten que una experiencia educativa se considere gamificada. En el libro virtual interactivo se pueden evidenciar estos elementos a lo largo de su desarrollo, los cuales serán detalladamente expuestos en el capítulo 9. De esta manera, se busca mantener la motivación de los estudiantes y hacer que el aprendizaje de la cinemática sea más dinámico y atractivo.

7. MARCO METODOLÓGICO

En esta sección, se busca analizar detalladamente el proceso de desarrollo de la experiencia didáctica, así como la metodología empleada en consonancia con los objetivos establecidos. En primer lugar, se presentará una breve descripción de la muestra de estudiantes que participaron en la implementación de la propuesta didáctica. Posteriormente, se explicará el proceso de desarrollo, seguido del abordaje del diseño y la realización del material interactivo, así como de las distintas etapas que permitieron la construcción de esta experiencia pedagógica. En un segundo momento, se pondrá especial énfasis en la gamificación, entendida como un componente clave para la creación y ejecución del recurso didáctico, tomando en cuenta sus criterios específicos y parámetros de aplicación.

7.1 CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA PARTICIPANTE

La actividad se desarrolló con una muestra conformada por 29 estudiantes del grado décimo, específicamente del curso 1004 de la jornada tarde en la Institución Educativa Integrado de Soacha, ubicada en el municipio de Soacha, Cundinamarca. Aunque la institución cuenta con cuatro cursos de décimo grado, para esta experiencia se seleccionó únicamente este grupo. La muestra estuvo compuesta por 16 niñas y 13 niños, quienes participaron en el desarrollo de la propuesta. En este contexto, se aprovechó la diversidad tecnológica presente en el aula, donde muchos estudiantes cuentan con acceso a teléfonos celulares, computadoras y conexión a internet.

A través del uso de un libro virtual interactivo, los participantes exploraron de manera dinámica y accesible los conceptos de cinemática, en particular aquellos relacionados con el movimiento rectilíneo uniforme. Este recurso digital permitió el acceso a los contenidos tanto dentro como fuera del aula.



Figura 7.1: Colegio integrado de Soacha (<https://www.facebook.com/p/Institucion-Educativa-Integrad>)

7.2 INVESTIGACIÓN CUALITATIVA

En este trabajo de grado se empleó una metodología basada en la investigación cualitativa, cuyo enfoque se centra en el análisis profundo de fenómenos educativos, permitiendo una mejor comprensión de las interacciones de los estudiantes con los conceptos de cinemática, específicamente en el movimiento rectilíneo uniforme (MRU). La investigación cualitativa, Según Arias (2021), busca analizar en profundidad un tema específico, con el propósito de ofrecer una comprensión amplia y detallada de los fenómenos observados.

(Arias, 2021) sugiere que una investigación cualitativa debe seguir una serie de etapas para que el proceso sea más efectivo (figura 7.2). Primero, es esencial formular una pregunta de

investigación que defina el enfoque y los aspectos que se desean investigar. Luego, se debe recolectar información mediante diversas técnicas, obteniendo opiniones de personas involucradas en el contexto de estudio, que puedan aportar datos relevantes. El tercer paso consiste en la inmersión en el campo de investigación, donde el investigador se familiariza con el entorno y sus dinámicas. Finalmente, se elabora un informe que refleje los resultados obtenidos durante el proceso.



Figura 7.2: Investigación cualitativa (ilustración propia)

7.3 FASES DE LA INVESTIGACIÓN

A continuación, se presentan detalladamente cada una de las fases que fueron implementadas para la construcción y desarrollo de esta experiencia didáctica, acompañadas de su respectiva descripción. Estas etapas permiten comprender el proceso seguido desde la implementación inicial hasta la puesta en marcha del libro virtual interactivo.

Para el desarrollo de esta experiencia didáctica se diseñan cinco fases nombradas “Diagnostico” “Diseño de la experiencia didáctica” “Implementación en el aula” “análisis y recolección de información” “sistematización y análisis”. En la primera fase llamada *Diagnostico* donde tuvo como propósito reconocer los conocimientos previos, percepciones y dificultades que los estudiantes de grado décimo tenían respecto al tema del Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU). Para ello, se diseñó una actividad diagnóstica al inicio del libro interactivo, en la cual los estudiantes debían mencionar y registrar los conceptos que ya conocían sobre el MRU. Esta prueba permitió tener un panorama general del nivel de

comprensión del grupo, así como identificar ideas previas que pudieran influir en el proceso de aprendizaje.

En la segunda fase *diseño de la experiencia didáctica* se planificó y diseñó el libro interactivo “Movimiento en una dimensión”, donde se elaboró una ruta que permitiera la comprensión de los conceptos básicos del MRU además en el diseño de esta experiencia se integra la narrativa actividades interactivas y elementos de gamificación como puntos, recompensas, Feedback y rankings.

La tercera fase *implementación en el aula*, esta consistió en compartir con los estudiantes en formato digital el libro interactivo permitiéndoles así acceder a él, desde sus dispositivos móviles o computadoras, la implementación se desarrolló en el aula con estudiantes de décimo grado, quienes exploraron los contenidos realizaron las actividades interactivas y acompañaron a Bogo en su viaje de sur a norte por Bogotá. Durante esta fase también se explicaron los objetivos de aprendizaje y se acompañó el proceso.

La cuarta fase, consistió en hacer *análisis y recolección de información*, en esta fase una vez los estudiantes terminaron el recorrido por el libro interactivo, se aplicó una encuesta para evaluar la motivación de los estudiantes a partir del material implementado en esta experiencia didáctica, se utilizó la Encuesta de Motivación hacia Materiales Instruccionales (IMMS, por sus siglas en inglés), desarrollada por (Keller, 2010). Este instrumento está diseñado para medir la percepción de los estudiantes frente a materiales de aprendizaje autodirigidos, considerando cuatro dimensiones fundamentales: **atención, relevancia, confianza y satisfacción.**

La quinta fase consiste en una *sistematización y análisis* de la aplicación de la estrategia didáctica. Esta etapa tiene como propósito principal reflexionar sobre los resultados obtenidos y extraer aprendizajes significativos que permitan fortalecer futuras prácticas educativas. A partir de este análisis, se proponen varias recomendaciones dirigidas a los estudiantes y a docentes de educación secundaria. En la figura 7.3 se presenta un esquema que resume cada una de las fases de esta experiencia.



Figura 7.3: Diagrama de fases de investigación (Ilustración propia)

7.4 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

EMPLEADOS

7.4.1 PRUEBA DIAGNÓSTICA

Como se pudo observar en las fases ya mencionadas anteriormente la prueba diagnóstica tuvo como finalidad identificar los conocimientos previos que los estudiantes del grado décimo tenían sobre el movimiento, específicamente de los conceptos básicos de cinemática, se diseñó una actividad diagnóstica a través del libro virtual interactivo, utilizando la aplicación Nearpod (Tabla 7.4.1). Nearpod es una plataforma educativa que permite a los docentes diseñar lecciones dinámicas e interactivas, donde los estudiantes pueden participar en tiempo real desde sus dispositivos móviles o desde un computador.


	<p>La aplicación <i>Nearpod</i> se utiliza para complementar algunas actividades clave. Cada vez que se requiere evaluar un concepto o fomentar la participación, el libro incluye un enlace que lleva directamente a una actividad en <i>Nearpod</i>. Esta plataforma permite a los estudiantes registrar sus respuestas desde cualquier dispositivo, y al docente le facilita ver quién participó, revisar las respuestas en tiempo real y llevar un mejor control del avance de cada estudiante. Así, se logra una evaluación más precisa y un seguimiento continuo del proceso de aprendizaje.</p>
<p><i>Aplicación de Nearpod</i> Lección: Prueba diagnóstica – Mapa mental</p>	

Tabla 7.4.1: Prueba diagnóstica representación de los estudiantes
Fuente: Elaboración propia

En esta actividad, se empleó un mapa mental, en la cual se les planteó a los estudiantes la pregunta: *¿Qué sé sobre el movimiento?*, con el fin de que pudieran expresar de forma libre los conocimientos que ya tenían sobre el tema.

Esto permitió identificar ideas clave y posibles vacíos conceptuales, además sirvió como punto de partida, ya que después de la prueba se abrió un espacio de discusión en el aula donde se retomaron algunas de las respuestas, se aclararon dudas y se profundizó en aquellos conceptos que los estudiantes mencionaron de forma general.

7.4.2 ENCUESTA IMMS

La encuesta IMMS es una herramienta utilizada con el fin de evaluar la motivación generada en los estudiantes a partir del material implementado en esta experiencia didáctica. La encuesta está diseñada para medir la percepción de los estudiantes frente a materiales de aprendizaje autodirigidos, considerando cuatro dimensiones clave: atención, relevancia, confianza y satisfacción. *Anexo A y B*

La IMMS consta de **36 ítems** distribuidos en estas cuatro dimensiones:

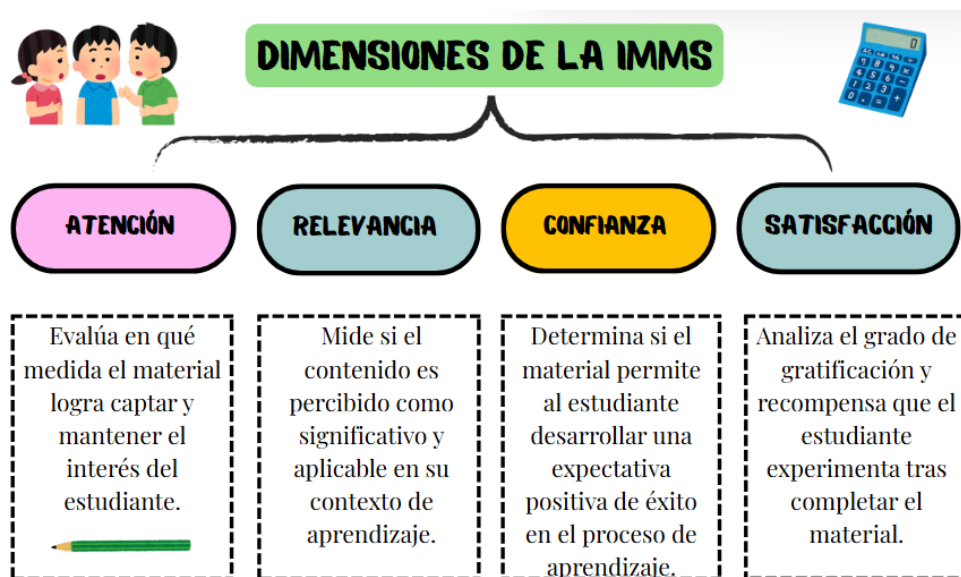


Figura 7.4.2- Fuente: Dimensiones de la prueba IMMS (ilustración propia)

Escala de Evaluación

Cada ítem de la IMMS se califica utilizando una **escala tipo Likert de 5 puntos**, donde:

- 1 = Totalmente en desacuerdo
- 2 = En desacuerdo
- 3 = Neutral
- 4 = De acuerdo
- 5 = Totalmente de acuerdo

Este instrumento proporciona un análisis sobre cómo los estudiantes perciben el material utilizado en la experiencia didáctica, permitiendo identificar fortalezas y áreas de mejora en relación con la motivación y compromiso con el aprendizaje. Esta encuesta se presenta en el *Anexo A*.

8. METODOLOGÍA DE DISEÑO

En este capítulo se abordará la metodología utilizada para el diseño y desarrollo del libro interactivo creado para esta experiencia didáctica. Se describen los enfoques pedagógicos que guiaron su elaboración, el proceso de planeación del contenido, las estrategias didácticas empleadas y las herramientas tecnológicas utilizadas para su construcción. Cada sección

muestra cómo se estructuró el material de manera intencionada para lograr esta experiencia orientada a los conceptos fundamentales de la cinemática.

8.1 ENFOQUE DE DISEÑO

Este libro interactivo se desarrollará a partir del concepto de gamificación expuesto anteriormente por (Herranz Eduardo, 2012), que define la gamificación como un elemento clave del juego. Por ello, se tendrán en cuenta los tres aspectos esenciales de la gamificación, donde según (Herranz Eduardo, 2012) son fundamentales para enriquecer el recurso son: Dinámicas, mecánicas y componentes, considerados para construir esta experiencia didáctica.

Cada uno de estos aspectos abarca diversos elementos que pueden ser incorporados al diseño del libro interactivo; sin embargo, no fue necesario utilizar todas las características de cada elemento, sino que se seleccionaran aquellas que mejor se alineen con los objetivos previstos de esta experiencia. Siguiendo esta idea los elementos escogidos fueron los representados en la figura 8.1, los cuales ayudaron a la gamificación de esta experiencia didáctica



Figura 8.1: Elementos utilizados para el diseño del libro interactivo a partir de la gamificación (Ilustración propia)

8.2 PLANEACIÓN DEL CONTENIDO

La planeación de la tabla de contenido del libro interactivo se diseñó tomando en cuenta los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales del Ministerio de Educación Nacional (MEN , 2006), que orientan sobre los conceptos fundamentales de movimiento en grados escolares.

Dado que el MEN establece los conceptos claves para el aprendizaje de la cinemática, se decidió seguir su estructura y así asegurarse de que el contenido del libro interactivo estuviera alineado con lo que los estudiantes necesitaban aprender según su nivel educativo. Sabemos que los conceptos de cinemática pueden ser complejos, por lo que se optó por una secuenciación gradual para facilitar su comprensión. Esto asegura que los estudiantes comiencen con conceptos más simples y vayan avanzando hacia los más complejos.

En ese sentido el libro interactivo sigue una ruta de aprendizaje de manera gradual como se ve en la figura 8.2, organizados en 5 capítulos donde 3 de estos abarcan conceptos de cinemática.



Figura 8.2: Organización de los capítulos que abarca el libro interactivo
(Ilustración propia)

8.3 DISEÑO PEDAGÓGICO Y DIDÁCTICO

El diseño pedagógico y didáctico de este libro interactivo fue pensado para ayudar a los estudiantes a entender los conceptos de cinemática de una forma divertida y motivadora. Para lograrlo, se usaron actividades y materiales que permiten aprender de manera activa y participativa. Los recursos pedagógicos son los materiales que se usan para enseñar, como juegos, videos o dibujos, mientras que las estrategias didácticas son las formas o maneras que usa el profesor para enseñar, como resolver problemas, usar retos o dar explicaciones paso a paso. Como explica, (Monzón Durán & Aguilar Cordero) “las estrategias didácticas guían el proceso de enseñanza, mientras que los recursos pedagógicos son los apoyos que se utilizan para aplicarlas” De esta manera en la tabla 8.3 se evidencia la variedad de recursos pedagógicos y didácticos que se implementaron.

<i>Recurso Pedagógico</i>	<i>Estrategia Didáctica</i>
<i>Retos Interactivos</i>	Los estudiantes resuelven problemas aplicando lo aprendido.
<i>Simulaciones Interactivas</i>	Modifican variables para observar resultados, facilitando la comprensión de conceptos abstractos.
<i>Juegos de Aprendizaje</i>	Actividades lúdicas donde los estudiantes refuerzan conceptos de forma divertida y competitiva
<i>Tabla de Puntos y Registro</i>	Los estudiantes ganan puntos por completar retos, motivando su progreso
<i>Explicaciones Graduales</i>	Instrucciones simples y paso a paso que ayudan a comprender los conceptos de manera clara y progresiva.
<i>Recursos Visuales</i>	Se utilizan animaciones, diagramas y videos para facilitar la comprensión visual de los conceptos de cinemática
<i>Contenidos Relevantes</i>	Situaciones cotidianas que aplican conceptos de cinemática al mundo real, haciendo el aprendizaje más cercano.

Tabla 8.3: *Diseño pedagógico y didáctico del libro interactivo*
(Ilustración propia)

8.4 HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS USADAS

El diseño gráfico y la selección de herramientas tecnológicas fueron importantes para lograr un libro interactivo, atractivo y funcional. Para la creación del libro, se utilizó *Canva*, una plataforma de diseño que permitió organizar y diseñar el contenido de manera visualmente atractiva. Se utilizaron ilustraciones de (Irasutoya, s.f.), asegurando un estilo coherente en todo el libro, también se incorporaron animaciones dentro de la aplicación de Canva.

Una vez finalizado el diseño en *Canva*, el libro fue exportado a *Heyzine Flipbooks*, una herramienta que permitió crear el efecto de libro virtual con pase de página. Allí se ajustaron los elementos interactivos del panel de control, como los botones, y se integraron actividades, videos y otros componentes.

En cuanto a las aplicaciones utilizadas para las actividades interactivas, se seleccionaron plataformas que facilitaran la interacción y el aprendizaje práctico de los estudiantes. Las aplicaciones utilizadas fueron:

- ✓ Wordwall
- ✓ Educaplay
- ✓ Simuladores de PhET
- ✓ Nearpod

Para la selección de colores e iconos, se optó por una paleta de colores suaves pero contrastantes que facilitaran la lectura y mantuvieran el interés visual de los estudiantes. Los colores fueron elegidos con el fin de no sobrecargar visualmente a los estudiantes mediante elementos y vínculos organizados con el fin de promover una navegación intuitiva.

9. LIBRO INTERACTIVO

En este capítulo se describe de manera general el contenido del libro interactivo “*Movimiento en una dimensión*”, el cual fue diseñado siguiendo los principios de la gamificación y la metodología de diseño mencionada anteriormente. El libro organiza los temas de forma progresiva, cada tema incluye recursos visuales como animaciones, videos y diagramas que apoyan la comprensión de los conceptos, así como actividades interactivas, retos y juegos que motivan a los estudiantes a participar y practicar lo aprendido.

9.1 NARRATIVA

En esta experiencia didáctica la narrativa se enmarca en un contexto cercano a la realidad de los estudiantes: los medios de transporte de Bogotá. La historia gira en torno a un personaje principal llamado Bogo, quien debe desplazarse desde el sur hasta el norte de la ciudad, en su recorrido el personaje se enfrenta a distintos retos y escenarios que lo invitan a explorar y descubrir conceptos claves del MRU. Así cada tramo del viaje representa una oportunidad para aprender, mientras el estudiante avanza junto a Bogo (Figura 9.1) resolviendo los desafíos que se cruza en el camino.



Figura 9.1: Bogó, (Irasutoya, s.f.)

9.2 FEEDBACK Y RECOMPENSAS

A lo largo de esta experiencia didáctica el Feedback se evidencia a través de actividades interactivas, en las que los estudiantes, una vez completadas pueden acceder a las soluciones brindándoles así una oportunidad de identificar errores, comparar sus respuestas y fortalecer su comprensión y la autorregulación del aprendizaje. Por otro lado, las recompensas se implementan a través de un sistema de puntos, visibles en una tabla (figura 9.2). Cada vez que los estudiantes completan una actividad asignada, reciben una cantidad específica de puntos. El objetivo es alcanzar un total de 9.500 puntos, equivalentes simbólicamente al costo del pasaje de ida y vuelta del personaje Bogo, quien viaja por Bogotá.

Para facilitar el seguimiento de su progreso, los puntos pueden ser registrados en una tabla de Excel, compartida dentro del mismo libro.

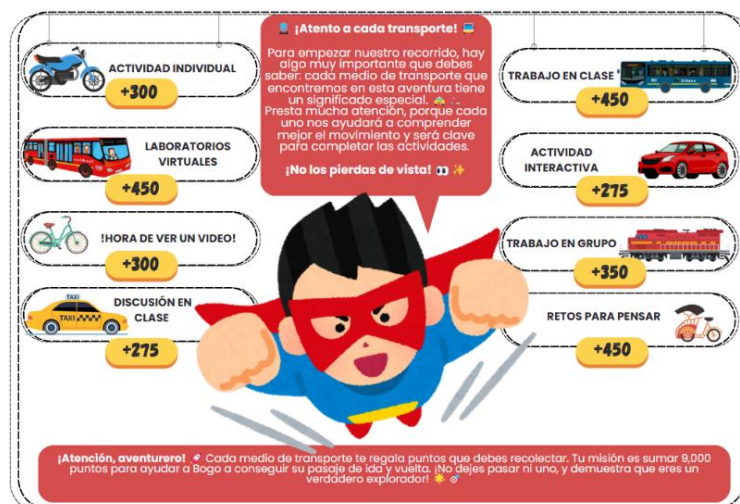


Figura 9.2: Recompensas (ilustración propia- canva)

9.3 LEADERBOARDS

Uno de los componentes destacados en esta experiencia didáctica es el **Leaderboards**, o panel de clasificación, el cual establece un ranking entre los estudiantes. Este elemento se evidencia en las actividades interactivas del libro, las cuales están desarrolladas en la plataforma Wordwall (Figura 9.3). Al completar las actividades, los estudiantes son clasificados según el tiempo que tardan en resolverlas, generando así una tabla de posiciones. De esta manera los estudiantes se sienten motivados a mejorar su desempeño para alcanzar los primeros lugares del ranking.

Encuentra los pares

1°	Aldana	1:04s
2°	Jerson	1:09s
3°	Yulexa	1:11s
4°	Maria angel	1:22s

Figura 9.3: Tabla de ranking (Actividad propia hecha en <https://wordwall.net/es>)

10 LIBRO INTERACTIVO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA

Una estrategia didáctica es una planificación que guía las acciones del docente para facilitar el aprendizaje de los estudiantes. No se trata solo de aplicar actividades, sino de pensar de forma estructurada cómo se va a enseñar un contenido y cómo se va a lograr que los estudiantes lo comprendan, lo apliquen y se sientan motivados a aprender. Según (Guerrero Hernández, 2021) una estrategia didáctica busca promover aprendizajes significativos a través de actividades creativas que despierten el interés, fomenten la participación y se adapten a las características del grupo. De esta manera se reconoce la importancia de que el docente organice su enseñanza de forma flexible, utilizando recursos variados. Por otro lado, (Orellana, 2017) señala que toda estrategia didáctica debe estar compuesta por ciertos elementos fundamentales (Tabla 10) que aseguren su coherencia.

Tabla 10 : *Elementos de una estrategia didáctica*

<i>Objetivo de aprendizaje</i>	<i>Es la declaración clara de lo que se espera que el estudiante logre al final de la actividad o secuencia didáctica.</i>
<i>Actividades de aprendizaje</i>	<i>Son las tareas o acciones que los estudiantes realizan para alcanzar el objetivo planteado se destaca que estas actividades deben ser diseñadas de manera que fomenten la participación activa de los estudiantes y su interacción con el contenido,</i>
<i>Logro de aprendizaje</i>	<i>Son los resultados alcanzados por los estudiantes al final de la actividad o secuencia didáctica</i>

Fuente: Orellana Guevara, 2017 <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476855013008>

Estos elementos permiten que la estrategia no sea una actividad improvisada, sino una propuesta didáctica bien pensada, con un propósito claro y un desarrollo organizado. A partir de estas definiciones, y considerando los elementos fundamentales de una estrategia didáctica, la propuesta implementada con los estudiantes del Colegio Integrado de Soacha fue diseñada en *cinco momentos pedagógicos*.

La estrategia se organizó con el propósito de facilitar una experiencia significativa y contextualizada, que conecte el entorno cotidiano de los estudiantes con los conceptos del

movimiento. A continuación, se presenta el enlace del libro virtual interactivo, los objetivos y una descripción detallada de cada uno de los momentos que la componen.

Enlace del libro interactivo “movimientos en una dimensión”

<https://heyzine.com/flip-book/7522072525.html>

Accede al libro interactivo “Movimientos en una dimensión” para aprender sobre cinemática mediante explicaciones visuales y actividades dinámicas. A lo largo del recorrido encontrarás ejercicios con Nearpod, simulaciones de PhET y juegos interactivos de Wordwall. El contenido es accesible desde cualquier dispositivo con conexión a internet.



Enlace libro interactivo “Movimientos en una dimensión”
Fuente: Elaboracion propia, diseños tomados de (Irasutoya, s.f.)

10.1 ESTRUCTURA DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA

Para los estudiantes de grado décimo del Colegio Integrado de Soacha, la estrategia didáctica fue diseñada en *cinco momentos* como se puede observar en la (tabla 10.1) conformando así una ruta de aprendizaje progresivo. Estos momentos permiten iniciar desde un contexto cercano a la ciudad de Bogotá, y avanzar gradualmente hacia la comprensión de los conceptos fundamentales de la cinemática, a través de la historia de “Bogo”.



Tabla 10.1 : Enlace libro interactivo "Movimientos en una dimensión"

10.1.1 MOMENTO 1: SOBRE NUESTRO LIBRO

Para este primer momento, esta actividad tiene como objetivo familiarizar a los estudiantes con la estructura, dinámica y recursos del libro interactivo, para tener una visión de la ruta de aprendizaje que seguirán los estudiantes a través de la historia de "Bogo". De

esta manera los estudiantes exploran esta sección, se les presentan los diferentes elementos que conforman el recurso como se puede ver en la imagen 10.1.1

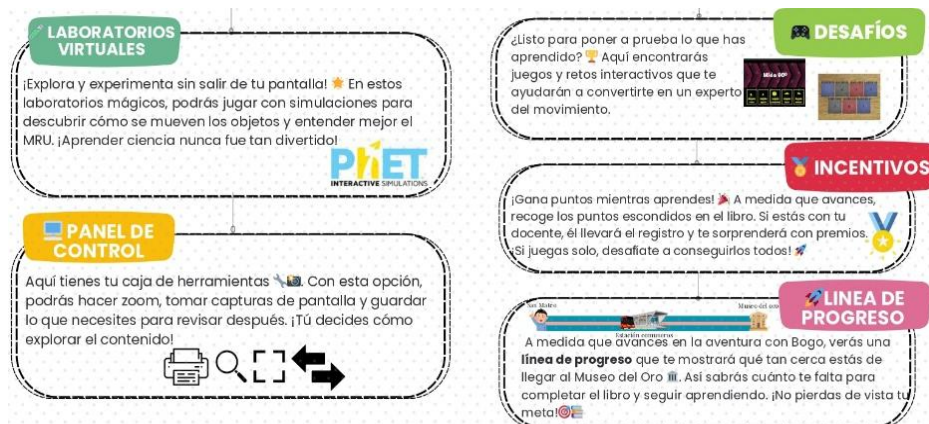


Figura 10.1.1 : Momento 1 “sobre nuestro libro”

Posteriormente, en la sección "Ruta de aprendizaje", se detallan los conceptos que se abordarán, desde las magnitudes escalares y vectoriales hasta el movimiento rectilíneo uniforme (MRU). Se introduce la narrativa de "Bogo", una historia que será la guía de aprendizaje de los estudiantes a través de la cotidianidad y al entorno de Bogotá.

10.1.2 MOMENTO 2: EXPLORANDO BOGOTÁ

Para este segundo momento, el material interactivo se centra en contextualizar a los estudiantes en el recorrido que se desarrollara junto a los personajes Bogo y Malú, quienes serán los personajes a lo largo de la narrativa didáctica. En ese sentido, Bogo se presenta como el protagonista que emprende un viaje desde San Mateo (Soacha) hasta el Museo del Oro, ubicado en el centro de Bogotá, posteriormente se realiza una introducción a los medios de transporte presentes en la ciudad, los cuales serán utilizados en distintas secciones del libro como escenario para ir abordando los conceptos básicos de la cinemática.

En este momento, también se presenta la tabla de puntos, que se utilizan como parte de la gamificación, incentivando a los estudiantes a realizar todas las actividades propuestas a lo largo del recorrido.

En ese mismo momento se presenta la aplicación de Nearpod, la cual sirve como soporte para las actividades interactivas, como cuestionarios y encuestas. Además de esto el libro

incluye dos videos tutoriales en los que se explica detalladamente como registrarse y usar la aplicación, por lo que en este espacio los estudiantes se registran cada uno en la aplicación de Nearpod.

Finalmente se lleva a cabo la primera prueba en la aplicación de Nearpod correspondiente a la prueba diagnóstica diseñada para conocer los conceptos previos de los estudiantes respecto a la cinemática. A continuación, se presenta algunas de las actividades realizadas en el momento 2:

Tabla 10.2.3: Actividades realizadas en el momento 2: Explorando Bogotá

Momento 2: Explorando Bogotá	
<i>Nombre</i>	<i>Representación</i>
<i>Presentación personaje Bogo y Malú</i>	
<i>Medios de transporte</i>	
<i>Tabla de puntos</i>	
<i>Aplicación de Nearpod</i>	

Fuente: Elaboración propia, diseños tomados de (Irasutoya, s.f.)

10.1.3 MOMENTO 3: EXPLORANDO LAS MAGNITUDES ESCALARES Y VECTORIALES

En este tercer momento de la experiencia didáctica, se abordan dos secciones importantes “*planificación de nuestro recorrido*” y “*entendiendo el camino*”.




Para la primera sección “*planificando nuestro recorrido*” inicia con Bogo, quien desea comenzar su viaje desde San Mateo hasta el Museo del Oro, pero no sabe cómo planificar su

trayecto, aquí se introduce la aplicación TransMiSitp, una herramienta cotidiana utilizada en Bogotá para planificar rutas en el sistema de transporte público. Malú, su compañera de viaje, le enseña a utilizar esta aplicación, destacando variables como el tiempo de viaje, número de paradas y distancia.

Los estudiantes, organizados en grupos, exploran la aplicación TransMiSitp para comprender cómo estas variables influyen en la planificación de un recorrido. A través de esta actividad, se introduce el concepto de *magnitudes escalares* en la aplicación, posteriormente, se propone una actividad dinámica donde los estudiantes deben identificar otras magnitudes escalares que Bogo podrá encontrar en su camino.

Además, se presenta a **Vero**, un nuevo personaje que proporciona información detallada sobre las magnitudes escalares, reforzando los conceptos aprendidos y resolviendo dudas que pudieran surgir. A continuación, algunas de las actividades realizadas para esta sección

Tabla 10.1.3: Actividades realizadas en el momento 3: planificando nuestro recorrido

Momento 3 – Primera sección Planificando nuestro recorrido	
<i>Nombre</i>	<i>Actividad realizada</i>
<i>Aplicación de TransMiSitp</i>	
<i>Magnitudes escalares en el viaje de Bogo</i>	
<i>Personaje Vero</i>	

Fuente: Elaboración propia, diseños tomados de (Irasutoya, s.f.)

En la segunda sección “*entendiendo el camino*”, Bogo ya se encuentra viajando en la ruta E42 del TransMilenio, la cual fue sugerida por la aplicación TransMiSitp. Durante el trayecto, Bogo nota que los buses tienen una letra y un nombre en la parte superior, como

"G46 San Mateo". Se plantea a los estudiantes la pregunta: *¿Por qué estos buses llevan esta información y con qué podemos asociarla?* Esta interrogante lleva a la introducción de las magnitudes vectoriales.

De esta manera se propone una actividad en la plataforma Nearpod, donde los estudiantes investigan la nomenclatura del TransMilenio y registran sus hallazgos.

Finalmente, se presenta al personaje Oficial Reto, encargado de evaluar el conocimiento adquirido, de esta forma se realiza una última actividad interactiva, para identificar lo aprendido, diferenciando entre magnitudes escalares y vectoriales, alguna de las actividades realizadas para esta sección, se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 10: Actividades realizadas en el momento 3: planificando nuestro recorrido

Momento 3 – Segunda sección Planificando nuestro recorrido	
<i>Nombre</i>	<i>Actividad realizada</i>
<i>Nomenclatura de Transmilenio</i>	
<i>Oficial reto conociendo los puntos cardinales</i>	
<i>Diferenciando magnitudes escalares y vectoriales</i>	

Fuente: Elaboracion propia, diseños tomados de (Irasutoya, s.f.)

10.1.4 MOMENTO 4: EXPLORANDO CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE LA CINEMÁTICA

En este cuarto momento de la experiencia didáctica se abarcan tres secciones, centradas en la comprensión de los conceptos básicos para el estudio del movimiento, en la primera sección nombrada *¿Realmente me muevo?* .La narrativa se retoma con *Bogo*, quien ya

avanzando en su recorrido comienza a cuestionarse si realmente se está moviendo y cuanto ha recorrido hasta el momento. Esta inquietud da pie para abordar los conceptos claves de la cinemática.


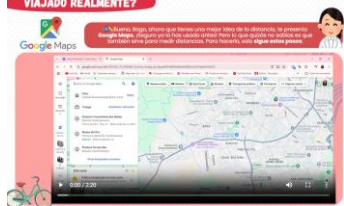

De esta manera se inicia la primera sección con la proyección de videos interactivos, que presentan situaciones cotidianas sobre el movimiento, para así generar una discusión con los estudiantes con algunos conceptos que Vero explica, como móvil, posición y sistema de referencia. A partir de estas intervenciones se retomó la narrativa con Malú quien en el material explica cada uno de estos conceptos con ejemplos relacionados con el viaje de Bogo.

Posteriormente ya con los conceptos básicos comprendidos, se introdujo el concepto de distancia a través de la herramienta Google Maps, esto como respuesta al interés de Bogo por saber cuántos kilómetros había recorrido hasta el momento, con ayuda de los videos explicativos proporcionados en el material didáctico, se explica la función de “*medir distancia*” en la aplicación, de esta manera se plantea una actividad practica donde los estudiantes deben medir, por tramos la distancia recorrida por Bogo desde la estación San Mateo hasta la estación Comuneros pasando por:

- San Mateo → Terreros
- Terreros → León XIII
- León XIII → La despensa
- La despensa → Bosa
- Bosa → Comuneros

Cada grupo, utilizando esta herramienta explora Google Maps, seleccionando cada punto y usando la función “*medir distancia*” para registrar cada tramo recorrido por Bogo. A continuación, se presentan las actividades realizadas por los estudiantes en esta sección.

Tabla 10.1.4: Actividades realizadas en el momento 4: ¿Realmente me muevo?

Momento 4 – primera sección ¿Realmente me muevo?	
<i>Nombre</i>	<i>Actividad</i>
<i>Conceptos básicos</i>	 <p>El diagrama muestra un personaje en un laboratorio con un frasco de Erlenmeyer. A su alrededor hay íconos de un móvil, un sistema de referencia y una posición. Hay burbujas de diálogo que dicen: 'Esta concepto son super importantes, Bogo. Si quieres saber si algo realmente está en movimiento.' y '¿Y cómo se relacionan? Bueno, aquí se relacionan y se trasladan ya Bogo!'</p>
<i>Conociendo Google Maps</i>	 <p>Una captura de pantalla de Google Maps que muestra una ruta marcada en un mapa de Bogotá. Hay un ícono de un móvil y un personaje en la parte superior derecha.</p>
<i>Calculando la distancia del viaje de Bogo</i>	 <p>Un detalle del mapa de Google Maps que muestra una línea recta azul entre dos puntos, representando el desplazamiento.</p>

Fuente: Elaboración propia, diseños tomados de (Irasutoya, s.f.)

En la segunda sección nombrada “¿Y si hubiera tomado otra ruta?” se continúa con el viaje de Bogo, quien empieza a cuestionarse por que se mide el recorrido en tramos y no simplemente en línea recta desde el punto de inicio hasta el punto final.

A partir de esta inquietud se introduce el concepto de desplazamiento, explicándoles que, tal como sugería Bogo, si se traza una línea recta entre el punto inicial y el punto final, se estaría calculando el desplazamiento. A diferencia de la distancia que corresponde a la suma de los tramos recorridos, como ya se había trabajado previamente usando Google Maps.




Se enfatiza que el desplazamiento representa la diferencia entre la posición final y la inicial, considerando siempre la dirección. Aprovechando que los estudiantes continúan explorando Google Maps, se introduce la figura de Vero, quien explica que el desplazamiento también puede calcularse utilizando puntos en un plano cartesiano. En este momento, se trabaja con el recurso interactivo de GeoGebra, donde los estudiantes, ubican puntos, pueden calcular el desplazamiento aplicando la fórmula de la distancia entre dos puntos en el plano:

$$d = \sqrt{(x_f - x_i)^2 + (y_f - y_i)^2}$$

Posteriormente, Bogo se da cuenta que dentro de Maps, existían otras rutas alternativas que podría haber tomado. Esta reflexión permite introducir el concepto de *trayectoria*, explicándoles que, dependiendo de las decisiones tomadas. El recorrido puede variar, dando lugar a diferentes trayectorias. Seguido de esto se pasa a una actividad dinámica en el material interactivo, donde los estudiantes describen distintos tipos de trayectoria: rectilínea, circular, parabólica y lineal.

A continuación, se presentan las actividades desarrolladas en esta sección

Tabla 10.1.4: Actividades realizadas en el momento 4: ¿y si hubiera tomado otra ruta?

Momento 4 – segunda sección ¿y si hubiera tomado otra ruta?	
<i>Nombre</i>	<i>Actividad</i>
<i>Concepto de desplazamiento en Google Maps</i>	
<i>GeoGebra para calcular el desplazamiento conociendo dos puntos</i>	
<i>Tipo de trayectorias</i>	

Fuente: Elaboración propia, diseños tomados de (Irasutoya, s.f.)

Para la sección número tres del momento 4, llamada “No es solo moverse” Bogo ya llega al Museo del Oro, lo que permite que los estudiantes mantienen el hilo conductor de la historia. Al darse cuenta de que llega un poco antes de lo planeado, Bogo se pregunta *¿qué tan rápido eh viajado?* Esta inquietud da paso a la introducción del concepto de rapidez. Vero, le explica


cómo calcularla usando la distancia total recorrida y el tiempo registrado en la aplicación TransMiSitp. Con estos datos, los estudiantes realizan los cálculos necesarios para averiguar la rapidez con la que se desplaza Bogo.

Sin embargo, antes de continuar, aparece el Oficial Reto, quien propone un nuevo desafío: repasar la conversión de unidades. Para ello, se realiza una actividad dinámica en la aplicación Wordwall, donde los equipos compiten resolviendo distintas conversiones. Más adelante, Bogo menciona que en algunos momentos siente que el TransMilenio va más rápido y en otros más lento, lo que permite introducir el concepto de velocidad. Lo que da paso para aclarar la diferencia entre rapidez y velocidad ya que mientras la rapidez solo mide qué tan rápido se mueve algo, la velocidad considera hacia dónde se mueve.

Para finalizar esta sección, se lleva a cabo una actividad interactiva en la que se proyectan diferentes situaciones cotidianas relacionadas con el movimiento.

A continuación, se presentan las actividades en esta sección

Tabla 10.1.4: Actividades realizadas en el momento 4: “No es solo moverse”

Momento 4 – tercera sección “No es solo moverse”	
<i>Nombre</i>	<i>Actividad</i>
<i>Rapidez en el viaje de Bogo</i>	 <p>The screenshot shows a green interface with text explaining speed calculations. It includes a formula: $6,24 \text{ m/s} \times 3,6 = 22,46 \text{ km/h}$. There is also a map showing a route in Bogotá with a distance of 750 m and a time of 720 s.</p>
<i>Conversión de unidades</i>	 <p>The screenshot shows a Wordwall activity with a question: "Elm son en cm". There are four options: 80, 8000, 800, and 80000. The correct answer is 8000.</p>
<i>Clasificación de rapidez y velocidad</i>	 <p>The screenshot shows a Wordwall activity with a question: "Un ciclista recorre 10 km en 30 minutos por el Parque Simón Bolívar." There are two options: Rapidez and Velocidad. The correct answer is Rapidez.</p>

Fuente: Elaboración propia, diseños tomados de (Irasutoya, s.f.) Implementación integrada de Soacha

10.1.5 MOMENTO 5: EXPLORANDO EL MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME

En este último momento, se plantea la sección llamada “¿Y si el regreso fuera perfecto?”, donde Bogo debe regresar a San Mateo después de su recorrido por la ciudad. Sin embargo, Bogo se encuentra cansado y comienza a imaginar cómo sería un viaje ideal: sin semáforos, sin paradas y en línea recta, lo más rápido posible. A través de esta imaginación, surge de manera natural el concepto de Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU), el cual se caracteriza por mantener una rapidez constante en línea recta, sin cambios en la dirección ni en la magnitud del movimiento


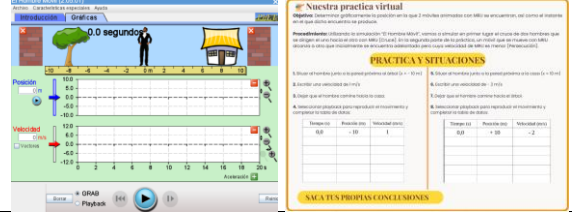
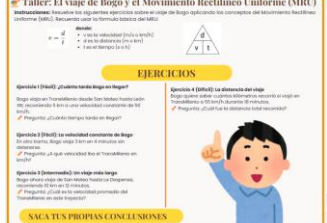
A partir de este contexto, se busca que los estudiantes comprendan cómo, a través de una situación cotidiana como el regreso de Bogo, podrá relacionar lo aprendido con el concepto físico de MRU. Vero, el personaje guía, le explica a Bogo que lo que él imagina como “*el viaje perfecto*” corresponde justamente con las características del MRU. Así, se propone a los estudiantes calcular cuál debería ser la rapidez del TransMilenio para que ese viaje ideal pudiera cumplirse, teniendo en cuenta lo visto en las secciones anteriores sobre distancia, tiempo y velocidad.

Además, se diseña una actividad de laboratorio virtual utilizando la simulación de *PhET*, con el fin de que los estudiantes pudieran observar cómo se comporta una gráfica de posición-tiempo y velocidad-tiempo en un movimiento rectilíneo uniforme. La intención es que los estudiantes resuelven una guía de laboratorio donde experimentan con la simulación y puedan comprender mejor este tipo de movimiento, manteniendo como eje narrativo el viaje de Bogo. Por último, dejan ejercicios adicionales para aquellos estudiantes que quieran seguir reforzando sus conocimientos sobre MRU. También, como parte de la narrativa gamificada, los estudiantes llevan la cuenta de los puntos acumulados con el fin de lograr el total del pasaje de ida y vuelta de Bogo (9.500 puntos), lo que da continuidad al reto planteado desde el inicio.

Dado, que el libro interactivo está diseñado también como una herramienta de aprendizaje autónomo, se propone que los estudiantes desarrollen estas actividades por su cuenta, fortaleciendo así su comprensión del tema.

A continuación, se presenta una tabla con las actividades correspondientes a esta sección.

Tabla 10.1.5: Actividades realizadas en el momento 5: “¿Y si el regreso fuera perfecto”

Momento 5 – sección ¿y si el regreso fuera perfecto?	
Nombre	Actividad realizada
<i>Cálculo del viaje perfecto de Bogo</i>	
<i>Laboratorio virtual</i>	
<i>Últimos ejercicios propuestos</i>	

Fuente: Elaboración propia, diseños tomados de (Irasutoya, s.f.)

11. ANÁLISIS Y RESULTADOS

Este capítulo tiene como objetivo analizar la participación de los estudiantes durante la implementación del material didáctico. Para ello, se revisarán las respuestas obtenidas en la prueba diagnóstica y se analizarán los cinco momentos del libro interactivo que fueron descritos anteriormente.

11.1 ANÁLISIS DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA IMPLEMENTADA

A partir de las respuestas obtenidas en la prueba diagnóstica, se pudo identificar ideas clave y posibles vacíos conceptuales, además sirvió como punto de partida, ya que después de la prueba se abrió un espacio de discusión en el aula en el cual se retomaron algunas de las respuestas de los estudiantes, se aclararon dudas y se profundizó en los conceptos mencionados de manera general, además, la prueba diagnóstica motivó a los estudiantes a reflexionar sobre lo que sabían y lo que estaban por aprender

A continuación, se presentan algunas de las respuestas obtenidas por los estudiantes frente a la pregunta diagnóstica planteada.

Prueba diagnostica	Aplicación de Nearpod representación de los estudiantes
<p>Indicación: Antes de iniciar este viaje, exploramos juntos los conceptos del movimiento. Usa las herramientas interactivas de Nearpod, disponibles en los paneles superior e inferior, y llena el mapa mental con lo que ya sabes. ¡Adelante, descubre y comparte tus ideas! PAGINA 11 – PRECONCEPTOS</p> 	<p>Ana María Yomayuzá</p> <p>Brenda Liliana Delgado Duarte</p> 
	<p>Sara Nicoll Delgado Duarte</p> <p>Sara Lizeth Ortiz Escárraga</p> 
	<p>Sara Lizeth Ortiz Escárraga</p> <p>Sara Lizeth Ortiz Escárraga</p> 



Tabla 11.1 : Prueba diagnóstica representación de los estudiantes
Fuente: Elaboración propia

Se evidenció que los estudiantes ya poseían conocimientos previos relacionados con algunos conceptos fundamentales del movimiento, lo cual es clave para la comprensión posterior del Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU). Esta actividad permitió comprender las ideas iniciales de los estudiantes y establecer una base sobre la cual construir nuevos aprendizajes.

11.2 ANÁLISIS DE LOS MOMENTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN

En este apartado se presentarán cada uno de los momentos, analizando las evidencias y la participación de los estudiantes. A continuación, se muestra la Tabla 11.2, donde se describen los momentos de esta experiencia didáctica y cada una de sus secciones.

<i>Momentos de la implementación</i>	
<i>Momentos</i>	<i>Descripción o secciones</i>
<i>1 sobre nuestro libro</i>	Se evidencia la ruta de aprendizaje e introducción “ <i>Sobre nuestro libro</i> ”
<i>2 explorando Bogotá</i>	Se evidencian los medios de transporte y personajes “ <i>Explorando Bogotá</i> ”
<i>3 explorando las magnitudes escalares y vectoriales</i>	Se divide en dos secciones ✓ “ <i>Planificando nuestro recorrido</i> ” ✓ “ <i>Entendiendo el camino</i> ”
<i>4 explorando conceptos fundamentales de cinemática</i>	Se divide en tres secciones ✓ “ <i>¿Realmente me muevo</i> ” ✓ “ <i>¿Y si hubiera tomado otra ruta</i> ” ✓ “ <i>No es solo moverse</i> ”
<i>5 explorando el movimiento rectilíneo uniforme</i>	Se evidencia la sección “ <i>¿Y si el regreso fuera perfecto?</i> ”

Tabla 11.2 : Prueba diagnóstica representación de los estudiantes
Fuente: Elaboración propia

11.2.1 MOMENTO 1:

En este *primer momento* participaron 29 estudiantes los cuales mostraron entusiasmo al descubrir que aprenderían física a través de una historia contextualizada y actividades interactivas. En este sentido el libro interactivo, al tener elementos tecnológicos, narrativos y contextualizados, favorecen el interés y motivación del estudiante por avanzar en este material.

En este primer momento, los estudiantes se familiarizaron con los contenidos que abordará el libro y con las actividades interactivas (figura 11.2.1) que encontrarán a lo largo de él. Esto despertó en ellos motivación y curiosidad por explorar tanto el material como las actividades que este propondrán.

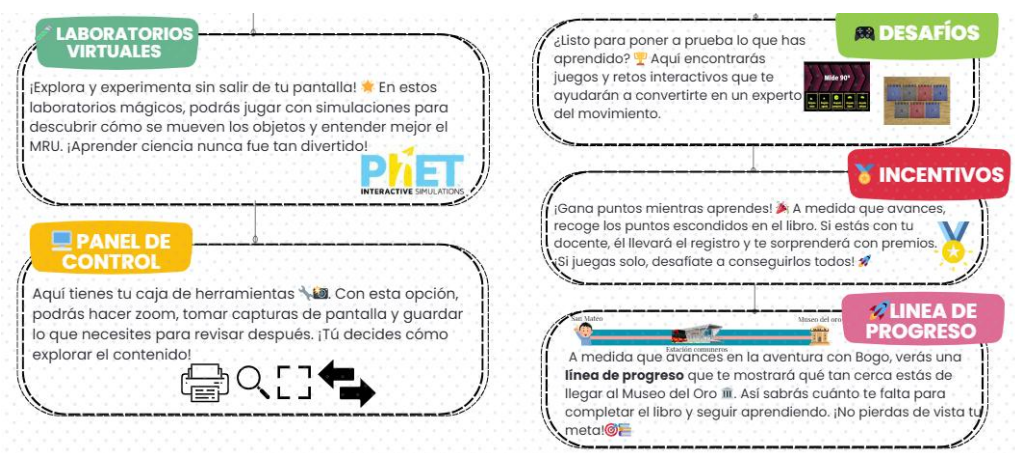


Figura 11.2.1 : Descripción de las actividades
Fuente: Elaboración propia

11.2.2 MOMENTO 2:

En esta parte de la implementación, al contextualizar a los estudiantes frente a la narrativa de los personajes, se notó una conexión cercana con su contexto cotidiano. Los estudiantes manifestaron sentirse identificados, ya que al mencionar los medios de transporte que se iban a trabajar en el libro, participaron de forma activa compartiendo sus propias experiencias. Algunos comentarios que surgieron fueron:

Momento 2- Tabla de opiniones	
<i>Comentario del estudiante</i>	<i>Observación</i>
<i>"Sí, me he montado en el TransMilenio."</i>	Reconocimiento y experiencia previa con el medio de transporte.
<i>"El TransMilenio sí hace recorridos grandes."</i>	Asociación directa con el concepto de trayecto y distancia.
<i>"Mi mamá monta en 'SITP' todo el tiempo."</i>	Identificación con el uso cotidiano del transporte público.
<i>"Yo salgo en bicicleta."</i>	Relación personal con otro tipo de medio de transporte.
<i>"A veces camino mucho para llegar al colegio."</i>	Vivencia personal relacionada con distancia y desplazamiento.
<i>"Una vez me perdí en un bus, di muchas vueltas."</i>	Anécdota que refleja experiencia en recorridos largos.

Tabla 11.2.2 : *Tabla de opiniones de los estudiantes*
Fuente: *Elaboración propia*

Estas opiniones reflejan cómo, al partir de situaciones cotidianas, se facilita la comprensión de los conceptos. Como señala “ (Moreira, 2021), *el aprendizaje significativo en física se potencia cuando los estudiantes pueden relacionar los conceptos abstractos con situaciones de su vida cotidiana, lo que favorece la motivación y el interés por la materia*". En este caso, la conexión emocional y experiencial de los estudiantes con los medios de transporte permitió que se sintieran identificados con su contexto, a continuación, se presentan algunas imágenes que fueron parte de este momento



Imagen 11.2.2 : *Interacción con los personajes y contexto- momento 2*
Fuente: *Implementación integrado de Soacha*

11.2.3 MOMENTO 3:

Durante el desarrollo esta primera sección del momento 3, se evidenció que la mayoría de los estudiantes no conocían la aplicación TransMiSitp, lo que generó un alto nivel de interés y motivación por aprender a usarla. Este descubrimiento se reflejó en comentarios como:

“¡No sabía que esta aplicación servía para saber cuántas paradas tiene el bus!”. Este tipo de expresiones muestra cómo el contenido de esta experiencia didáctica logró conectarse con la vida diaria de los estudiantes, favoreciendo el aprendizaje significativo. Según “(Ausubel 1983), *el aprendizaje será más efectivo cuando el nuevo conocimiento pueda anclarse en los saberes previos del estudiante*”.

Al explorar la aplicación, los estudiantes empezaron a identificar variables importantes como el tiempo de viaje, la distancia del recorrido y el número de paradas. Esto permitió introducir de manera natural el concepto de magnitudes escalares. La participación fue activa y se expresaron opiniones como:

Momento 3 primera sección- Tabla de opiniones Planificando nuestro recorrido	
<i>Comentario del estudiante</i>	<i>Observación</i>
<i>"¡No sabía que esta aplicación servía para saber cuántas paradas tiene el bus!"</i>	Interés por una herramienta que conecta la física con su vida cotidiana.
<i>"La distancia se mide en kilómetros, profe."</i>	Reconocimiento espontáneo de una magnitud escalar (distancia).
<i>"El tiempo lo da en minutos, esa es una magnitud también, ¿cierto?"</i>	Identificación y comprensión de otra magnitud escalar (tiempo).

Estos comentarios muestran que los estudiantes ya contaban con nociones previas sobre magnitudes básicas, lo que facilitó su aprendizaje de los nuevos conceptos. Además, se observó un aumento en su curiosidad y motivación, ya que participaron activamente en las discusiones, reafirmando el valor del elemento de la narrativa en el libro didáctico

Para la segunda sección del momento tres se identificó cómo la implementación de aplicaciones como Nearpod y el uso de aplicaciones cotidianas como TransMiSip han funcionado como un elemento motivador en el aula, especialmente en el contexto del colegio integrado de Soacha. Según (Jaramillo-Benítez, 2020) *"el uso de plataformas digitales en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes en asignaturas de física fortalece las nuevas competencias del siglo XXI"*. De esta manera, se evidencia que el uso de estas aplicaciones dinamiza la clase al integrar conceptos de física en plataformas digitales, a continuación, se presentan algunas imágenes que fueron parte de este momento



Imagen 11.2.3 : *Momento 3- sección 1 y 2*
Fuente: *Implementación integrado de Soacha*

11.2.4 MOMENTO 4

A partir de las actividades desarrolladas en la primera sección, se evidenció que los estudiantes mostraron un alto interés por el uso de Google Maps, no solo como una herramienta para ubicarse de un lugar a otro, sino también para medir distancias y obtener datos que no imaginaban posibles. Se observó una gran motivación, ya que varios comenzaron a explorar más allá de las actividades propuestas: calcularon trayectos desde sus casas, buscaron el colegio y otras ubicaciones significativas para ellos. Como señala “ (Jaramillo-Benítez, 2020) *integrar herramientas digitales en el aula favorece una mayor apropiación de los contenidos al conectar la teoría con experiencias reales*”. Así, este tipo de actividades logró despertar la curiosidad y el entusiasmo de muchos estudiantes.

A continuación, se presenta la participación de los estudiantes respecto a los conceptos trabajados:

Momento 4- preguntas introductorias: ¿Realmente me muevo?	
<i>Concepto</i>	<i>Participación de los estudiantes</i>
<i>¿Qué se entiende por móvil?</i>	Algunos estudiantes asociaban el término “móvil” solo con un celular mientras que otros mencionaron que “es algo que se puede mover”, mostrando una comprensión inicial de estos conceptos.
<i>¿Qué se entiende por posición?</i>	Varios estudiantes afirmaron que la posición es “donde uno está parado” o “depende de donde lo mires”, lo cual permitió introducir el concepto de sistema de referencia para hablar del movimiento
<i>¿Qué se entiende por sistema de referencia?</i>	Algunos lo relacionaron con “tener un punto desde donde mirar”, mientras que otros mencionaron “el lugar desde donde uno empieza el movimiento”

Fuente: *Explorando conceptos fundamentales de la cinemática primera sección (Elaboración propia)*

En la sesión número dos, los estudiantes se mostraron entusiasmados por usar una nueva aplicación. Algunos comentarios expresados fueron:

- ✓ “¡Profe, esto se siente como hacer mapas de verdad!”
- ✓ “¿Podemos hacer más ejemplos como si fueran mis trayectos a la casa?”
- ✓ “¡Está chévere porque aquí uno ve todo más exacto!”

Finalmente, en esta sección se evidenció cómo aplicaciones que los estudiantes ya conocen, como Google Maps, pueden adquirir un propósito educativo. El simple hecho de usar sus celulares como herramienta de aprendizaje generó entusiasmo en ellos, de esta manera ellos se enfrentaron a usar estas aplicaciones para interpretar información con datos reales.

Tal como señala” (Jaramillo-Benítez, 2020), *lo importante no es solo incorporar tecnología en el aula, sino diseñar experiencias en las que el conocimiento se construya mediante la interacción entre el estudiante, el contenido y las herramientas disponibles*”. En ese sentido, aplicaciones como GeoGebra o Google Maps no fueron simples recursos, si no sirvieron de complemento para que el aprendizaje de los estudiantes fuera activo.

Finalmente, en la tercera sección se evidenció que los estudiantes entendieron mejor los conceptos de rapidez y velocidad al usarlos en una situación real. Gracias al ejemplo del viaje de Bogo y el uso de la aplicación TransMiSitp, lograron calcular su rapidez con datos reales,

lo que les dio más seguridad al aplicar las fórmulas. La actividad sobre conversión de unidades también les ayudó a recordar conocimientos clave.

Además, cuando se habló sobre la diferencia entre rapidez y velocidad, varios estudiantes participaron activamente, mostrando que ya reconocen que la dirección también importa. Como señala el (Ministerio, 2020) ,”*aprender es más significativo cuando se relaciona con situaciones reales y cercanas al estudiante*”, además, se evidenció que el uso de las *Leaderboards* motiva a los estudiantes en las actividades de estas secciones, a continuación, se presentan algunas imágenes que fueron parte de este momento



Imagen 11.2.4 : Momento 4- sección 1,2 y 3
Fuente: Implementación integrado de Soacha

11.2.5 MOMENTO 5

En este último momento, dado que el libro interactivo está diseñado también como una herramienta de aprendizaje autónomo, se propuso que los estudiantes desarrollan estas actividades por su cuenta.

Se evidenció que los estudiantes participaron activamente al abordar el concepto de Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU), utilizando sus conocimientos previos sobre

distancia, tiempo y velocidad. A través de las actividades en la plataforma Nearpod, se observó cómo los estudiantes completaron las tareas de manera autónoma, lo que refleja su capacidad para aplicar lo aprendido en clase. A continuación, se presentan algunas imágenes que fueron parte de este momento



Imagen 11.2.5 : Momento 5- Participación de los estudiantes en Nearpod y puntos
Fuente: Implementación integrado de Soacha

11.3 ANÁLISIS DE LA ENCUESTA IMMS

Este capítulo tiene como propósito analizar los datos obtenidos a partir de la aplicación de la Encuesta de Motivación hacia Materiales Instruccionales (IMMS, por sus siglas en inglés), desarrollada por (Keller, 2010) la cual se encuentra en el *Anexo A y B*. A continuación, se presenta los resultados obtenidos por la encuesta IMMS, realizada a 32 estudiantes de decimo grado del colegio integrado de Soacha, Para las cuatro dimensiones presentadas:

■ 1: Totalmente en desacuerdo ■ 2: En desacuerdo ■ 3: Neutral ■ 4: De acuerdo ■ 5: Totalmente de acuerdo

11.3.1 Dimensión 1: Atención

Para los resultados de la dimensión Atención, se calculó el porcentaje de respuestas para cada pregunta, como se presenta en la Tabla 11.3.1

PORCENTAJES DE LA DIMENSIÓN ATENCIÓN PARA CADA PREGUNTA			
PREGUNTA 1: El libro virtual logró captar mi interés desde el inicio		GRAFICA EN TERMINOS DE PORCENTAJES	
ESCALA	VOTOS		
1: Totalmente en desacuerdo	4		
2: En desacuerdo	1		
3: Neutral	1		
4: De acuerdo	13		
5: Totalmente de acuerdo	13		
PREGUNTA 2: Los personajes y la historia hicieron que el aprendizaje fuera más entretenido		GRAFICA EN TERMINOS DE PORCENTAJES	
ESCALA	VOTOS		
1: Totalmente en desacuerdo	4		
2: En desacuerdo	1		
3: Neutral	2		
4: De acuerdo	9		
5: Totalmente de acuerdo	16		

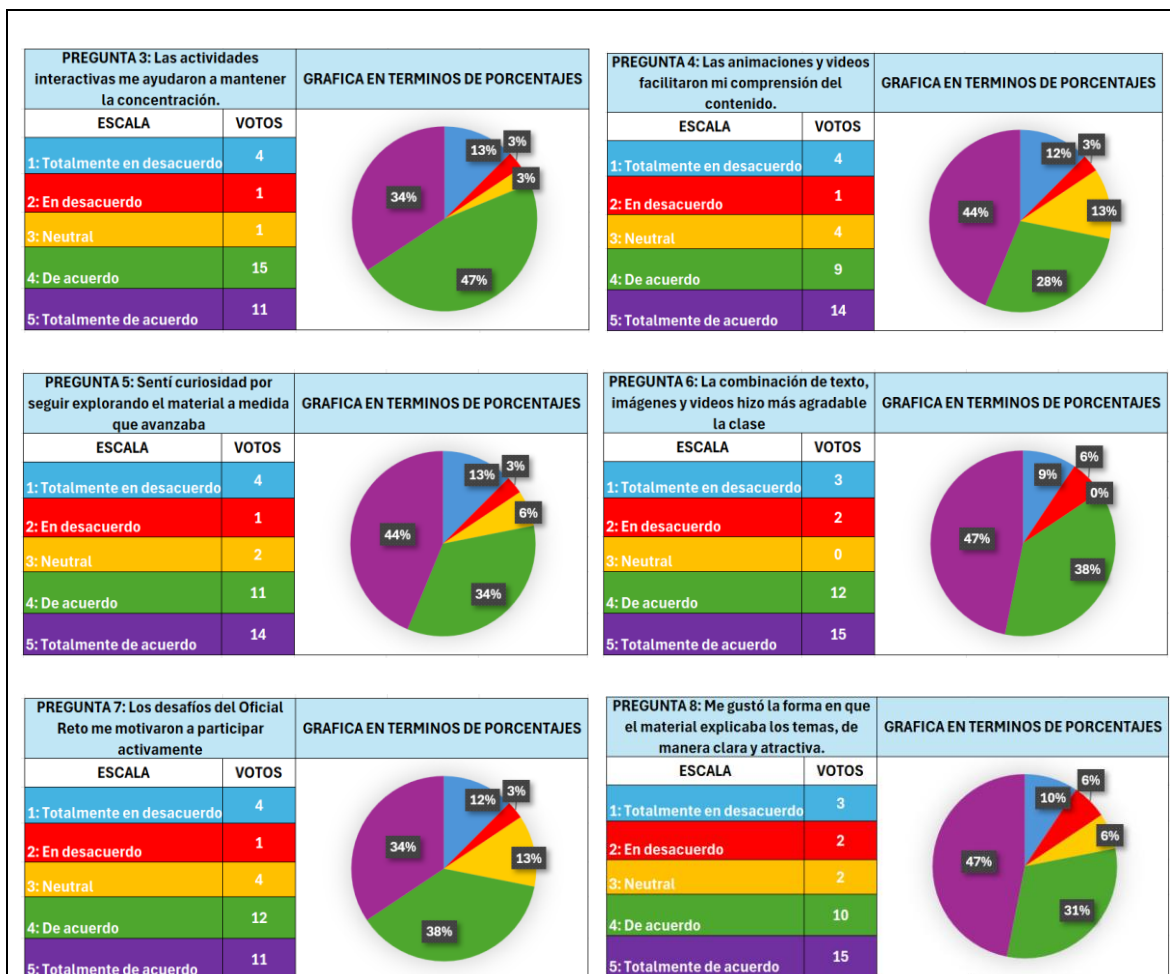


Tabla 11.3.1 : Porcentaje dimensión de atención (Hecha en Google forms)

Fuente: implementación Integrado de Soacha

A continuación, se presenta un análisis general de la *Dimensión 1: Atención*, la cual busca identificar si el libro virtual interactivo logró captar y mantener el interés de los estudiantes durante la implementación.

Los resultados de la *Dimensión Atención* muestran una tendencia clara hacia las respuestas "De acuerdo" y "Totalmente de acuerdo", lo que indica que el libro virtual logró captar y mantener el interés de los estudiantes durante la implementación . Principalmente, los ítems con mayor valoración positiva fueron:

- Pregunta 2: *Los personajes y la historia hicieron que el aprendizaje fuera más entretenido* (78% de respuestas en los niveles más altos),
- Pregunta 6: *La combinación de texto, imágenes y videos hizo más agradable la clase* (85%),

- Pregunta 8: *Me gustó la forma en que el material explicaba los temas de manera clara y atractiva (78%).*

Estos resultados reflejan que el diseño del libro, basado en elementos de gamificación, fue Motivador para los estudiantes y logro captar la atención, cumpliendo así con el objetivo general de fomentar el interés por el estudio de la física y facilitar la comprensión de conceptos básicos de cinemática. Además, los recursos visuales, narrativos e interactivos incorporados en el libro están en línea con el objetivo específico de diseñar un material didáctico atractivo que apoye el aprendizaje del MRU, mostrando que la estrategia pedagógica fue bien recibida y útil para los estudiantes de décimo grado.

11.3.2 Dimensión 2: Relevancia

Para los resultados de la dimensión relevancia, se calculó el porcentaje de respuestas para cada pregunta, como se presenta en la Tabla 11.3.2

PORCENTAJES DE LA DIMENSIÓN RELEVANCIA PARA CADA PREGUNTA			
PREGUNTA 1: Los conceptos explicados en el libro son útiles para comprender el movimiento en la vida real.		GRAFICA EN TERMINOS DE PORCENTAJES	
ESCALA	VOTOS		
1: Totalmente en desacuerdo	1		
2: En desacuerdo	1		
3: Neutral	0		
4: De acuerdo	12		
5: Totalmente de acuerdo	15		
PREGUNTA 2: La relación con el TransMilenio hizo que los temas fueran más fáciles de entender.		GRAFICA EN TERMINOS DE PORCENTAJES	
ESCALA	VOTOS		
1: Totalmente en desacuerdo	4		
2: En desacuerdo	1		
3: Neutral	2		
4: De acuerdo	11		
5: Totalmente de acuerdo	14		
PREGUNTA 3: Me senti identificado con los ejemplos y situaciones presentadas en la historia.		GRAFICA EN TERMINOS DE PORCENTAJES	
ESCALA	VOTOS		
1: Totalmente en desacuerdo	3		
2: En desacuerdo	2		
3: Neutral	5		
4: De acuerdo	11		
5: Totalmente de acuerdo	11		
PREGUNTA 4: La información que proporcionó Vero me ayudó a entender la base teórica de los conceptos.		GRAFICA EN TERMINOS DE PORCENTAJES	
ESCALA	VOTOS		
1: Totalmente en desacuerdo	4		
2: En desacuerdo	1		
3: Neutral	1		
4: De acuerdo	14		
5: Totalmente de acuerdo	12		

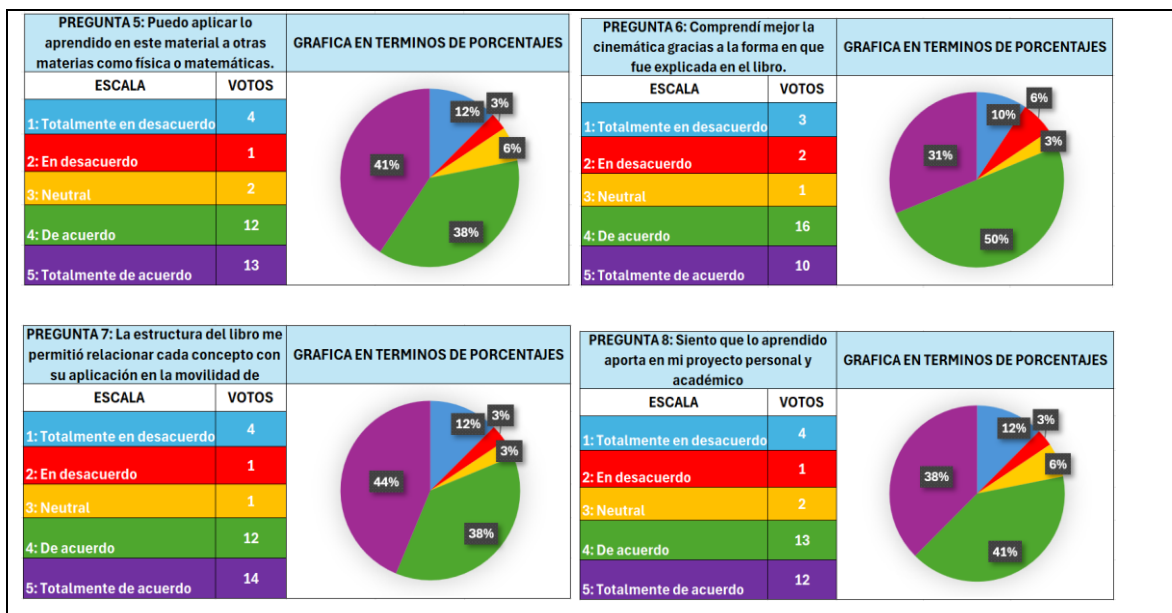


Tabla 11.3.2 : Porcentajes dimensión de relevancia (Hecha en Google forms)
Fuente: Implementación integrado de Soacha

En términos generales, los resultados obtenidos en la Dimensión 2 también evidencian una tendencia marcadamente positiva, en todas las preguntas, los porcentajes combinados de las opciones "De acuerdo" y "Totalmente de acuerdo" superan el 70%, alcanzando en algunos casos hasta un 93% de aprobación. Se evidencia una gran percepción del libro interactivo por parte de los estudiantes. Los ítems con mayores niveles de aprobación fueron:

- Pregunta 1: “Los conceptos explicados en el libro son útiles para comprender el movimiento en la vida real” — con un 93% de respuestas positivas.
- Pregunta 4: “La información que proporcionó Vero me ayudó a entender la base teórica de los conceptos” — con 82% de respuestas favorables.
- Pregunta 7: “La estructura del libro me permitió relacionar cada concepto con su aplicación en la movilidad” — también con un 82%.
- Pregunta 6: “Comprendí mejor la cinemática gracias a la forma en que fue explicada en el libro” — con un 81% de aprobación.

Estos resultados demuestran que el libro conecta los contenidos del MRU con situaciones reales, facilitar la comprensión conceptual y motivar a los estudiantes. La alta valoración en aspectos relacionados con la estructura, narrativa y uso de personajes (como en la pregunta 4) indica que el diseño fue adecuado y bien recibido.

11.3.3 Dimensión 3: Confianza

Para los resultados de esta dimensión se obtuvieron los datos que se presentan en tabla 11.3.3.

PORCENTAJES DE LA DIMENSIÓN CONFIANZA PARA CADA PREGUNTA			
PREGUNTA 1: Me sentí capaz de completar las actividades sin frustrarme.		GRAFICA EN TERMINOS DE PORCENTAJES	
ESCALA	VOTOS		
1: Totalmente en desacuerdo	4		
2: En desacuerdo	2		
3: Neutral	4		
4: De acuerdo	8		
5: Totalmente de acuerdo	14		
PREGUNTA 2: La retroalimentación en las actividades interactivas me ayudó a mejorar mis respuestas.		GRAFICA EN TERMINOS DE PORCENTAJES	
ESCALA	VOTOS		
1: Totalmente en desacuerdo	4		
2: En desacuerdo	1		
3: Neutral	1		
4: De acuerdo	17		
5: Totalmente de acuerdo	9		
PREGUNTA 3: El libro me dio la sensación de que estaba avanzando en mi aprendizaje.		GRAFICA EN TERMINOS DE PORCENTAJES	
ESCALA	VOTOS		
1: Totalmente en desacuerdo	4		
2: En desacuerdo	2		
3: Neutral	3		
4: De acuerdo	11		
5: Totalmente de acuerdo	12		
PREGUNTA 4: La forma en que Malú explicaba los conceptos me ayudó a sentirme seguro al aprender.		GRAFICA EN TERMINOS DE PORCENTAJES	
ESCALA	VOTOS		
1: Totalmente en desacuerdo	3		
2: En desacuerdo	2		
3: Neutral	0		
4: De acuerdo	16		
5: Totalmente de acuerdo	11		
PREGUNTA 5: Siento que puedo explicar lo que aprendí a otra persona.		GRAFICA EN TERMINOS DE PORCENTAJES	
ESCALA	VOTOS		
1: Totalmente en desacuerdo	4		
2: En desacuerdo	1		
3: Neutral	5		
4: De acuerdo	12		
5: Totalmente de acuerdo	9		
PREGUNTA 6: La manera en que el libro está organizado me permitió aprender a mi propio ritmo.		GRAFICA EN TERMINOS DE PORCENTAJES	
ESCALA	VOTOS		
1: Totalmente en desacuerdo	4		
2: En desacuerdo	1		
3: Neutral	2		
4: De acuerdo	12		
5: Totalmente de acuerdo	13		
PREGUNTA 7: Pude realizar los ejercicios y laboratorios virtuales sin grandes dificultades.		GRAFICA EN TERMINOS DE PORCENTAJES	
ESCALA	VOTOS		
1: Totalmente en desacuerdo	3		
2: En desacuerdo	2		
3: Neutral	4		
4: De acuerdo	9		
5: Totalmente de acuerdo	13		
PREGUNTA 8: Me sentí más motivado a seguir aprendiendo sobre cinemática después de usar este material.		GRAFICA EN TERMINOS DE PORCENTAJES	
ESCALA	VOTOS		
1: Totalmente en desacuerdo	4		
2: En desacuerdo	2		
3: Neutral	1		
4: De acuerdo	13		
5: Totalmente de acuerdo	12		
PREGUNTA 9: Ver a los personajes enfrentar retos me motivó a realizar los ejercicios.		GRAFICA EN TERMINOS DE PORCENTAJES	
ESCALA	VOTOS		
1: Totalmente en desacuerdo	4		
2: En desacuerdo	2		
3: Neutral	2		
4: De acuerdo	13		
5: Totalmente de acuerdo	11		

Tabla 11.3.3 : Promedios dimensión de confianza (Hecha en Google forms)

Fuente: Implementación integrado de Soacha

A continuación, se presenta un análisis general de la Dimensión 3: Confianza, que permite evaluar si el libro virtual interactivo fortaleció la seguridad de los estudiantes en su capacidad para aprender y aplicar los conceptos del Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU). Se consideran los ítems con mayor tendencia positiva en las respuestas y se analiza su relación con el objetivo general y los objetivos específicos del trabajo

Los resultados obtenidos en esta dimensión muestran una clara tendencia positiva en las respuestas de los estudiantes, con altos porcentajes en las opciones *De acuerdo* y *Totalmente de acuerdo*.

Entre los ítems más destacados se encuentran:

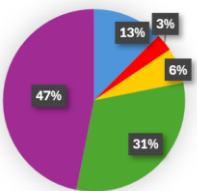
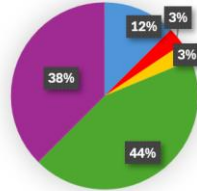
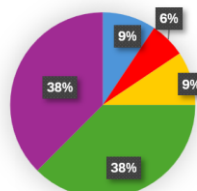
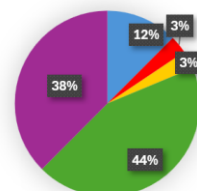
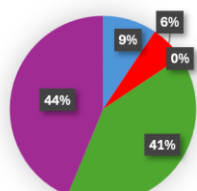
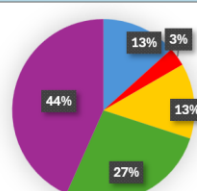
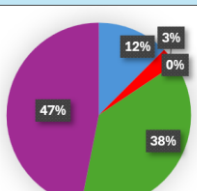
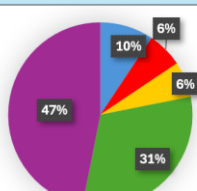
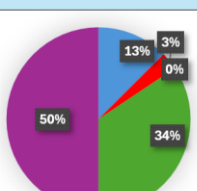
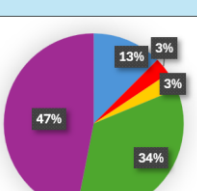
- Pregunta 2: *La retroalimentación en las actividades interactivas me ayudó a mejorar mis respuestas* (81% de respuestas positivas).
- Pregunta 6: *La manera en que el libro está organizado me permitió aprender a mi propio ritmo* (79%).
- Pregunta 4: *La forma en que Malú explicaba los conceptos me ayudó a seguir queriendo aprender* (79%).
- Pregunta 9: *Ver a los personajes enfrentar retos me motivó a realizar los ejercicios* (75%).

Estos resultados evidencian que el diseño del libro, al integrar retroalimentación a través de narrativas, ayudó a que los estudiantes se sintieran más seguros, motivados y capaces de avanzar en su aprendizaje. Esto se relaciona con el objetivo general de fomentar la motivación y comprensión en el estudio de la cinemática, y también cumple con el objetivo específico de evaluar cualitativamente el impacto del recurso en la motivación del estudiante.

11.3.4 Dimensión 4: Satisfacción

Para los resultados de esta dimensión se obtuvieron los datos que se presentan en la Gráfica 11.3.4. Al calcular el promedio de cada pregunta, se observa que los valores se mantienen en 4.04, lo que indica un nivel alto de relevancia percibida por parte de los estudiantes

PORCENTAJES DE LA DIMENSIÓN SATISFACCIÓN PARA CADA PREGUNTA

PREGUNTA 1: Me sentí satisfecho con lo que aprendí al finalizar el libro	GRAFICA EN TERMINOS DE PORCENTAJES	PREGUNTA 2: Disfruté la experiencia de aprender con este material.	GRAFICA EN TERMINOS DE PORCENTAJES																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">ESCALA</th> <th style="width: 50%;">VOTOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1: Totalmente en desacuerdo</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td>2: En desacuerdo</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>3: Neutral</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>4: De acuerdo</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td>5: Totalmente de acuerdo</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> </tbody> </table>	ESCALA	VOTOS	1: Totalmente en desacuerdo	4	2: En desacuerdo	1	3: Neutral	2	4: De acuerdo	10	5: Totalmente de acuerdo	15		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">ESCALA</th> <th style="width: 50%;">VOTOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1: Totalmente en desacuerdo</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td>2: En desacuerdo</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>3: Neutral</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>4: De acuerdo</td> <td style="text-align: center;">14</td> </tr> <tr> <td>5: Totalmente de acuerdo</td> <td style="text-align: center;">12</td> </tr> </tbody> </table>	ESCALA	VOTOS	1: Totalmente en desacuerdo	4	2: En desacuerdo	1	3: Neutral	1	4: De acuerdo	14	5: Totalmente de acuerdo	12	
ESCALA	VOTOS																										
1: Totalmente en desacuerdo	4																										
2: En desacuerdo	1																										
3: Neutral	2																										
4: De acuerdo	10																										
5: Totalmente de acuerdo	15																										
ESCALA	VOTOS																										
1: Totalmente en desacuerdo	4																										
2: En desacuerdo	1																										
3: Neutral	1																										
4: De acuerdo	14																										
5: Totalmente de acuerdo	12																										
PREGUNTA 3: Me gustaría que otros temas de física se explicaran de manera similar.	GRAFICA EN TERMINOS DE PORCENTAJES	PREGUNTA 4: Sentí que mi esfuerzo en las actividades tuvo un impacto positivo en mi aprendizaje.	GRAFICA EN TERMINOS DE PORCENTAJES																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">ESCALA</th> <th style="width: 50%;">VOTOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1: Totalmente en desacuerdo</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>2: En desacuerdo</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>3: Neutral</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>4: De acuerdo</td> <td style="text-align: center;">12</td> </tr> <tr> <td>5: Totalmente de acuerdo</td> <td style="text-align: center;">12</td> </tr> </tbody> </table>	ESCALA	VOTOS	1: Totalmente en desacuerdo	3	2: En desacuerdo	2	3: Neutral	3	4: De acuerdo	12	5: Totalmente de acuerdo	12		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">ESCALA</th> <th style="width: 50%;">VOTOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1: Totalmente en desacuerdo</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td>2: En desacuerdo</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>3: Neutral</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>4: De acuerdo</td> <td style="text-align: center;">14</td> </tr> <tr> <td>5: Totalmente de acuerdo</td> <td style="text-align: center;">12</td> </tr> </tbody> </table>	ESCALA	VOTOS	1: Totalmente en desacuerdo	4	2: En desacuerdo	1	3: Neutral	1	4: De acuerdo	14	5: Totalmente de acuerdo	12	
ESCALA	VOTOS																										
1: Totalmente en desacuerdo	3																										
2: En desacuerdo	2																										
3: Neutral	3																										
4: De acuerdo	12																										
5: Totalmente de acuerdo	12																										
ESCALA	VOTOS																										
1: Totalmente en desacuerdo	4																										
2: En desacuerdo	1																										
3: Neutral	1																										
4: De acuerdo	14																										
5: Totalmente de acuerdo	12																										
PREGUNTA 5: La historia de Bogo y su viaje al Museo del Oro hizo que aprender fuera más entretenido.	GRAFICA EN TERMINOS DE PORCENTAJES	PREGUNTA 6: La manera en que se presentaron los conceptos me motivó a aprender más sobre física.	GRAFICA EN TERMINOS DE PORCENTAJES																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">ESCALA</th> <th style="width: 50%;">VOTOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1: Totalmente en desacuerdo</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>2: En desacuerdo</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>3: Neutral</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>4: De acuerdo</td> <td style="text-align: center;">13</td> </tr> <tr> <td>5: Totalmente de acuerdo</td> <td style="text-align: center;">14</td> </tr> </tbody> </table>	ESCALA	VOTOS	1: Totalmente en desacuerdo	3	2: En desacuerdo	2	3: Neutral	0	4: De acuerdo	13	5: Totalmente de acuerdo	14		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">ESCALA</th> <th style="width: 50%;">VOTOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1: Totalmente en desacuerdo</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td>2: En desacuerdo</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>3: Neutral</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td>4: De acuerdo</td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> <tr> <td>5: Totalmente de acuerdo</td> <td style="text-align: center;">13</td> </tr> </tbody> </table>	ESCALA	VOTOS	1: Totalmente en desacuerdo	4	2: En desacuerdo	1	3: Neutral	4	4: De acuerdo	8	5: Totalmente de acuerdo	13	
ESCALA	VOTOS																										
1: Totalmente en desacuerdo	3																										
2: En desacuerdo	2																										
3: Neutral	0																										
4: De acuerdo	13																										
5: Totalmente de acuerdo	14																										
ESCALA	VOTOS																										
1: Totalmente en desacuerdo	4																										
2: En desacuerdo	1																										
3: Neutral	4																										
4: De acuerdo	8																										
5: Totalmente de acuerdo	13																										
PREGUNTA 7: Creo que este material es más efectivo que otros métodos tradicionales de enseñanza.	GRAFICA EN TERMINOS DE PORCENTAJES	PREGUNTA 8: Recomendaría este libro a otros estudiantes que quieran aprender sobre cinemática.	GRAFICA EN TERMINOS DE PORCENTAJES																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">ESCALA</th> <th style="width: 50%;">VOTOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1: Totalmente en desacuerdo</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td>2: En desacuerdo</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>3: Neutral</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>4: De acuerdo</td> <td style="text-align: center;">12</td> </tr> <tr> <td>5: Totalmente de acuerdo</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> </tbody> </table>	ESCALA	VOTOS	1: Totalmente en desacuerdo	4	2: En desacuerdo	1	3: Neutral	0	4: De acuerdo	12	5: Totalmente de acuerdo	15		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">ESCALA</th> <th style="width: 50%;">VOTOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1: Totalmente en desacuerdo</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>2: En desacuerdo</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>3: Neutral</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>4: De acuerdo</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td>5: Totalmente de acuerdo</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> </tbody> </table>	ESCALA	VOTOS	1: Totalmente en desacuerdo	3	2: En desacuerdo	2	3: Neutral	2	4: De acuerdo	10	5: Totalmente de acuerdo	15	
ESCALA	VOTOS																										
1: Totalmente en desacuerdo	4																										
2: En desacuerdo	1																										
3: Neutral	0																										
4: De acuerdo	12																										
5: Totalmente de acuerdo	15																										
ESCALA	VOTOS																										
1: Totalmente en desacuerdo	3																										
2: En desacuerdo	2																										
3: Neutral	2																										
4: De acuerdo	10																										
5: Totalmente de acuerdo	15																										
PREGUNTA 9: El uso de tecnologías como videos, simulaciones y animaciones mejoró mi experiencia de	GRAFICA EN TERMINOS DE PORCENTAJES	PREGUNTA 10: Me gustó la forma en que los desafíos del Oficial Reto reforzaban mi aprendizaje.	GRAFICA EN TERMINOS DE PORCENTAJES																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">ESCALA</th> <th style="width: 50%;">VOTOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1: Totalmente en desacuerdo</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td>2: En desacuerdo</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>3: Neutral</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>4: De acuerdo</td> <td style="text-align: center;">11</td> </tr> <tr> <td>5: Totalmente de acuerdo</td> <td style="text-align: center;">16</td> </tr> </tbody> </table>	ESCALA	VOTOS	1: Totalmente en desacuerdo	4	2: En desacuerdo	1	3: Neutral	0	4: De acuerdo	11	5: Totalmente de acuerdo	16		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">ESCALA</th> <th style="width: 50%;">VOTOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1: Totalmente en desacuerdo</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td>2: En desacuerdo</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>3: Neutral</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>4: De acuerdo</td> <td style="text-align: center;">11</td> </tr> <tr> <td>5: Totalmente de acuerdo</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> </tbody> </table>	ESCALA	VOTOS	1: Totalmente en desacuerdo	4	2: En desacuerdo	1	3: Neutral	1	4: De acuerdo	11	5: Totalmente de acuerdo	15	
ESCALA	VOTOS																										
1: Totalmente en desacuerdo	4																										
2: En desacuerdo	1																										
3: Neutral	0																										
4: De acuerdo	11																										
5: Totalmente de acuerdo	16																										
ESCALA	VOTOS																										
1: Totalmente en desacuerdo	4																										
2: En desacuerdo	1																										
3: Neutral	1																										
4: De acuerdo	11																										
5: Totalmente de acuerdo	15																										

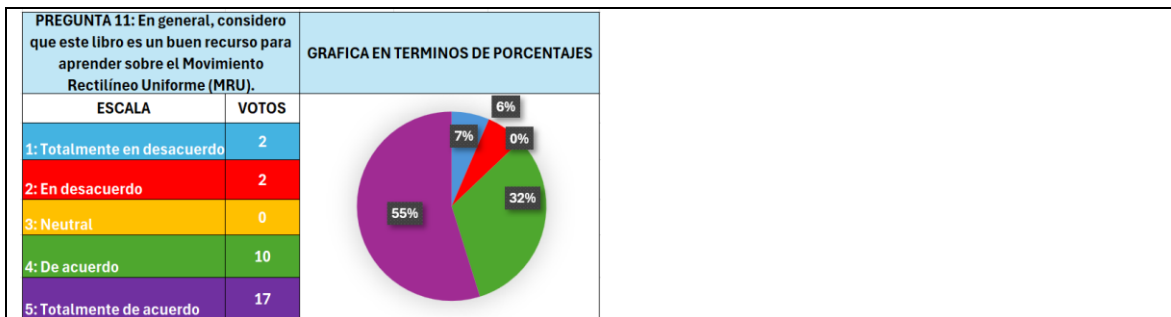


Tabla 11.3.4 : Promedios dimensión de satisfacción (Hecha en Google forms)

A continuación, se analizará la Dimensión 4: Satisfacción, la cual evalúa el nivel de conformidad de los estudiantes con el contenido, recursos y metodología empleada en el material educativo.

En general, dimensión obtuvo respuestas “De acuerdo” y “Totalmente de acuerdo”, lo que indica un alto nivel de satisfacción por parte de los estudiantes. Entre los ítems más destacados se encuentran:

- *Pregunta 11* (“En general, considero que este libro es un buen recurso para aprender sobre el Movimiento Rectilíneo Uniforme”), donde el 87% del estudiantado respondió en las categorías más alta
- *Pregunta 9* (“El uso de tecnologías como videos, simulaciones y animaciones mejoró mi experiencia de aprendizaje”) con 84% de respuestas positivas, y la
- *Pregunta 10* (“Me gustó la forma en que los desafíos del Oficial Reto reforzaban mi aprendizaje”), con un 81%. Estos datos reflejan que los recursos interactivos y el enfoque narrativo lograron motivar y generar satisfacción en el proceso de aprendizaje.

Aunque en algunos ítems como la *pregunta 6* (“La manera en que se presentaron los conceptos me motivó a aprender más sobre física”) se observa una distribución de respuestas un poco más variada —donde el 27% se mantuvo en una postura neutral—, la mayoría de las preguntas estuvieron en respuesta “De acuerdo” y “Totalmente de acuerdo”. Esto permite concluir que la dimensión logra cumplir con los objetivos planteados, Logro una experiencia educativa satisfactoria y motivadora para los estudiantes

Al finalizar la encuesta, se pidió a los estudiantes compartir comentarios libres sobre su experiencia con el libro interactivo. Algunos de estos comentarios (figura- comentarios

finales) destacaron el gusto por la interactividad, el uso de tecnologías como el celular y el videobeam, y la conexión del contenido con el contexto de Bogotá. También mencionaron que los retos y actividades ayudaron a entender mejor los temas. Aunque algunos señalaron dificultades con la conexión a internet, en general, los comentarios reflejan que el uso de la gamificación resultó motivador para muchos de los estudiantes, tal como lo confirman tanto las respuestas abiertas como los resultados de la encuesta de motivación IMMS.

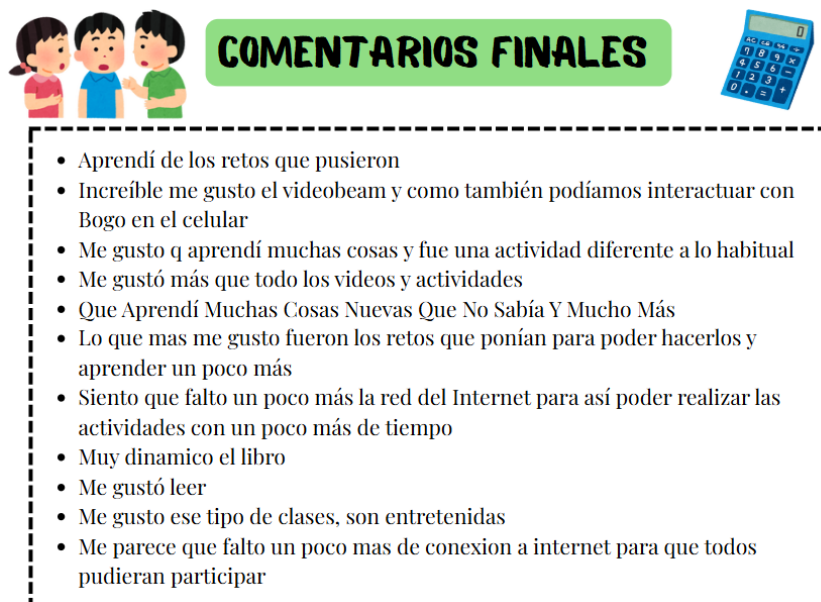


Imagen 11.2.5 : *Comentarios finales (Ilustración propia)*
Fuente: *Implementación integrado de Soacha*

11.4 ANALISIS DE LA ENCUESTA PARA DOCENTES

A continuación, de acuerdo con la encuesta realizada a los docentes acompañantes, se analizan los resultados obtenidos. En este caso particular, la encuesta fue aplicada a la docente de Física que acompañó el proceso de implementación del libro virtual interactivo. La encuesta correspondiente se encuentra disponible en el *Anexo B*. En ese sentido, se presenta la siguiente tabla 11.4, donde se detallan las respuestas dadas por la docente en cada una de las dimensiones evaluadas, junto con el promedio y una reflexión.

Dimensión 1: Atención	Grafica en porcentajes												
Observé que el recurso captó la atención de los estudiantes desde el inicio.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ESCALA</th> <th>VOTOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1: Totalmente en desacuerdo</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2: En desacuerdo</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3: Neutral</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>4: De acuerdo</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>5: Totalmente de acuerdo</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	ESCALA	VOTOS	1: Totalmente en desacuerdo	0	2: En desacuerdo	0	3: Neutral	0	4: De acuerdo	0	5: Totalmente de acuerdo	1
ESCALA		VOTOS											
1: Totalmente en desacuerdo		0											
2: En desacuerdo		0											
3: Neutral		0											
4: De acuerdo		0											
5: Totalmente de acuerdo		1											
Observé que los elementos visuales y narrativos del recurso captaron la atención de los estudiantes durante las actividades.													
Se evidenció que los estudiantes lograron concentrarse en el desarrollo de las actividades propuestas en el libro													
Noté que los estudiantes se mantuvieron atentos durante las actividades.													
Percibí curiosidad en los estudiantes por seguir explorando el contenido.													
Los desafíos planteados generaron una actitud activa hacia el aprendizaje.													
..Cree que las animaciones y videos resultaron atractivos y funcionales para el aprendizaje.													
Cree que la estructura narrativa facilitó una experiencia de aprendizaje fluida.													
Creo que el uso de celulares como herramienta en el aula facilitó el aprendizaje de los estudiantes y su interés por los temas													

Tabla 11.4 : Encuesta para docentes acompañante- dimensión de atención

Fuente: Implementación integrado de Soacha

Dimensión 2: Relevancia	Grafica en porcentajes												
El contenido presentado fue pertinente para los objetivos de aprendizaje del grado.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ESCALA</th> <th>VOTOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1: Totalmente en desacuerdo</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2: En desacuerdo</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3: Neutral</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>4: De acuerdo</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>5: Totalmente de acuerdo</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	ESCALA	VOTOS	1: Totalmente en desacuerdo	0	2: En desacuerdo	0	3: Neutral	0	4: De acuerdo	0	5: Totalmente de acuerdo	1
ESCALA		VOTOS											
1: Totalmente en desacuerdo		0											
2: En desacuerdo		0											
3: Neutral		0											
4: De acuerdo		0											
5: Totalmente de acuerdo		1											
Considera que la contextualización con la ciudad y el transporte local facilitó la comprensión.													
Cree que los ejemplos utilizados se relacionaban con la vida cotidiana de los estudiantes.													
Observé que los personajes ayudaron a que los estudiantes entendieran mejor la aplicación práctica de los temas.													
Percibí que los estudiantes comentaron ejemplos de cómo aplicar el contenido en su vida diaria.													
Cree que el recurso promovió conexiones con otras áreas como matemáticas o tecnología.													
Considera que la narrativa ayudó a los estudiantes a comprender la importancia del tema.													
La propuesta se adaptó bien a las necesidades del grupo.													
Considero que el libro virtual ayudó a que los estudiantes comprendieran cómo las matemáticas se aplican a situaciones reales de la vida cotidiana													

Tabla 11.4 : Encuesta para docentes acompañante- dimensión de relevancia

Fuente: Implementación integrado de Soacha

Dimensión 3: Confianza	Grafica en porcentajes													
Cree que los estudiantes mostraron seguridad al resolver las actividades propuestas.														
Me di cuenta de que, después de darles retroalimentación durante alguna actividad, los estudiantes entendieron mejor														
Observé una progresión en la comprensión de los conceptos a medida que avanzaban.														
Considera que el lenguaje y explicaciones fueron accesibles para el nivel de los estudiantes.														
Cree que los estudiantes lograron mantener una actitud positiva frente a los retos.														
Considera que el recurso favoreció la autonomía en el proceso de aprendizaje.														
Considera que la estructura del material permitió que los estudiantes avanzaran a su ritmo.														
Durante las actividades, noté que los estudiantes trabajaron en silencio y se concentraron en las actividades asignadas														
Considero que el recurso fomentó el trabajo en equipo y la colaboración entre los estudiantes														
Observé que el recurso ayudó a que los estudiantes desarrollaran su capacidad para analizar y reflexionar sobre los temas.														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ESCALA</th> <th>VOTOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1: Totalmente en desacuerdo</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2: En desacuerdo</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3: Neutral</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>4: De acuerdo</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>5: Totalmente de acuerdo</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	ESCALA	VOTOS	1: Totalmente en desacuerdo	0	2: En desacuerdo	0	3: Neutral	0	4: De acuerdo	1	5: Totalmente de acuerdo	0	
ESCALA	VOTOS													
1: Totalmente en desacuerdo	0													
2: En desacuerdo	0													
3: Neutral	0													
4: De acuerdo	1													
5: Totalmente de acuerdo	0													

Tabla 11.4 : Encuesta para docentes acompañante- dimensión de confianza
Fuente: Implementación integrado de Soacha

Dimensión 4: Satisfacción	ESCALA													
Observé satisfacción en los estudiantes al finalizar el uso del recurso.														
El grupo mostró entusiasmo al aprender mediante este formato.														
Considera que la narrativa y los personajes hicieron que el aprendizaje fuera más entretenido.														
Cree que el recurso promovió un aprendizaje significativo.														
Opina que el uso de tecnologías (videos, simulaciones, retos) generó mayor motivación.														
Considero que las aplicaciones presentadas en el libro virtual son útiles para seguir aprendiendo y trabajando en las clases de Física.														
El recurso favoreció un ambiente positivo en el aula														
Recomendaría este tipo de estrategias a otros docentes.														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ESCALA</th> <th>VOTOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1: Totalmente en desacuerdo</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2: En desacuerdo</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3: Neutral</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>4: De acuerdo</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>5: Totalmente de acuerdo</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	ESCALA	VOTOS	1: Totalmente en desacuerdo	0	2: En desacuerdo	0	3: Neutral	0	4: De acuerdo	5	5: Totalmente de acuerdo	3	
ESCALA	VOTOS													
1: Totalmente en desacuerdo	0													
2: En desacuerdo	0													
3: Neutral	0													
4: De acuerdo	5													
5: Totalmente de acuerdo	3													

Tabla 11.4 : Encuesta para docentes acompañante- dimensión de satisfacción
Fuente: Implementación integrado de Soacha

Desde la perspectiva de la docente, los resultados de la encuesta IMMS reflejan una experiencia positiva con el recurso educativo implementado. En las dimensiones de Atención y Relevancia, se evidenció un 100% de respuestas en la opción “*Totalmente de acuerdo*”, lo que indica que, según su percepción, el recurso captó la atención de los estudiantes desde el inicio, manteniéndolos interesados y concentrados durante el desarrollo de las actividades.

Por otro lado, en la dimensión de Confianza, aunque todas las respuestas de la docente estuvieron en la opción “*De acuerdo*”, ella señaló que notó cómo los estudiantes se comunicaban con seguridad y se mostraban cómodos al participar en las actividades. Esto indica que el recurso generó un ambiente de confianza. En cuanto a la dimensión de Satisfacción, se observa una combinación entre respuestas en “*De acuerdo*” (62%) y “*Totalmente de acuerdo*” (38%). Esta diferencia sugiere que, si bien la docente valoró positivamente la experiencia, en algunos puntos aún no alcanza la máxima satisfacción. Aun así, expresó que el material le pareció tan interesante y útil que tiene la intención de seguir usándolo en sus clases, ya que logró captar el interés de los estudiantes y hacer que se involucraran en las actividades.

Por otro lado, estos resultados coinciden con la respuesta de los estudiantes, quienes también calificaron con altos porcentajes las dimensiones de atención, relevancia, confianza y satisfacción. La coincidencia entre ambas perspectivas —docente y estudiantil— reconoce el impacto positivo del recurso. De esta manera, se puede concluir que se logró captar el interés y generar entusiasmo, convirtiéndose en un material para seguir implementando.

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones derivadas de la experiencia didáctica desarrollada. Estas surgen a partir del análisis de esta experiencia, en la que se integraron elementos pedagógicos, didácticos y metodológicos para abordar el aprendizaje del movimiento rectilíneo uniforme en estudiantes de básica secundaria. Si bien cada momento de la experiencia aportó distintos niveles de comprensión en los estudiantes, es a partir de la observación, la reflexión y la interacción constante con los estudiantes que se

lograron identificar aspectos clave sobre esta estrategia. A continuación, se exponen las conclusiones principales del trabajo.

12.1 CONCLUSIONES

De acuerdo con el objetivo de este trabajo, que fue diseñar un libro virtual interactivo para fomentar la motivación en el estudio de la física y mejorar la comprensión de los conceptos básicos de la cinemática, se puede concluir que el propósito se logró. El libro permitió que los estudiantes se interesaran más por el tema y facilitó su aprendizaje de una forma más clara y entretenida. Además, los resultados de la encuesta IMMS mostraron que, gracias a las actividades interactivas y al uso de la tecnología, los estudiantes comprendieron mejor los conceptos de movimiento y se sintieron más motivados para seguir aprendiendo física.

En el marco de esta propuesta, se realizó una revisión documental rigurosa que permitió describir de manera detallada los conceptos fundamentales del Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU), lo cual fue esencial para la construcción de los contenidos del libro virtual. Esta base teórica no solo ayudó en el diseño pedagógico del recurso, sino que también aseguró la claridad conceptual en la presentación de los temas abordados.

La prueba diagnóstica aplicada a los estudiantes de décimo grado permitió identificar las ideas iniciales que tenían sobre los conceptos de cinemática. A partir de sus respuestas, se evidenció que, en muchos casos, los estudiantes repetían explicaciones o definiciones dadas por los docentes, sin comprender realmente las aplicaciones prácticas de estos conceptos. Esto resaltó la importancia de promover aprendizajes significativos que relacionen la cinemática con situaciones de la vida cotidiana. En este sentido, la aplicación de la prueba fue fundamental para reconocer los saberes previos de los estudiantes y así diseñar una estrategia didáctica que respondiera a sus necesidades de aprendizaje.

El desarrollo del libro virtual interactivo "Movimientos en una dimensión" permitió evidenciar como la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza de la cinemática favorece tanto la comprensión conceptual como la motivación de los estudiantes. Además, la incorporación de elementos de gamificación en esta experiencia didáctica fue clave para captar el interés de los estudiantes.

La encuesta IMMS evidenció altos niveles de motivación, atención, relevancia, confianza y satisfacción en los estudiantes, demostrando que el libro virtual no solo impactó positivamente en la comprensión de los conceptos de cinemática, sino también en el interés y la disposición hacia el estudio de la física. Estos resultados invitan a incorporar recursos digitales interactivos en la enseñanza de las ciencias, especialmente en áreas tradicionalmente complejas como la física, aportando a los procesos educativos hacia propuestas más dinámicas, motivadoras e inclusivas.

La gamificación en esta experiencia didáctica fue una estrategia fundamental para lograr una participación activa y motivada de los estudiantes. Los elementos seleccionados, siguiendo las propuestas del autor (Herranz Eduardo, 2012), demostraron ser suficientes para que la experiencia estuviera verdaderamente gamificada. La correcta aplicación de dinámicas, mecánicas y componentes permitió confirmar los elementos propuestos por el autor, confirmando que estos elementos son esenciales para crear ambientes de aprendizaje basados en la gamificación. Como resultado, el libro virtual logró captar el interés de los estudiantes, despertando en ellos el entusiasmo por aprender y avanzar de manera constante en el desarrollo de las actividades propuestas.

12.2 RECOMENDACIONES

Una vez implementado y analizado el impacto del libro virtual interactivo "Descubriendo la Ciencia del Movimiento", se proponen las siguientes recomendaciones con el fin de fortalecer futuras experiencias didácticas en el área de la física:

La experiencia logro evidenciar que el uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje incrementó notablemente la motivación y la participación de los estudiantes. Por ello, se recomienda continuar incorporando recursos digitales interactivos en las clases de ciencias, como libros virtuales, simuladores y plataformas educativas. Estos medios permiten dinamizar el aprendizaje, hacerlo más accesible y adaptado a los nuevos contextos tecnológicos en los que los estudiantes se desenvuelven cotidianamente.

La exitosa implementación del libro interactivo resaltó la importancia de que el docente posea competencias en el diseño y uso de herramientas tecnológicas. Se recomienda desarrollar programas de formación y actualización continua para los profesores, enfocados en metodologías de gamificación, diseño de recursos digitales y estrategias pedagógicas innovadoras, permitiendo que estas prácticas se consoliden en el aula y respondan a las necesidades educativas actuales.

Dado el impacto positivo observado en el grupo de décimo grado, se sugiere adaptar el libro virtual para su utilización en otros niveles educativos, ajustando los contenidos a las competencias específicas de cada grado. Además, sería pertinente explorar su aplicación en otras áreas del conocimiento, donde conceptos abstractos podrían beneficiarse del enfoque interactivo basado en la gamificación que ofrece el recurso.

Se recomienda seguir fortaleciendo las condiciones de conectividad a internet en los espacios educativos, ya que contar con un acceso estable facilita una mejor interacción con los recursos digitales. Aunque la experiencia fue exitosa, mejorar la conexión permitirá aprovechar aún más las herramientas interactivas.

Se recomienda dejar disponible el libro virtual interactivo como un material de consulta para aquellos estudiantes que presenten dificultades en la comprensión de los conceptos de cinemática. Este recurso puede ser utilizado como una herramienta de apoyo para el refuerzo académico, permitiendo que los estudiantes revisen los contenidos a su propio ritmo, fortalezcan su comprensión y consoliden aprendizajes de manera autónoma.

13. BIBLIOGRAFÍA

- Andres, R. R. (2013). *LA ENSEÑANZA DE LA CINEMÁTICA APOYADA EN LA TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO, LA SOLUCION DE PROBEMAS Y EL USO DE APPLETS*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/20925/71672894.2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Este%20est%C3%A1ndar%20sugiere%20que%20el,cinem%C3%A1tica%E2%80%9D%20y%20%E2%80%9Cdin%C3%A1mica%E2%80%9D>.
- Ángel, P. M. (2021). *Elaboración de un libro digital interactivo que recopile las ediciones literarias de PARQUELEER aplicando las herramientas TIC con los estudiantes del grado noveno de la Institucion Educativa Marco Fiel*. Municipio De Milán, Caquetá, Colombia: Universidad de Cartagena . Obtenido de https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/14866/TG_Ermes%20Guarnizo%20Motta%2C%20Sonia%20Elizabeth_Caicedo%20Clavijo%2C%20Jhina%20Quinto%20Mosquera.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Arias, E. R. (2021). *Investigación cualitativa*. Economipedia.com: Economipedia.com. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-cualitativa.html>
- Báez Yunapanta Y Erica Ushiña. (2022). *RECURSO DIDÁCTICO TECNOLÓGICO PARA MEJORAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS EN LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA “GUARANDA” DURANTE EL AÑO 2022*. Universidad estatal de Bolívar: Facultad de Ciencias de la Educación. Obtenido de <https://dspace.ueb.edu.ec/handle/123456789/4755>
- Begoña Telleria, M. (2009). *Las Nuevas Tecnologías: Posibilidades para el Aprendizaje y la Investigación*. Mérida Venezuela, Universidad de los Andes. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/652/65213215011.pdf>
- Benavides Cajo Y Gladys Magaly. (2022). *“HERRAMIENTAS DIGITALES INTERACTIVAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA DE LENGUA Y. UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR: FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN*. Obtenido de <https://dspace.ueb.edu.ec/items/fb918956-7b61-4c32-b371-5fb8f114e9ac>
- Calderon, J. A. (2019). *PROYECTO DE AULA PARA LA ENSEÑANZA DE LA CINEMÁTICA MEDIADO POR LAS TIC*. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de <chrome-extension://efaidnbnmnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/77156/71319374.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Celso, F. U. (2017). *USO DE TIC COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN EL APRENDIZAJE DE LA CINEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL 5° DE SECUNDARIA DE LA I.E JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI – PROVINCIA DE PADRE ABAD – REGIÓN UCAYALI - 2017*. HUÁNUCO – PERÚ: UNIVERSIDAD NACIONAL “HERMILIO VALDIZÁN” HUÁNUCO. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/3439/PIDS%2000170%20F64.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Chama, G. M. (2021). *Lineamientos y criterios de validación para la publicación de recursos educativos digitales*. Universidad Veracruzana. Universidad Veracruzana: Universidad Veracruzana. Obtenido de https://www.uv.mx/afbg/files/2021/06/Lineamientos-y-criterios-de-validacio%CC%81n-para-la-publicacio%CC%81n-de-recursosdigitales04junio2021.pdf?fbclid=IwAR0KD3W8cl5wCde_LPWqC6zs2KmeDWQiTXmG5JDVaX0HZU-mIT4U5rcBa0
- Díaz, C. J. (2018). *TECNOLOGÍA META- TECNOLÓGICA Y EDUCACION*. Universidad de La Habana: Universidad de La Habana. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6123229>
- Díaz, J. F. (2003). *USO DE LA TECNOLOGIA EN EDUCACION*. Universitaria en el CIDE : Educare. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4781210>
- Enrique, D. (2022). *LA FISICA ES FUNDAMENTAL EN LA VIDA (Vol. FISICA I)*. . : . Obtenido de <https://es.scribd.com/document/593469817/FISCA1TRABAJODELEONEL>
- Escalona, Y. (2016). *LA CINEMATICA*. Instituto Universitario de Tecnología ANTONIO JOSE DE SUCRE : . Obtenido de <https://es.slideshare.net/slideshow/cinemtica-fsica-mecanismos-velocidad-y-aceleracin/69308341>
- Estereo, U. N. (2010). *Mecánica Clásica Cinemática*. Universidad Nacional : UNSE. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.unse.edu.ar/archivos/Biofsica-Unidad%20%20Mecnica%20Clasica-versin%201.0.pdf
- Gil, S. (2017). *Percepciones y valoraciones de la utilización de los libros digitales en educación superior*. España: Universidad Camilo José Cela. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5900694>
- González, D. S. (2013). *Enseñanza de la física en grado noveno mediada por las TIC y elementos virtuales de aprendizaje, comparación con los métodos tradicionales*. Medellín, Colombia : Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/20066/42842483.2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Guerrero Hernández, J. A. (2021). *8 estrategias didácticas creativas para favorecer el aprendizaje de los alumnos*. Docentes al Día: 31 de enero de 2021. Obtenido de

<https://docentesaldia.com/2021/01/31/8-estrategias-didacticas-creativas-para-favorecer-el-aprendizaje-de-los-alumnos/>

Herranz Eduardo, R. C. (2012). *La Gamificación como agente de cambio en la Ingeniería del Software*. Universidad Carlos III de Madrid: Madrid. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/263737887_La_Gamificacion_como_agente_de_cambio_en_la_Ingenieria_del_Software?enrichId=rgreq-5b55a4527776d0d6d42dc424f0aea3c8-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzI2MzczNzg4NztBUzoxMjE2NzQ0OTY3NzcyMTZAMTQwNjAyMDk2NDMxNw%

Hunter, W. y. (2012). *APRENDER JUGANDO ¿QUÉ ES LA GAMIFICACIÓN?* Obtenido de <https://educared.fundaciontelefonica.com.pe/educacion-mediatica/aprender-jugando-que-es-la-gamificacion/>

Irasutoya. (s.f.). *Ilustraciones disponibles en Canva*. Japon: Canva . Obtenido de <https://www.irasutoya.com/>

Jaramillo-Benítez, J. (2020). *Uso de plataformas digitales para la enseñanza de la física en estudiantes universitario* (Vols. Vol. 11, Núm. 2). Obtenido de <https://doi.org/10.22463/17948231.3204>

Juarez, R. (2019). *Evolución histórica del concepto cantidad*. Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México: . Obtenido de Dialnet- [EvolucionHistoricaDelConceptoCantidadDeMovimiento-7325396.pdf](#)

Keller, J. M. (2010). *Motivational design for learning and performance*. New York: Springer Science+Business.

Luis, R. S. (2016). *Gamificación en las aulas universitarias* . Universitat Autònoma de Barcelona. : Institut de la Comunicació,. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://ddd.uab.cat/pub/lilibres/2016/166455/Ebook_INCOM-UAB_10.pdf

Megía, A. (2023). *Cinematica*. . : . Obtenido de <https://antoniofisicayquimica.jimdofree.com/4%C2%BA-eso/cinem%C3%A1tica/#:~:text=En%20el%20estudio%20de%20la,y%20esfera%20de%20planos%20inclinados.>

Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Serie de Lineamientos Curriculares* . Bogotá. Obtenido de https://docs.google.com/spreadsheets/d/1_AKOiFTQ2NZPJxJJfI9tRcu_TMqu8_gh/edit#gid=2023787671

Ministerio, E. (2020). *Orientaciones pedagógicas para el trabajo en el aula*. Obtenido de https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-360293_foto_portada.pdf

- Monzón Durán & Aguilar Cordero, 2. (s.f.). *Los recursos didácticos como apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje*. Revista MQR, 6(3), 2156–2171. Obtenido de <https://doi.org/10.5281/zenodo.7360743>
- Moreira. (2021). *Predisposición para un aprendizaje significativo de la física: intencionalidad, motivación, interés, autoeficacia, autorregulación y aprendizaje personalizado*. . Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/359678012>
- Orellana, G. C. (2017). *La estrategia didáctica y su uso dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje en el contexto de las bibliotecas escolares* (Vol. 7). Revista: Revista e-Ciencias de la Información. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476855013008>
- Quispe, C. H. (2023). *Efectos de la gamificación en la motivación y el aprendizaje*. Lima Perú: Universidad César Vallejo. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2616-79642023000301399#:~:text=La%20revisi%C3%B3n%20de%20la%20literatura,punto%20y%20tablas%20de%20clasificaci%C3%B3n.
- Ramírez, J. R. (2017). *Diseño de guías para la enseñanza- aprendizaje de la cinemática usando el software Geogebra en el grado décimo de la I.E pio XII*. . Manizales, Colombia : Universidad Nacional de Colombia . Obtenido de <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/64226/16079875.2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rivera, A. R. (2013). *LA ENSEÑANZA DE LA CINEMÁTICA APOYADA EN LA TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO, LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y EL USO DE APPLETS*. MEDELLÍN: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Obtenido de <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/20925/71672894.2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Este%20est%C3%A1ndar%20sugiere%20que%20el,cinem%C3%A1tica%E2%80%9D%20y%20%E2%80%9Cdin%C3%A1mic>
- Rodolfo, G. C. (2019). *DIDÁCTICA DE LA FÍSICA MEDIADAS POR LAS TIC ORIENTADA AL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CREATIVO*. Barranquilla: CORPORACION UNIVERSITARIA DE LA COSTA. Obtenido de <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/3117/72243928%20-%2072019576.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Zambrano-Álava, A. P. (2020). *La Gamificación: herramientas innovadoras para promover el aprendizaje autorregulado*. Universidad Católica del Ecuador: Revista científica. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8231614.pdf>

14. ANEXOS

- ANEXO A - ENCUESTA DE MOTIVACION HACIA EL LIBRO VIRTUA

INTERACTIVO

Esta encuesta tiene como objetivo evaluar tu experiencia con el libro virtual interactivo sobre cinemática y MRU. Tus respuestas ayudarán a mejorar la calidad y efectividad del material.

Por favor, responde cada pregunta según tu nivel de acuerdo, usando la siguiente escala:

1 = **Totalmente en desacuerdo**

2 = **En desacuerdo**

3 = **Neutral**

4 = **De acuerdo**

5 = **Totalmente de acuerdo**

Dimensión 1: Atención	ESCALA				
	1	2	3	4	5
El libro virtual logró captar mi interés desde el inicio					
Los personajes y la historia hicieron que el aprendizaje fuera más entretenido					
Las actividades interactivas me ayudaron a mantener la concentración.					
Las animaciones y videos facilitaron mi comprensión del contenido.					
Sentí curiosidad por seguir explorando el material a medida que avanzaba.					
La combinación de texto, imágenes y videos hizo más agradable la clase					
Los desafíos del Oficial Reto me motivaron a participar activamente					
Me gustó la forma en que el material explicaba los temas, de manera clara y atractiva.					

Dimensión 2: Relevancia	ESCALA				
	1	2	3	4	5
Los conceptos explicados en el libro son útiles para comprender el movimiento en la vida real.					
La relación con el TransMilenio hizo que los temas fueran más fáciles de entender.					
Me sentí identificado con los ejemplos y situaciones presentadas en la historia.					
La información que proporcionó Vero me ayudó a entender la base teórica de los conceptos.					
Puedo aplicar lo aprendido en este material a otras materias como física o matemáticas.					
Comprendí mejor la cinemática gracias a la forma en que fue explicada en el libro.					

La estructura del libro me permitió relacionar cada concepto con su aplicación en la movilidad de Bogotá.					
Siento que lo aprendido aporta en mi proyecto personal y académico					

Dimensión 3: Confianza	ESCALA				
	1	2	3	4	5
Me sentí capaz de completar las actividades sin frustrarme.					
La retroalimentación en las actividades interactivas me ayudó a mejorar mis respuestas.					
El libro me dio la sensación de que estaba avanzando en mi aprendizaje.					
La forma en que Malú explicaba los conceptos me ayudó a sentirme seguro al aprender.					
Siento que puedo explicar lo que aprendí a otra persona.					
La manera en que el libro está organizado me permitió aprender a mi propio ritmo.					
Pude realizar los ejercicios y laboratorios virtuales sin grandes dificultades.					
Me sentí más motivado a seguir aprendiendo sobre cinemática después de usar este material.					
Ver a los personajes enfrentar retos me motivó a realizar los ejercicios					

Dimensión 4: Satisfacción	ESCALA				
	1	2	3	4	5
Me sentí satisfecho con lo que aprendí al finalizar el libro.					
Disfruté la experiencia de aprender con este material.					
Me gustaría que otros temas de física se explicaran de manera similar.					
Sentí que mi esfuerzo en las actividades tuvo un impacto positivo en mi aprendizaje.					
La historia de Bogo y su viaje al Museo del Oro hizo que aprender fuera más entretenido.					
La manera en que se presentaron los conceptos me motivó a aprender más sobre física.					
Creo que este material es más efectivo que otros métodos tradicionales de enseñanza.					
Recomendaría este libro a otros estudiantes que quieran aprender sobre cinemática.					
El uso de tecnologías como videos, simulaciones y animaciones mejoró mi experiencia de aprendizaje.					
Me gustó la forma en que los desafíos del Oficial Reto reforzaban mi aprendizaje.					
En general, considero que este libro es un buen recurso para aprender sobre el Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU) .					

COMENTARIOS FINALES:

✦ ¿Te gustaría contarnos algo más sobre tu experiencia con el libro interactivo? Puedes compartir lo que más te gustó, lo que mejorarías o cualquier opinión que tengas. 😊

• **ANEXO B – ENCUESTA PARA DOCENTES ACOMPAÑANTES: EVALUACION DE LA IMPLEMENTACION DEL LIBRO VIRTUAL INTERACTIVO**

Propósito: Esta encuesta busca conocer tu percepción del titular de la asignación de física durante la implementación del libro virtual interactivo sobre Cinemática y MRU. Tus respuestas serán clave para seguir mejorando este tipo de materiales y su integración en el aula.

Instrucciones: Marca con una "X" el nivel con el que estás de acuerdo en cada afirmación, y si lo deseas, deja tus comentarios personales al final de cada dimensión.

Escala:

1 = Totalmente en desacuerdo

2 = En desacuerdo

3 = Neutral

4 = De acuerdo

5 = Totalmente de acuerdo

Dimensión 1: Atención	ESCALA				
	1	2	3	4	5
Observé que el recurso captó la atención de los estudiantes desde el inicio.					
Observé que los elementos visuales y narrativos del recurso captaron la atención de los estudiantes durante las actividades.					
Se evidenció que los estudiantes lograron concentrarse en el desarrollo de las actividades propuestas en el libro					
Noté que los estudiantes se mantuvieron atentos durante las actividades.					
Percibí curiosidad en los estudiantes por seguir explorando el contenido.					
Los desafíos planteados generaron una actitud activa hacia el aprendizaje.					
Cree que las animaciones y videos resultaron atractivos y funcionales para el aprendizaje.					
Cree que la estructura narrativa facilitó una experiencia de aprendizaje fluida.					
Creo que el uso de celulares como herramienta en el aula facilitó el aprendizaje de los estudiantes y su interés por los temas					

Dimensión 2: Relevancia	ESCALA				
	1	2	3	4	5
El contenido presentado fue pertinente para los objetivos de aprendizaje del grado.					
Considera que la contextualización con la ciudad y el transporte local facilitó la comprensión.					
Cree que los ejemplos utilizados se relacionaban con la vida cotidiana de los estudiantes.					
Observé que los personajes ayudaron a que los estudiantes entendieran mejor la aplicación práctica de los temas.					

Percibí que los estudiantes comentaron ejemplos de cómo aplicar el contenido en su vida diaria.					
Cree que el recurso promovió conexiones con otras áreas como matemáticas o tecnología.					
Considera que la narrativa ayudó a los estudiantes a comprender la importancia del tema.					
La propuesta se adaptó bien a las necesidades del grupo.					
Considero que el libro virtual ayudó a que los estudiantes comprendieran cómo las matemáticas se aplican a situaciones reales de la vida cotidiana					

Dimensión 3: Confianza	ESCALA				
	1	2	3	4	5
Cree que los estudiantes mostraron seguridad al resolver las actividades propuestas.					
Me di cuenta de que, después de darles retroalimentación durante alguna actividad, los estudiantes entendieron mejor					
Observé una progresión en la comprensión de los conceptos a medida que avanzaban.					
Considera que el lenguaje y explicaciones fueron accesibles para el nivel de los estudiantes.					
Cree que los estudiantes lograron mantener una actitud positiva frente a los retos.					
Considera que el recurso favoreció la autonomía en el proceso de aprendizaje.					
Considera que la estructura del material permitió que los estudiantes avanzaran a su ritmo.					
Durante las actividades, noté que los estudiantes trabajaron en silencio y se concentraron en las actividades asignadas					
Considero que el recurso fomentó el trabajo en equipo y la colaboración entre los estudiantes					
Observé que el recurso ayudó a que los estudiantes desarrollaran su capacidad para analizar y reflexionar sobre los temas.					

Dimensión 4: Satisfacción	ESCALA				
	1	2	3	4	5
Observé satisfacción en los estudiantes al finalizar el uso del recurso.					
El grupo mostró entusiasmo al aprender mediante este formato.					
Considera que la narrativa y los personajes hicieron que el aprendizaje fuera más entretenido.					
Cree que el recurso promovió un aprendizaje significativo.					
Opina que el uso de tecnologías (videos, simulaciones, retos) generó mayor motivación.					
Considero que las aplicaciones presentadas en el libro virtual son útiles para seguir aprendiendo y trabajando en las clases de Física.					
El recurso favoreció un ambiente positivo en el aula					
Recomendaría este tipo de estrategias a otros docentes.					

COMENTARIOS FINALES:

💡 ¿Te gustaría contarnos algo más sobre tu experiencia con el libro interactivo? Puedes compartir lo que más te gustó, lo que mejorarías o cualquier opinión que tengas.