

Desarrollo de una estrategia digital para mejorar la explicación del fenómeno fuerza gravitacional
mediante simuladores en estudiantes de séptimo grado del Instituto Técnico de Oriente

CARLOS FELIPE ABONDANO ALMONACID

UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA

MAESTRÍA EN DIDÁCTICA DIGITAL

ESCUELA DE EDUCACIÓN

2023

Desarrollo de una estrategia digital para mejorar la explicación del fenómeno fuerza gravitacional mediante simuladores en estudiantes de séptimo grado del Instituto Técnico de Oriente

CARLOS FELIPE ABONDANO ALMONACID

Trabajo para optar el título de Magister en Didáctica Digital

JOSÉ GONZALO GARZÓN HENAO

**UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA
MAESTRÍA EN DIDÁCTICA DIGITAL
ESCUELA DE EDUCACIÓN**

2023

Nota de aceptación:

Firma del director

Firma de Jurado

Firma de Jurado

DEDICATORIA

A mi familia que me ha acompañado,

Con respeto y profunda gratitud, dedico este trabajo a ustedes. Su apoyo constante y su confianza en mis esfuerzos han sido fundamentales para mi éxito académico.

AGRADECIMIENTOS

Extiendo mi más sincero reconocimiento al profesor Gonzalo Garzón, quien ha sido mi mentor y consejero, por sus valiosas correcciones, su orientación inestimable y su apoyo ininterrumpido durante el desarrollo de esta investigación.

Quisiera expresar mi más profundo agradecimiento a toda la comunidad educativa del Instituto Técnico de Oriente en Ubaque, Cundinamarca, por su invaluable colaboración y apoyo que hicieron posible la realización de mi tesis de investigación.

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE TABLAS.....	8
LISTA DE FIGURAS	9
INTRODUCCIÓN.....	12
CAPÍTULO I	14
1.2 Estado del Arte	18
1.3 Pregunta problema.....	29
1.4 Justificación de la Pregunta	29
1.5 Objetivos	30
1.5.1 Objetivo General	30
1.5.2 Objetivos Específicos.....	30
CAPÍTULO II.....	31
2.1 Marco Teórico	31
2.1.1 Concepto Fuerza de gravedad	31
2.1.2 Aspectos curriculares	34
2.1.3 Estrategia didáctica	37
2.1.4 Simuladores	40
2.1.5 Competencias Científicas	41

2.1.6 Constructivismo	43
CAPÍTULO III	44
3.1 Metodología.....	44
3.1.1 Paradigma de Investigación	44
3.1.2 Enfoque de la Investigación	45
3.1.3 Tipo de Investigación	46
3.2 Diseño de investigación	47
3.3 Población	50
3.3.1 Criterios de selección de la muestra	51
3.4 Técnicas e instrumentos.....	51
3.4.1 Técnicas.....	51
3.4.2 Instrumentos:	53
3.5 Cronograma de investigación.....	61
CAPÍTULO IV.....	63
4.1 Resultados y Análisis de Resultados	63
CAPÍTULO V.....	89
5.1 Conclusiones.....	89
5.2 Recomendaciones	92
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	93
ANEXOS.....	102

Diseño.....	109
Evaluación	110
Rubrica LORI-AD Experto Daniel Urazan	112
Rubrica LORI-AD Experta Jhoana Vera.....	114
Consentimiento informado.....	116
Fotografías del diagnostico	118

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 <i>Autores relevantes con sus aportes al concepto de la gravedad.....</i>	32
Tabla 2 <i>Matriz de referencia para ciencias naturales Competencia Explicación de fenómenos .</i>	36
Tabla 3 <i>Parámetros de Valoración LORI-AD.....</i>	57
Tabla 4 <i>Cronograma de investigación</i>	62
Tabla 5 <i>Criterios de la Unidad Didáctica</i>	75
Tabla 6 <i>Coincidencias entre Learning Designer y criterios para la planificación de una unidad didáctica</i>	79
Tabla 7 <i>Datos generales encabezado Learning Designer.....</i>	81
Tabla 8 <i>Porcentaje del tiempo según componente</i>	81
Tabla 9 <i>Evaluadores Expertos</i>	86
Tabla 10 <i>Resultados de la evaluación</i>	87

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 *Fases de la investigación*48

Figura 2 *Escala de valoración de un RED*56

RESUMEN

Esta investigación propone el desarrollo de una estrategia didáctica digital para explicar el fenómeno de la fuerza gravitacional, utilizando simuladores como medio de enseñanza. Está dirigida a estudiantes de séptimo grado del Instituto Técnico de Oriente en Ubaque, Cundinamarca. Se diseñó una unidad didáctica empleando el recurso digital Learning Design, lo que facilitó la integración de diversas herramientas y simuladores en un entorno de aprendizaje estructurado y coherente. Para evaluar la efectividad de la estrategia, se utilizó una rúbrica basada en el modelo LORI - AD. Los resultados obtenidos indican un nivel de competencia satisfactorio en los estudiantes y demuestran su interés en el uso de herramientas digitales y simuladores. Tras realizar ajustes para mejorar la accesibilidad, se concluye que el recurso digital desarrollado posee un gran potencial como herramienta educativa.

ABSTRACT

This research proposes the development of a digital didactic strategy to explain the phenomenon of gravitational force, using simulators as a teaching medium. It is aimed at seventh-grade students of the Instituto Técnico de Oriente in Ubaque, Cundinamarca. A didactic unit was designed using the digital resource Learning Design, which facilitated the integration of various tools and simulators in a structured and coherent learning environment. To evaluate the effectiveness of the strategy, a rubric based on the LORI - AD model was used. The results obtained indicate a satisfactory level of competence in the students and demonstrate their interest in the use of digital tools and simulators. After making adjustments to improve accessibility, it is concluded that the developed digital resource has great potential as a valuable educational tool.

INTRODUCCIÓN

En el contexto colombiano, para los estudiantes el currículo educativo se fundamenta en los lineamientos curriculares, que establecen los criterios generales para orientar los procesos y saberes teniendo en cuenta los diferentes campos del conocimiento, es importante señalar que los EBC y los DBA son referentes curriculares.

En particular, los EBC para el área de Ciencias Naturales establecen que los estudiantes de séptimo grado deben comprender el concepto de fuerza gravitacional, sus características y su influencia en los fenómenos físicos. Los DBA en el ámbito de las ciencias naturales también incluyen aprendizajes relacionados con la fuerza gravitacional, como la capacidad de identificar y explicar los impactos de la fuerza gravitacional en el desplazamiento de los objetos.

De acuerdo con lo anterior, la comprensión de la fuerza gravitacional se erige como un pilar fundamental para abordar diversos fenómenos físicos, tales como el movimiento planetario, las mareas y la órbita de satélites artificiales. Sin embargo, este concepto, aunque crucial, figura como uno de los más complejos y abstractos en los saberes de la física, demandando una elevada escala de razonamiento y abstracción por parte de los estudiantes. Este desafío se traduce en dificultades que muchos estudiantes de secundaria enfrentan al comprender y aplicar este fenómeno, impactando negativamente tanto en su desempeño académico como en su impulso hacia el aprendizaje de la física en el área de las ciencias naturales.

La siguiente propuesta se presenta como una solución a la imperiosa necesidad de optimizar la comprensión de la fuerza gravitacional en los estudiantes de séptimo grado del Instituto Técnico de Oriente, ubicado en Ubaque, Cundinamarca, se plantea el desarrollo de una

estrategia didáctica digital específicamente diseñada para explicar el fenómeno de la fuerza gravitacional.

Esta estrategia se fundamenta en la utilización de simuladores como herramientas mediadoras, busca no solo superar las barreras conceptuales asociadas a la fuerza gravitacional, sino también despertar la responsabilidad y el compromiso de los estudiantes mediante el uso de herramientas digitales.

Este trabajo de grado se conforma de cinco capítulos: cuyo primer capítulo corresponde a la presentación del tema presenta el tema, estado del arte, la justificación del problema y los objetivos. El segundo corresponde al marco teórico, en el que se revisan los principales conceptos y referencias relacionadas con la investigación, las estrategias didácticas digitales y los simuladores. El tercero corresponde a la metodología, en el cual se describen los elementos, las fases y las actividades que la conforman. El cuarto capítulo corresponde al diagnóstico, diseño junto con la evaluación de la estrategia didáctica digital, donde se reportan los hallazgos y los resultados obtenidos. El quinto y final corresponde a las conclusiones y las recomendaciones, donde se sintetizan los principales aportes y las limitaciones del trabajo, así como las sugerencias para futuras investigaciones.

CAPÍTULO I

1.1 Situación problema a intervenir

La investigación por realizar tiene como objetivo principal el desarrollo de la competencia explicación de fenómenos para los estudiantes de grado séptimo del Instituto Técnico de Oriente de Ubaque, Cundinamarca, a través del uso de una estrategia didáctica integrando TIC como simuladores.

La investigación sobre el avance de la competencia de explicación de fenómenos en estudiantes de diversos grados es un tema que ha sido abordado por el MEN (2006) por medio del análisis de las pautas curriculares de ciencias. Se encontró que la explicación de fenómenos es una habilidad fundamental en la educación científica y se asocia con el entendimiento profundo de las percepciones científicas. Además, la potencialidad de explicar fenómenos es bastante importante con el propósito de abordar problemas y efectuar decisiones de la vida cotidiana. (Obando, 2016)

Los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) constituyen una agrupación de conocimientos esenciales, destrezas junto con actitudes que definen estructuras de aprendizaje para un nivel académico y un campo de estudio específico del conocimiento. Estos aprendizajes son esenciales para otorgar un contexto cultural y particular al individuo que aprende y son la base para su desarrollo futuro. Los DBA se establecen de manera coherente las directrices curriculares y los criterios mínimos de competencias (EBC) y son importantes porque establecen formas para obrar caminos de enseñanza que suscitan el logro de saberes grado a grado.

Teniendo resultados de un método educativo, los estudiantes alcanzan los EBC propuestos para un grupo o grado. Los DBA son fundamentales para el diseño y planificación curricular, ya

que permiten definir los aprendizajes estructurantes que deben ser alcanzados en cada grado y área del conocimiento (MEN, 2016).

En este sentido, el desarrollo de la competencia de explicación del fenómeno en los estudiantes de grado séptimo del Instituto Técnico de Oriente es de gran importancia, dado que los estudiantes en esta edad se encuentran en un momento clave de su formación científica, puesto que están adquiriendo conocimientos fundamentales en los aprendizajes de las ciencias naturales.

Una de las ventajas de desarrollar la competencia de explicación de fenómenos en los estudiantes es que les permitirá comprender mejor los fenómenos naturales que los rodean y las interacciones que ocurren en el mundo físico, fortaleciendo su capacidad de tomar decisiones informadas y ser más conscientes de su entorno.

Otra ventaja es que la competencia de explicación de fenómenos también les permitirá desarrollar habilidades sustanciales para su futuro académico y profesional. Por ejemplo, esta habilidad puede ser útil para resolver problemas científicos complejos, en la enunciación de hipótesis y decidir entre alternativas en un espectro amplio de áreas profesionales.

Según Fajardo, (2012), la capacidad para comprender y explicar el mundo natural se basa en las competencias de ciencias naturales. Estas habilidades incluyen la capacidad de reconocer problemas, plantear consultas, realizar experimentos, recopilar datos, realizar análisis de información, comunicar resultados y colaborar con otros. Comprender la naturaleza junto con la evolución del conocimiento científico es otro beneficio de tener una base sólida en las ciencias naturales. Además, tener habilidades en las ciencias naturales permite comprender las implicaciones de las dimensiones de la ciencia y aceptar la responsabilidad por ella.

Desarrollar una estrategia didáctica digital orientada a la competencia de explicación del fenómeno de la fuerza gravitacional mediada por simuladores, dirigido al grado séptimo del Instituto Técnico de Oriente, es una iniciativa valiosa y necesaria en el ámbito educativo actual. El saber de las ciencias naturales, específicamente, es esencial para el avance integral de los estudiantes, ya que les permite entender su entorno y desarrollar habilidades y competencias científicas necesarias para enfrentar desafíos en su vida cotidiana.

En este contexto, el Instituto Técnico de Oriente de Ubaque enfrenta un gran desafío en cuanto a la forma en que sus estudiantes obtienen, comprenden y usan sus conocimientos, debido a que presentan un bajo rendimiento en las Pruebas Evaluar para Avanzar, las cuales evalúan el desempeño en las competencias de Ciencias Naturales de acuerdo con los lineamientos propuestos por el MEN.

Según los resultados dados en las pruebas realizadas en el año 2022, el promedio de respuestas correctas de los alumnos no supera el 50%, particularmente en lo referente a la competencia “Explicación de fenómenos” en los tres componentes evaluados: Ciencia, tecnología y sociedad, Entorno físico y Entorno vivo.

Dado que la competencia explicación de fenómenos presentó los desempeños más bajos en el área de ciencias naturales, se hace evidente la problemática que se pretende abordar en esta investigación, concretamente con estudiantes de grado séptimo para mejorar la apropiación del conocimiento científico, en particular, para explicar fenómenos naturales y para responder preguntas que requieren observación, análisis y solución de problemas.

Teniendo en cuenta a Colorado y Gutiérrez (2016), la ilustración de las Ciencias Naturales le corresponde adaptarse al crecimiento y la evolución académica de los estudiantes para garantizar su comprensión y aplicabilidad en la vida cotidiana. En este sentido, es necesario fomentar el progreso de la reflexión crítica y el pensamiento reflexivo en el nivel de secundaria de manera en la que los estudiantes obtengan las herramientas imprescindibles para una participación activa en el entorno real, comprendiéndolo y modificándolo.

Es importante resaltar que, en las ciencias naturales, la creación del acervo cognitivo se sustenta en una variedad de modelos, principios y enunciados, lo cual demanda que los estudiantes demuestren provecho y atención para lograr su afianzamiento. Sin embargo, con base en la práctica pedagógica en el entorno escolar, se ha encontrado que es difícil para los estudiantes asimilar el conocimiento, puesto que deben contar con la habilidad para observar y analizar situaciones, documentarlas y darles explicación, lo que demandaría competencias científicas y de investigación.

A partir de lo expuesto previamente, se deduce que la estrategia didáctica digital que se propone busca fomentar la comprensión y aplicabilidad de la fuerza gravitacional a través del uso de simuladores digitales, lo que permitirá a los estudiantes relacionarse con el contenido de manera más atractiva e interesante. Además, la estrategia deberá ser diseñada de manera que promueva una implicación comprometida de los estudiantes durante el desarrollo de su formación académica, fomente el desarrollo de habilidades científicas e investigativas aplicables a situaciones cotidianas.

1.2 Estado del Arte

Se inició el proceso de investigación con una revisión crítica de los textos relevantes relacionados con el tema. Se eligieron un conjunto de documentos tanto a escala nacional como a nivel global que ilustran cómo se pueden desarrollar competencias específicas en ciencias naturales son esenciales para el progreso científico y tecnológico en diversas disciplinas en particular la competencia explicación del fenómeno fuerza gravitacional.

Es fundamental reconocer la relevancia de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), para difundir el conocimiento así como facilitar el acceso a los datos en el entorno de aprendizaje. Estas herramientas de vanguardia permiten a las instituciones educativas crear estrategias pedagógicas de vanguardia que mejoran los entornos de enseñanza-aprendizaje y el proceso de aprender.

En una sociedad que valora el conocimiento, es fundamental enseñar a los estudiantes a utilizar las nuevas tecnologías. La educación debe desempeñar participando en el desarrollo de la innovación y el cambio sociocultural. Sin embargo, es fundamental tener en cuenta que la tecnología no debe ser un medio para lograr un fin, sino más bien un medio para promover la colaboración y el aprendizaje significativo.

Iniciando con Ausubel (1983) se da un proceso activo en el aprendizaje significativo, en el cual el fenómeno de cambio es una constante y el aprendiz construye nuevos conocimientos por medio de sus competencias previas. En otras palabras, el aprendiz no simplemente recibe información nueva, sino que la relaciona con lo que ya sabe, dándole un significado personal. Para que el aprendizaje sea representativo, es importante que la nueva información sea sustantiva y no arbitraria. Sustantiva significa que la nueva información no es simplemente una copia literal

de lo que se enseña, sino que tiene un significado propio. No arbitraria significa que la nueva indagación se relaciona con los saberes anteriores del estudiante de forma significativa, no de forma accidental o casual.

Podemos relacionarlo, por ejemplo, si un estudiante está aprendiendo sobre la fuerza gravitacional, la nueva información será sustantiva si le ayuda a comprender cómo funciona la fuerza gravitacional en el mundo real. La nueva información será no arbitraria si se relaciona con los conocimientos anteriores del estudiante sobre la masa, la energía y otros fenómenos físicos.

Podemos mencionar el libro de Burgos (2010) que trata sobre el Integración de Recursos Educativos Abiertos (REA) en entornos potenciados por tecnología educativa. El autor argumenta que los REA pueden ser una herramienta efectiva para promover la innovación en la práctica educativa. La combinación de la tecnología con los espacios de aprendizaje para potenciar la educación y el internet permiten a los docentes diversas maneras de enseñar y recapacitar sobre su práctica educativa, además las TIC permiten difundir el saber y proporcionar acceso a los datos de las instituciones educativas y ayudan con el diseño de estrategias educativas innovadoras, lo cual permite mejorar la configuración de los escenarios de aprendizaje y fortalecer las vivencias de enseñanza-aprendizaje. Los resultados de este estudio coinciden con este trabajo en que los REA pueden ser una herramienta efectiva para promover el aprendizaje significativo y pueden ser efectivos para desarrollar La confrontación en la explicación de los fenómenos observados en las ciencias naturales.

Además, una progresión de estudios y propuestas pedagógicas muestran cómo las TIC pueden mejorar el conocimiento científico y la habilidad de los estudiantes para resolver problemas a desafíos en el ámbito de estudio de las ciencias. En este entorno, la inclusión de recursos educativos digitales es esencial, técnicas y saberes con aprendizajes novedosos y

simuladores se destaca como una estrategia prometedora para apoyar a los estudiantes en su búsqueda de información y conocimiento de los acontecimientos que pasan en el mundo natural.

Citando el artículo de Gonzáles (2011) titulado *Recursos educativos TIC de información, colaboración y aprendizaje* se deben tener en cuenta y presentar los materiales educativos digitales a los estudiantes realizando una clasificación y evaluación de los mismos agrupándolos y clasificándolos en tres grandes categorías, a saber: “La web grafía, Enciclopedias Virtuales, y las Bases de datos.” todos estos recursos nos permiten una mayor interacción de los docentes y los estudiantes lo que conlleva necesariamente a optimizar la adquisición de saberes por los estudiantes, de un tema definido y así mismo mejorar el entorno educativo. Este artículo se relaciona directamente con este trabajo de investigación que utiliza una estrategia didáctica que combina simuladores digitales con actividades de aprendizaje activo, coincide con la propuesta de González (2011), que sugiere que los materiales educativos digitales deben ser interactivos y permitir a los estudiantes explorar el contenido de forma activa.

Sin embargo, el artículo de Capuano (2011) *El uso de las TIC en la enseñanza de las Ciencias Naturales* este autor reconoce su valor con las TIC como herramientas creativas que facilitan el progreso de los métodos en las actividades para la educación, que pueden generar una verdadera modificación del entorno educativo en general y en la instrucción de las Ciencias Naturales específicamente. también analiza los retos y las posibilidades que exhiben las TIC para la alfabetización científica de los alumnos, así como las condiciones necesarias para su implementación efectiva en el aula.

La sociedad del conocimiento requiere que los estudiantes se capaciten en el manejo de las nuevas tecnologías por tanto la educación para lograr sus objetivos a de asumir su papel en la innovación y el cambio sociocultural. Vivimos en una era donde el acceso al conocimiento es

fundamental, y esto implica que los estudiantes deben ser proficientes en el uso de las últimas tecnologías.

En este contexto, Méndez (2014) con el artículo *El profesorado de ciencias y matemáticas y comunicación a través de las TIC*, realiza una exploración de la literatura relevante sobre el estado presente de la incorporación de las TIC en la educación, especialmente con las áreas de ciencias y matemáticas. Los autores también analizan los programas de instituciones educativas para la adopción de la tecnología en el entorno escolar, así como las herramientas tecnológicas más utilizadas en el aula, como los ordenadores, los dispositivos móviles y las pizarras digitales. Su relación con este trabajo de investigación es que resalta la importancia en que la estrategia didáctica digital, el uso de simuladores digitales permite a los estudiantes explorar de forma interactiva y colaborativa. Los estudiantes pueden trabajar en grupos para realizar experimentos virtuales, discutir sus resultados y construir explicaciones comunes.

También Cueva (2013) con su trabajo *El material didáctico y su incidencia en el desarrollo cognitivo en el área de ciencias naturales de los estudiantes* este autor hace hincapié en que el material didáctico favorece el aprendizaje y la retención de los conocimientos, potencia la innovación y el análisis abstracto de los escolares, y economiza tiempo. Además, para que sea efectivo, debe ser comunicativo, es decir, claro, ordenado, lógico y práctico. En el contexto de la educación digital, el material didáctico puede tomar la forma de simuladores, animaciones, videos, juegos educativos, y demás.

Estos recursos tecnológicos pueden ser muy efectivos para promover el aprendizaje significativo, de por si permiten a los escolares explorar los fenómenos de forma interactiva y motivadora. Los resultados de la investigación mostraron que estos recursos fueron efectivos

fomentar el desarrollo del conocimiento, la construcción y clarificación de conceptos. Los estudiantes que utilizaron los recursos tecnológicos mostraron una mayor comprensión de los fenómenos físicos estudiados. Lo afirmado por Cueva se relaciona con el presente trabajo, ya que se coinciden en que los recursos tecnológicos pueden ser efectivos para impulsar el saber profundo en el área de ciencias con particular intensidad de la explicación de fenómenos.

Examinaremos cómo las TIC y los recursos digitales están remodelando los saberes en el contexto de las ciencias naturales, enfatizando la mejora de los procesos de enseñanza, conocimiento e integración de habilidades científicas.

Doerflinger (2015) presentó el trabajo *Las simulaciones de Física en la escuela secundaria y el desarrollo de competencias científico-tecnológicas*, en el cual se realizó en Cordoba Argentina se basó en el estudio una iniciativa educativa que integra la utilización de simuladores con el fortalecimiento de habilidades científico-tecnológicas con miras al asunto de enseñanza-aprendizaje abordando las Leyes de Newton. La metodología consistió Al elaborar un proyecto didáctico inspirada en el diseño y uso de simulaciones para enseñar las Leyes de Newton. La propuesta tenía como objetivo analizar el uso de simulaciones en la educación, la repercusión de la física en el desarrollo de competencias científico-tecnológicas. La investigación se centró en el uso de simulaciones en los saberes de la cinemática y la integración de competencias como resolver problemas y pensar críticamente así como el uso de la tecnología en la investigación científica. El estudio en relación con esta investigación mostró que utilizando simulaciones en la educación de puede potenciar las competencias científico-tecnológicas en estudiantes de secundaria.

Arteaga et al. (2016) en su estudio *Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en educación en América Latina: una exploración de indicadores* señalan que es crucial

que las escuelas asuman un rol destacado en la formación de los estudiantes a su vez de futuros científicos, ya que el éxito de los países depende de su capacidad para generar conocimiento científico. Esta formación inicial debe enfocarse en desarrollar en los estudiantes actitudes y capacidades para afrontar situaciones que exijan el empleo del saber científico para entender los fenómenos. Los resultados de la investigación presentaron que los recursos tecnológicos pueden ser efectivos para estimular la adquisición de conocimientos con relevancia de esta competencia. La investigación se alinea con las ideas de Arteaga et al. (2016). Puesto que, el trabajo se focaliza en el avance de la competencia de explicación de fenómenos.

Nuestro país no ha sido ajeno a las tendencias mundiales de interés por la inclusión de los avances tecnológicos en la información y la comunicación en diversas áreas, como es el caso de las Ciencias Naturales, complementando los procesos de conocimiento. Tomando en consideración lo anterior, se ha presentado en los últimos años diversos proyectos a nivel nacional en relación con la integración de capacidades particularmente relacionando la competencia explicación de fenómenos, también con el uso de simuladores.

En relación con esta investigación Afanador y Pineda en el año 2016 presentaron el trabajo investigativo *Evaluación de un objeto virtual de aprendizaje (OVA) para la enseñanza del concepto de la célula y la reproducción celular* una iniciativa de evaluación para un objeto virtual de aprendizaje sobre el conocimiento de la célula y reproducción celular en la enseñanza con estudiantes de dos colegios del ambito público en la ciudad de Bogotá, específicamente en el área de Ciencias, del grado noveno 9° de secundaria; asimismo, se apoya en los EBC de Ciencias Naturales cuyo propósito fue determinar en los atributos la eficacia del saber, aumentando la excelencia de la informacion del OVA, que hacen que cumpla con los estándares de una

herramienta didáctica de primer nivel. Entre los beneficios se destacan tendencias positivas respecto a la creación, la ruta de aprendizaje, la interacción y los medios, así como la interrelación tecno-social, se observan áreas de convergencia donde convergen la creatividad, la planificación educativa, la usabilidad y la dinámica social tecnológica su uso y apropiación. En concordancia con esta investigación muestra como las herramientas tecnológicas posibilitan que los estudiantes exploren, ensayen y aborden problemas de manera segura y con un entorno controlado, relacionados con conceptos y principios y objeto de estudio de diversas ciencias, como la biología, la química, la física y otras.

Asimismo, el trabajo de Caicedo (2016) *Mejoramiento de la competencia científica explicación de fenómenos en estudiantes de cuarto grado, mediante la implementación de un ambiente de aprendizaje que utiliza material educativo digital*. El cual se fundamento en que mediante la aplicación de un entorno de aprendizaje que utiliza materiales de aprendizaje digitales en línea basados en un enfoque de circunstancias que requieren el uso de nociones y dators científicos para vislumbrar y explicar las fuerzas naturales, las leyes del movimiento y las energías que se encuentran en la vida cotidiana. Los resultados reflejan un progreso en el nivel de esta competencia y la explicación de fenómenos en los participantes que mantiene una vinculación estrecha con el tema de la presente investigación.

Tambien, Borja, Brochero, y Corro, (2017) presentaron la tesis de maestría *Estrategias didácticas para el desarrollo de la competencia científica explicación de fenómenos en la conceptualización de las relaciones ecológicas*, que buscaba construir y aplicar una estrategia didáctica con el fomento de la competencia científica explicación de fenómenos en la comprensión de las relaciones ecológicas. Basado en una serie de estrategias didácticas en una secuencia dirigida a desarrollar los procesos de pensamiento, por medio de la implementación de

diversas herramientas de recogida de datos, como encuestas, entrevistas, así como pruebas antes, después del proceso, rúbricas como instrumento de recopilación de datos, con los que se lleva a cabo el análisis de la explicación de fenómenos competencia de esta investigación.

En este año también se te trae un análisis que ha sido hecho por un equipo de maestros Bautista et al. (2017) de la Universidad Santo Tomás, que reflexionan a la comprensión del proceso de respiración humana se entrelazan en el ámbito educativo, donde se fomenta la exploración, el descubrimiento de estructura y funcionamiento del cuerpo humano a través de métodos prácticos y teóricos del trabajo de investigación *Diseño y desarrollo de una unidad didáctica como estrategia para la enseñanza de las ciencias naturales con estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa Técnico Superior de Neiva*, la cual explica los fundamentos teóricos, los criterios de diseño, la aplicación y la evaluación de la unidad didáctica teniendo en cuenta la enseñanza de las ciencias naturales.

Al año siguiente Ramírez (2018) presentó su tesis de maestría *Desarrollo de la competencia científica “explicar” en ciencias naturales, en estudiantes del grado décimo de la I. E. Alfredo Bonilla Montaña*. Cuyo propósito radica en analizar una secuencia didáctica orientada a cultivar la competencia científica de "explicar" dentro del ámbito de las ciencias naturales, dirigida específicamente a alumnos de décimo grado pertenecientes a la Institución Educativa Alfredo Bonilla Montaña en el municipio de Jamundí. Los resultados se enfocaron en la competencia científica “explicar” donde se obtuvieron importantes Avances en la capacidad de construir y entender argumentos por lo cual se vincula con la presente propuesta investigativa.

En la ciudad de Medellín particularmente en colegio Marco Fidel Suárez los autores Gutiérrez, Molina y Gómez, (2018) realizaron un trabajo de investigación *Los recursos educativos digitales en el fortalecimiento de las competencias científicas en estudiantes de básica*

primaria y básica secundaria de la I.E. Marco Fidel Suárez con el interés de mejorar las prácticas docentes, su objetivo principal se basó en Estudiar el avance de competencias científicas en niños de 4to de primaria y adolescentes de 9no de secundaria concretamente en el área de ciencias naturales.

Por otro lado, las competencias científicas en las Ciencias Naturales para Ángulo (citado por Gutiérrez, Molina y Gómez, 2018) señalan que

las competencias científicas son «capacidades que tiene un sujeto, expresadas en acciones que ponen en juego formas sistemáticas de razonar y explicar el mundo natural y social, a través de la construcción de interpretaciones apoyadas por los conceptos de las ciencias y manifestadas a través de desempeños observables y evaluables», la movilidad en tiempo y espacio permite mostrar actitudes científicas. (p.11)

En la investigación se realizaron diversas actividades desarrollando contenidos de unidades didácticas, apoyando con descripciones, vídeos, imágenes, blogs y se enfatizaron En las ideas recientes que los estudiantes necesitan entender, también se realizaron visitas de campo a instituciones tan importantes como el jardín botánico. Además, Se llevaron a cabo actividades de aplicación y evaluación por lo que se fortalecieron los saberes adquiridos y también se propusieron diversas estrategias aportando y contribuyendo al avance de las diversas habilidades científicas evaluada todo lo anterior usando distintos recursos educativos digitales por lo que su referencia es de gran utilidad en esta investigación.

La comprensión de las competencias es fundamental en la educación científica, especialmente en el área de conocimiento ciencias naturales. Para alcanzar un aprendizaje significativo, es importante que los estudiantes no solo memoricen la definición de la fuerza

gravitacional, sino que también comprendan cómo funciona y cómo se aplica en diferentes situaciones.

Luego puede mencionarse el trabajo desarrollado por Vizcaíno (2019) *Estrategias con Recursos Educativos Digitales Abiertos tipo simulador y su Incidencia en la Motivación al Logro: aprendizaje basado en problemas frente a diseño instruccional* consistió en Enfoque analítico-descriptivo: motivación intrínseca de logro y la variable independiente es Estrategias implementadas usando REDA, un tipo de diseño instruccional versus otro Aprendizaje basado en problemas. Dado que el estudio de Vizcaíno se centró en la comparación de dos estrategias didácticas diferentes, es posible que se puedan hacer conexiones y adaptaciones a otras estrategias didácticas, incluyendo la presente estrategia didáctica digital.

No obstante, Guerrero (2019) con su trabajo titulado *Aprendizaje basado en problemas (ABP) como estrategia para fortalecer las competencias científicas en Ciencias Naturales*. Tuvo una propuesta que estuvo encaminada a reforzar las habilidades científicas mediante la enseñanza de estrategias de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para fortalecer las competencias científicas evaluadas por el ICFES en este campo. Se encontró una reciprocidad positiva y significativa entre la capacidad científica y el rendimiento académico de los estudiantes. Se concluyó que el uso de recursos educativos digitales online beneficia la integración de la competencia científica y se recomienda su uso en el ámbito de la enseñanza, en consonancia con la presente propuesta.

Posteriormente Figueroa, y Vallejos-Pantoja en el año 2020 desarrollaron una investigación *Estudio comparativo entre la metodología convencional y un Objeto Virtual de Aprendizaje en estudiantes de décimo de una institución en el municipio de San Juan de Pasto* que se realizó con un enfoque empírico analítico y su propósito fue evaluar aprendizaje: método

tradicional vs. OVA referente al asunto de fenómenos químicos. En esta investigación se dieron hallazgos importantes sobre todo con las fallas en las estructuras de las unidades de aprendizaje y la insuficiente planificación previa por parte de algunos docentes también se evidenció que el aprendizaje efectivo se logra con la aplicación dinámica del OVA.

También en el año 2020 Mendoza realizó una tesis denominada como *Estrategias Didácticas Mediadas por el uso de La Multimedia Para El Fortalecimiento de la Competencia “Explicación de Fenómenos Naturales” en el Grado 7° del Colegio Del Sagrado Corazón Vía A Puerto Colombia* cuyo objetivo fue evaluar el efecto de estrategias multimedia en la competencia de explicación de fenómenos naturales dando resultados favorables. Se encontró una correlación positiva y significativa entre la competencia explicación de fenómenos naturales y el rendimiento académico de los estudiantes.

Por último, Ríos y Soto (2021) realizaron un trabajo de maestría en el cual sus resultados mostraron que el uso de esos simuladores reveló mejoras sustanciales en los procesos enseñanza y saberes aprendizaje como estrategia de desarrollo eficaz y flexible con mayor habilidad para explicar fenómenos y resolver problemas para promover la comprensión, generando nuevos conocimientos y facilitando la toma de decisiones. Dado que comprender la fuerza de la gravedad es un concepto fundamental tanto en la física como en la ciencia en general, el trabajo anterior proporciona un enfoque de enseñanza digital que aproveche las ventajas comprobadas de los simuladores puede ser muy eficaz para ayudar a los estudiantes a comprender este fenómeno con mayor profundidad y aplicar sus conocimientos en una variedad de contextos.

En este sentido, el uso de simuladores y recursos digitales puede ser muy efectivo con el fin de potenciar la percepción de los estudiantes respecto a este tema. Estos recursos permiten que los estudiantes experimenten con diferentes escenarios y simulen situaciones que serían

difíciles o peligrosas de recrear en la vida real. Además, los simuladores también pueden proporcionar una retroalimentación inmediata y visual que ayuda a los estudiantes a entender mejor los conceptos abstractos.

1.3 Pregunta problema

¿de qué manera el uso de simuladores como estrategia didáctica digital permitiría el desarrollo de la competencia explicación del fenómeno fuerza gravitacional en estudiantes de séptimo grado del Instituto Técnico de Oriente?

1.4 Justificación de la Pregunta

El propósito de esta investigación es examinar y determinar el impacto del uso de simuladores como una estrategia didáctica digital en el desarrollo de la competencia explicación del fenómeno fuerza gravitacional en estudiantes de séptimo grado.

El uso de las tecnologías en la transmisión y adquisición de conocimientos, habilidades y demás es cada vez más importante en la actualidad, ya que permite una mayor interacción entre el docente y el estudiante, fomenta el perfeccionamiento de habilidades digitales. En este sentido, el uso de simuladores como estrategia didáctica digital podría influir de manera favorable en el desarrollo de la competencia explicación del fenómeno "fuerza gravitacional" en los estudiantes.

La competencia explicación del fenómeno "fuerza gravitacional" es fundamental en la educación científica de los estudiantes, ya que les permite comprender el funcionamiento del universo y su relación con los objetos en la Tierra. En este sentido, el uso de simuladores puede facilitar la aprehensión de los conceptos asociados a la fuerza gravitacional y permitir una mejor comprensión de la teoría científica.

El estudio se ejecutará en el Instituto Técnico de Oriente, con 25 estudiantes de séptimo grado.

El resultado de esta investigación puede tener una repercusión significativa en la enseñanza y aprendizaje científico de los estudiantes, ya que el uso de simuladores resulta ser un recurso eficaz para optimizar la comprensión de los conceptos científicos y fomentar el interés en la ciencia. Además, los resultados de la investigación logran ser útiles y ser como una guía para los docentes en la ejecución de estrategias didácticas digitales en el proceso de progresión de saberes.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Desarrollar una estrategia didáctica digital orientada a la explicación del fenómeno fuerza gravitacional mediada por simuladores dirigido al grado séptimo del Instituto Técnico de Oriente en Ubaque, Cundinamarca.

1.5.2 Objetivos Específicos

Diagnosticar el nivel de competencia que tienen los estudiantes de grado séptimo del Instituto Técnico de Oriente sobre el fenómeno fuerza gravitacional.

Diseñar una estrategia didáctica digital basada en simuladores para la explicación del fenómeno fuerza gravitacional.

Evaluar la estrategia didáctica digital para la interpretación del fenómeno fuerza gravitacional, a través de una rúbrica según modelo LORI - AD

CAPÍTULO II

2.1 Marco Teórico

En el presente capítulo se desarrollan los aspectos disciplinares, didácticos, tecnológicos y curriculares que se tendrán en cuenta para el diseño de la estrategia didáctica para la enseñanza de la fuerza de gravedad, puesto que un enfoque que integre estos aspectos puede contribuir a mejorar el aprendizaje de los estudiantes sobre este importante fenómeno.

Seguidamente, se definen variables de tipo conceptual que son relevantes para el presente estudio, las cuales incluyen Fuerza de gravedad, Aspectos Curriculares, Estrategia didáctica, Simuladores, Competencias Científicas

2.1.1 Concepto Fuerza de gravedad

Teniendo en cuenta a Camino (2005), el concepto de gravedad ha evolucionado a lo largo de la historia, desde una concepción primitiva como fuerza de atracción entre objetos pesados, hasta una concepción más abstracta como deformación del espacio-tiempo.

También Álvarez (2012) menciona cómo Aristóteles, un filósofo de la antigüedad fue uno de los primeros en abordar como lo cuerpos caen, un fenómeno observado y analizado de manera sistemática. No obstante, las hipótesis de Aristóteles sobre las tendencias de los objetos arrojados y la caída de los objetos nunca lograron convencer completamente a los expertos. Con el tiempo, surgieron numerosos estudios críticos que cuestionaban las explicaciones de Aristóteles sobre el fenómeno del desplome de los cuerpos.

Andino (2020) destaca a Kepler como personaje relevante, además de su contribución en la comprensión de las órbitas planetarias, Kepler también represento un papel pionero en la

indagación de la gravedad, aunque es importante señalar que sus ideas en este ámbito no llegaron al mismo nivel de profundidad que las de Isaac Newton.

En el siguiente cuadro se muestran algunos autores relevantes, con sus aportes al concepto de la gravedad:

Tabla 1 Autores relevantes con sus aportes al concepto de la gravedad

Período	Teoría	Descripción
Pre-científico (antes del siglo XVI)	-Física Aristotélica	La gravedad se consideraba una fuerza natural que hacía que los objetos cayeran hacia el centro de la Tierra.
Científico (siglos XVI al XIX)	Teoría de Galileo (siglo XVII)	Galileo demostró que la gravedad afecta a todos los objetos de la misma manera, independientemente de su masa o composición.
Científico (siglos XVI al XIX)	Teoría de Newton (siglo XVII)	Newton propuso la ley de la gravitación universal, que dice que la fuerza de atracción entre dos objetos depende de sus masas e inversamente del cuadrado de la distancia entre ellos.
Científico (siglos XVI al XIX)	Teoría de Einstein (siglo XX)	Einstein desarrolló la teoría de la relatividad general, que describe la gravedad como una deformación del espacio-tiempo.

Fuente. Elaboración propia tomado de *Génesis y evolución del concepto de gravedad: Construcción de una visión de universo*

La construcción del concepto de gravedad ha sido un proceso gradual, que ha requerido el desarrollo de nuevos conceptos y teorías científicas. La comprensión actual de la gravedad es mucho más profunda que la de los antiguos griegos, pero aún existen muchos aspectos de este fenómeno que no se comprenden completamente.

También Pintado (2016), menciona en relación con la fuerza de gravedad, que investigando cosmologías científicas siempre ha enfatizado el movimiento como el principal

factor determinante y constitutivo. El movimiento es el concepto clave en cosmologías y el epicentro del fenómeno, entre físicos del pasado y del presente, así como entre los contemporáneos, existe similitud. En términos modernos, este fenómeno se conoce como gravedad o gravitación. Aristóteles se interesó demasiado por la idea de movimiento y, al definirla, pudo crear su propio marco cosmológico. En cualquier caso, Aristóteles y Newton se plantearon la misma pregunta: ¿por qué los cuerpos se mueven independientemente en una dirección mientras se unen o tienden en otra? Los movimientos naturales fueron el término que utilizó Aristóteles para este suceso. En la época contemporánea se le conocerá como gravitación. Sin embargo, en ambas situaciones se discute el mismo fenómeno, y un sistema cosmológico estará determinado por cómo se explica y entiende este fenómeno.

Por otra parte, según Sotelo (2012), los estudiantes a menudo se aferran firmemente a los modelos de pensamiento de la física de Newton, de manera similar a cómo las ideas de sentido común eran difíciles de reemplazar por las de Galileo o Newton en su época. Sin embargo, el aprendizaje significativo ocurre cuando los estudiantes se desarrollan intelectualmente y adquieren conocimientos más avanzados. Este proceso implica un cambio gradual en la manera en que perciben el mundo, donde un marco intelectual anterior es reemplazado por una nueva perspectiva.

Se observa cómo la percepción de la gravedad ha transitado desde una fuerza de atracción simple hacia una percepción más profunda de la relación entre masa, distancia y fuerza. Es importante proporcionar información sobre la evolución del concepto de gravedad, las concepciones previas de los estudiantes y el aprendizaje significativo. Esta información puede ser utilizada para diseñar una estrategia didáctica digital que sea efectiva y que permita a los estudiantes comprender el fenómeno de la fuerza gravitacional de manera profunda.

2.1.2 Aspectos curriculares

En el ámbito internacional existe el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés), el cual es una investigación transnacional hecha por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico que evalúa los avances en el aprendizaje de los jóvenes de 15 años en Matemática, Lectura y Ciencias. OCDE (2023)

Los resultados de PISA son utilizados por los gobiernos y los responsables de la educación para evaluar y mejorar los sistemas educativos. Los resultados también son utilizados por investigadores y académicos para analizar las tendencias educativas a nivel internacional.

Retomando a Ríos y Soto (2021), basados en los resultados de las pruebas PISA del año 2018 para Colombia se revela una notoria deficiencia en el nivel de competencia científica de los estudiantes, así como una marcada carencia de aptitudes para llevar a cabo el análisis, la explicación, la investigación y la formulación de propuestas en relación con las situaciones que se les presentan. En otras palabras, los estudiantes colombianos demuestran un rendimiento notablemente deficiente, que resulta insuficiente para afrontar los desafíos y las demandas competenciales inherentes a la sociedad contemporánea.

En el contexto colombiano, la configuración de la educación formal se encuentra normativamente delineada en la Ley General de Educación de 1994 la cual se ha venido ajustando a través de los años.

La estrategia didáctica digital, por lo tanto, busca contribuir a la mejora de la competencia científica de los estudiantes de grado séptimo del Instituto Técnico de Oriente, a través del desarrollo de sus habilidades de análisis, explicación, investigación y formulación de propuestas.

2.1.2.1 Elementos Normativos

La Constitución Política de Colombia (1991) en su Artículo 67 establece que la educación es un derecho y un servicio público que tiene como objetivo proporcionar acceso al conocimiento y la ciencia para formar ciudadanos con capacidad para colaborar en el crecimiento y la mejora de la sociedad, promoviendo el respeto a los derechos humanos, la democracia y la paz, así como habilidades de razonamiento, investigación, diseño, propuesta y creación, con un enfoque en la cultura y el desarrollo tecnológico, y con responsabilidad social y ambiental.

Por su parte, la Ley 115 (1994), conocida como la Ley General de Educación, enfoca la educación hacia la consecución de una formación integral y holística con responsabilidad social y ambiental. Promueve el acceso a la ciencia, el desarrollo de habilidades críticas y reflexivas, y el fomento de la investigación y el avance científico y tecnológico. Además, establece objetivos generales para la educación básica que preparan a los estudiantes para niveles educativos superiores y su participación en la sociedad y el trabajo, además trata objetivos específicos en la educación secundaria, centrados en el avance del conocimiento científico en áreas como la física, la química y la biología, a través de la comprensión de leyes, la formulación de problemas y la experimentación.

La presente estrategia didáctica digital propuesta para explicar el fenómeno de la fuerza gravitacional a los estudiantes de grado séptimo del Instituto Técnico de Oriente en Ubaque, Cundinamarca, se alinea con los objetivos de la Constitución Política de Colombia y la Ley 115 de 1994. Esta estrategia busca brindar a los estudiantes una formación de calidad que les conceda integrar sus capacidades y contribuir al desarrollo de la sociedad.

2.1.2.2 *Estándares básicos de competencias (EBC) y Derechos básicos de aprendizaje (DBA)*

Entorno a los lineamientos que guían la instrucción científica los Estándares Básicos de Competencias (EBC) y los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA).

Los Estándares Basados en Competencias constituyen un indicador esencial para valorar el avance de las destrezas que los estudiantes alcanzarán a lo largo de su educación. Son establecidos por grupos de grados, de acuerdo con los objetivos de saberes que deben alcanzar los estudiantes en cada nivel (MEN 2004). En particular para nuestra investigación que corresponde a séptimo grado está directamente relacionado con el EBC del Entorno físico: Explicó el modelo planetario desde las fuerzas gravitacionales.

A través de DBA se expresan aprendizajes esenciales en áreas escolares, fundamentales para el futuro estudiantil (MEN 2016). Para séptimo grado, según la matriz de referencia para ciencias naturales (2015) la explicación del fenómeno fuerza de gravedad, se enmarca en la competencia explicación de fenómenos y el componente entorno físico.

Tabla 2 *Matriz de referencia para ciencias naturales Competencia Explicación de fenómenos*

Competencia	Componente Entorno Físico
Explicación de fenómenos	Aprendizaje: Comprender la naturaleza y las relaciones entre la fuerza, la energía, la velocidad y el movimiento.

Fuente. Elaboración propia basado en matriz de referencia para ciencias naturales (MEN 2015)

Se establece que el objetivo de aprendizaje de grado séptimo para el componente entorno físico es: Comprender la naturaleza y las relaciones entre la fuerza, la energía, la velocidad y el movimiento. El fenómeno de la fuerza gravitacional es un ejemplo de cómo estas cuatro variables

están relacionadas. Por lo tanto, la estrategia didáctica digital debe estar orientada a ayudar a los estudiantes a comprender la naturaleza de la fuerza gravitacional y cómo se relaciona con la energía, la velocidad y el movimiento.

2.1.3 Estrategia didáctica

Según ITESM (2010) Una estrategia didáctica se puede entender como un conjunto de métodos respaldados por técnicas de enseñanza, cuyo propósito es lograr de manera efectiva el proceso de enseñanza, es decir, cumplir con los objetivos de aprendizaje establecidos.

Teniendo en cuenta a Delgado y Solano (2009) se destaca la creciente prevalencia de los entornos virtuales, subrayando su objetivo fundamental de proporcionar flexibilidad al permitir a los estudiantes acceder a los materiales de estudio en cualquier momento y lugar, siempre que dispongan de un dispositivo informático y conexión a Internet. Asimismo, el autor argumenta que estos entornos fomentan el desarrollo de las competencias esenciales requeridas en la sociedad del conocimiento.

Otros autores como Bautista et al. (2017) afirman que la estrategia didáctica debe estar basada en el enfoque constructivista, el aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias científicas.

Siguiendo con Di Laccio (2018) el cual propone un método para el aprendizaje de la física moderna que se fundamenta en los siguientes componentes: experimentación, trabajo cooperativo y uso de las TIC. En este enfoque, los estudiantes asumen el rol principal del proceso de aprendizaje, ya que son ellos los que realizan los experimentos y examinan los resultados.

Montes (citado por Cardozo, Duarte y Fernández, 2018) aclara que el empleo de estrategias didácticas adecuadas genera un efecto beneficioso en el desempeño escolar de los estudiantes. Estas estrategias deben estar alineadas con las pautas educativas y los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) para cada grado escolar en Colombia.

Estos fundamentos permiten garantizar que la estrategia esté alineada con los estándares educativos y los DBA para el grado séptimo en Colombia, y que esté basada en un enfoque constructivista que promueva un proceso educativo participativo y con sentido que experimentan los estudiantes.

2.1.3.1 Estrategia didáctica digital

De acuerdo con Fandos, Jiménez y González (2002), las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) actúan como un elemento que estimula e impulsa tanto la participación a nivel individual como la colaboración en grupo, y, por lo tanto, se perciben como una herramienta estratégica en el ámbito educativo.

Rivero, Gómez, Abrego, (2013) refieren que las técnicas educativas que se utilizan en el aula causan un impacto significativo en el desempeño académico de los estudiantes. Al utilizar estrategias didácticas diversas los estudiantes tienen la oportunidad de involucrarse en situaciones de aprendizaje auténticas y diversas, lo que contribuye a la obtención de conocimientos, al fortalecimiento de habilidades y a la inculcación de valores. Además, estas técnicas educativas no solo enseñan a los estudiantes, sino que también les permiten poner en marcha procesos de aprendizaje de manera autónoma y colaborativa.

Se destaca el trabajo de Adame (2013) describiendo un instrumento para evaluar la calidad de los recursos educativos digitales, como los objetos de aprendizaje y los recursos

educativos abiertos, basado en el modelo LORI (Learning Object Review Instrument). Esta rúbrica permite cuantificar, divulgar, expresar, intervenir y supervisar la calidad de los recursos educativos digitales en sus fases de concepción, elaboración y ejecución. También facilita la revisión y comparación sistemáticas de las cuantificaciones obtenidas para escoger y mejorar los recursos educativos digitales. El instrumento comprende nueve dimensiones a saber: contenido, aprendizaje, retroalimentación, presentación, accesibilidad, reusabilidad, cumplimiento de estándares, interacción y colaboración, y evaluación.

Teniendo en cuenta a Mendoza (2020) El fortalecimiento explicativo de fenómenos naturales mediante estrategias didácticas multimedia, fueron efectivas para potenciar la competencia. Los datos del estudio descubrieron que los estudiantes que participaron en las estrategias didácticas demostraron dominio amplio, justificando ideas con teorías y leyes acordes a su nivel educativo.

Aguilar y Arteaga (2022) mencionan que las estrategias digitales representan recursos de enseñanza que involucran una estructura que se inicia a partir de un punto de partida, que puede consistir en información nueva o en conocimientos previos que los estudiantes poseen sobre el tema. Estas estrategias están diseñadas para fomentar el pensamiento crítico y creativo de los estudiantes a medida que estudian el contenido y los temas de cada materia.

Lo anterior demuestra el potencial de la propuesta de investigación puesto que las actividades de aprendizaje permiten a los estudiantes aplicar los conceptos aprendidos y desarrollar sus habilidades de pensamiento crítico y creativo. Y la evaluación permite medir la efectividad en el saber de los estudiantes y proporcionar retroalimentación para mejorar la estrategia.

2.1.4 Simuladores

Considerando a Caballero, Mariño y López (2016), el software de simulación proporciona una herramienta eficaz para aproximar los eventos del mundo real en la enseñanza de la física. Este tipo de software permite la recreación del comportamiento de objetos y fenómenos, así como, los modelos matemáticos que los representan. Las ventajas de esta herramienta incluyen la posibilidad de manipular las variables contenidas en los modelos y objeto de estudio, lo que beneficia el proceso de enseñanza y aprendizaje al permitir que los estudiantes y docentes experimenten con ellas y comprendan mejor su impacto en el comportamiento de los objetos físicos. En este sentido, el software de simulación contribuye al desarrollo de la dimensión cognitiva y expresiva en el aprendizaje de la física.

En diversas áreas de la educación, incluyendo la enseñanza escolar, la formación profesional y especializada, los simuladores han ido adquiriendo mayor importancia y presencia en los últimos tiempos. Estos dispositivos o herramientas permiten recrear situaciones o escenarios reales de forma virtual, lo que facilita la educación, formación para mejorar habilidades y destrezas específicas (Pérez y Romero, 2017).

Según Bouciguez y Santos citado por Ríos y Soto (2021) una ventaja de los simuladores es que los estudiantes usan simulaciones para interactuar, modificar variables, expresar opiniones, preguntar, predecir, proponer hipótesis, diseñar experimentos, medir y analizar resultados con objetos dinámicos, imágenes y animaciones.

También Ríos y Soto (2021) se refieren a los laboratorios virtuales: “permiten también el desarrollo de experiencias que requieren de un equipamiento muy costoso, estos simuladores se constituyen en una gran oportunidad para las instituciones educativas” (p. 70)

Conformando un estandar para el desarrollo de una estrategia didáctica digital para explicar el fenómeno fuerza gravitacional. Los simuladores son una herramienta eficaz que puede ayudar a los estudiantes a comprender este fenómeno complejo.

2.1.5 Competencias Científicas

Considerando a Chona, et al. (2006) una competencia científica es la facultad de un sujeto para comprender y aplicar el lenguaje científico, realizar experimentos, analizar información y colaborar con otros.

Teniendo en cuenta a Ballesteros (2011), el desarrollo vertiginoso de la tecnología ha transformado el mundo en un ambiente que evoluciona incesantemente, donde los ciudadanos se enfrentan a retos que requieren una comprensión profunda del conocimiento científico. Por ello, la alfabetización científica es una meta fundamental de la educación, ya que permite a las personas desarrollar las competencias necesarias para tomar decisiones informadas y contribuir de manera activa a la sociedad. Este autor menciona para el área de ciencias naturales siete competencias específicas, que se dividen en dos grupos: evaluables y no evaluables. Las competencias evaluables son: identificar, indagar y explicar. Y establece se pueden medir de forma objetiva, a través de instrumentos de evaluación como pruebas, exámenes o trabajos.

La propuesta investigativa está relacionada con la competencia científica de identificar, ya que los estudiantes deberán identificar los conceptos y principios científicos relacionados con la fuerza gravitacional. También está relacionado con la competencia científica de explicar, ya que los estudiantes deberán explicar cómo se produce y cómo se manifiesta la fuerza gravitacional.

Castro y Ramírez (citado por Barranco y Palmet, 2020) establecen en un estudio llamado *Enseñanza de ciencias naturales para el desarrollo de competencia*, y afirman que la

investigación en el aula con la resolución de problemas son formas de enseñanza que ayudan al desarrollo de habilidades científicas y a una forma más científica. Esto se debe a que estas metodologías permiten a los estudiantes y docentes familiarizarse con la metodología científica de manera más efectiva que en el modelo de enseñanza tradicional. También favorecen un aprendizaje más útil, permitiendo a los estudiantes acercarse a la solución de inconvenientes concretos y contextualizados, lo que engloba aspectos conceptuales, metodológicos y actitudinales indispensables para la toma de decisiones y la implementación de acciones ante situaciones reales.

2.1.5.1 Explicación de fenómenos

De acuerdo con Mahecha (2018), citado por Ríos y Soto (2021) “esta competencia, parte desde la capacidad de observar, sigue con los cuestionamientos que se derivan de esas observaciones realizadas, y se termina con las capacidades de explicar y comunicar los resultados.” (p. 66). Lo que indica que la competencia permite al estudiante aprender y generar conocimiento científico.

Según el ICFES (2019) la explicación de fenómenos se considera como: “La capacidad de construir explicaciones, de comprender los argumentos y modelos que expliquen fenómenos, y de establecer la validez o coherencia de una afirmación o de un argumento relacionado con un fenómeno o problema científico.” (p. 28). Por tanto la explicación de fenómenos es una competencia científica que consiste en elaborar y entender razonamientos.

Para una estrategia didáctica digital orientada a la explicación del fenómeno fuerza gravitacional, en la medida en que la explicación de fenómenos es una competencia científica que requiere de la capacidad de observar, cuestionar, explicar y comunicar resultados. La estrategia

didáctica digital se propone desarrollar esta competencia en los estudiantes de grado séptimo del Instituto Técnico de Oriente, en relación con el fenómeno fuerza gravitacional.

2.1.6 Constructivismo

Vygotsky (1979) propone el constructivismo social, que afirma que el aprendizaje escolar se basa en la historia previa y la interacción social de cada niño, y que genera disenso cognitivo entre el conocimiento previo y el nuevo, mediado por materiales y recursos.

Carretero (2000) define el constructivismo como la construcción propia del individuo de su comportamiento cognitivo, social y afectivo, a partir de la interacción en medio del entorno y sus estructuras internas. Según esta teoría, el saber es el resultado de un proceso de construcción del ser.

El presente proyecto de investigación se sustenta en un enfoque pedagógico de naturaleza constructivista, que concibe el aprendizaje como un proceso activo, dinámico y social, por medio del que los sujetos construyen su propio conocimiento a partir de sus experiencias previas, sus interacciones con el medio y con otros, y la mediación de herramientas simbólicas y culturales. Este enfoque pedagógico se inspira en las aportaciones teóricas de autores como Piaget, Vygotsky, Bruner, Ausubel, entre otros, figuras cuyo aporte ha sido crucial para el desarrollo de la psicología cognitiva y educativa.

CAPÍTULO III

3.1 Metodología

3.1.1 Paradigma de Investigación

Esta investigación se encuadra en el paradigma interpretativo, el cual se apoya en la comprensión y descripción del fenómeno estudiado, y surge como contraposición al énfasis en la explicación y predicción característico del paradigma positivista (Gurdián-Fernández 2010).

Según Berger y Luckman (2003) en este paradigma el investigador busca comprender el fenómeno estudiado a través de la interpretación de los significados que los actores sociales le otorgan. Algunos argumentos a favor del paradigma interpretativo incluyen su capacidad para capturar la complejidad de los fenómenos sociales y su enfoque en la subjetividad y la experiencia personal, mientras que algunos argumentos en contra incluyen su incapacidad para producir conocimiento objetivo y verificable.

Para la investigación también se pueden incorporar elementos de enfoque interpretativo, como la observación y la descripción de las experiencias de los estudiantes al interactuar con la herramienta digital, para complementar el análisis y obtener una comprensión más completa del impacto de la estrategia.

En el caso específico de la enseñanza del fenómeno de fuerza gravitacional mediada por simuladores dirigido al grado séptimo del Instituto Técnico de Oriente, el paradigma interpretativo podría ser utilizado para comprender cómo los estudiantes entienden el fenómeno y cómo se relaciona con su vida cotidiana.

3.1.2 Enfoque de la Investigación

La investigación se realizará con un enfoque cualitativo teniendo en cuenta a Thomas (2005), se destacan ciertas características de este enfoque, como el empleo de términos en vez de cifras, la preferencia por información que se deriva de la observación y entrevistas no estructuradas, y la importancia de los símbolos para registrar la realidad desde la perspectiva de las personas que se están estudiando. Aunque ha habido dudas acerca de utilizar las ciencias naturales como modelo para la metodología cualitativa, se reconoce que hay una variedad de disciplinas dentro de las ciencias naturales, que van desde la botánica hasta la física teórica.

El enfoque cualitativo se considera una metodología adecuada para el desarrollo de estrategias didácticas digitales, ya que se enfoca en la comprensión profunda de los fenómenos y situaciones, lo que permite obtener información detallada y relevante acerca de las experiencias, percepciones, expectativas y necesidades de los estudiantes y docentes. Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) este enfoque se basa en la observación y en las entrevistas no estructuradas, así como en la utilización de símbolos y terminología específica para registrar la realidad desde la perspectiva de las personas involucradas en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En particular, el desarrollo de una estrategia didáctica digital orientada a la enseñanza del fenómeno de fuerza gravitacional mediada por simuladores dirigido al grado séptimo del Instituto Técnico de Oriente se beneficia de un enfoque cualitativo, puesto que permite una exploración detallada y profunda del fenómeno en cuestión, y cómo éste es comprendido y aprendido por los estudiantes.

La utilización de entrevistas no estructuradas permite recopilar información relativa a las concepciones, también experiencias de los estudiantes y docentes acerca del fenómeno de la fuerza gravitacional, lo que ayuda a entender cómo lo perciben y cómo se relacionan con él en su cotidianidad. Esto, a su vez, podría ser de ayuda para detectar los desafíos que puedan tener los estudiantes al aprender el tema y diseñar estrategias específicas para abordar estas dificultades.

Por otro lado, la observación también es una herramienta útil en el enfoque cualitativo para obtener información Flick (2012), en relación al entorno donde tiene lugar el proceso de enseñanza y aprendizaje del fenómeno de la fuerza gravitacional, como, por ejemplo, las dinámicas de grupo en el aula, el uso de recursos didácticos, y la interacción entre estudiantes y docentes.

Además, emplear palabras y expresiones concretas para describir la realidad vista a través de los ojos y experiencias de cada individuo implicadas en el proceso educativo permite comprender cómo los estudiantes comprenden el fenómeno de la fuerza gravitacional y cómo se relacionan con él en su cotidianidad, lo que puede ser útil para diseñar una estrategia didáctica que les permita comprenderlo de manera más efectiva.

3.1.3 Tipo de Investigación

El tipo de investigación será la investigación acción, ya que según Latorre (2005) se centra en la práctica educativa, involucra al docente en el proceso de exploración y desarrollo, fomenta la reflexión y mejora continua, y promueve la colaboración entre los actores educativos. Esto garantiza resultados relevantes y aplicables a la realidad educativa, y fortalece la destreza docente y la toma de decisiones informadas.

La metodología de la IA en el Aula busca proporcionar diversas ácticas, procedimientos y sistemas para garantizar que el proceso de investigación sea riguroso, sistemático y crítico. De esta manera, se busca cumplir con los requisitos de una "investigación científica", lo que permitiría presentar el trabajo como una tesis de grado, una indagación dirigida a ser expuesta en un congreso especializado o a ser incluida en una revista sujeta a arbitraje, o incluso para obtener un ascenso. Esta metodología pretende asegurar que la investigación realizada cumpla con altos estándares académicos y sea reconocida como una contribución valiosa en el ámbito educativo. (Martínez, 2000)

Particularmente se utilizará una variante de la IA conocida como la Investigación Acción Pedagógica, también conocida como investigación en el aula, según Tello, Verástegui y Rosales (2016) implica enseñar al docente a utilizar metodologías que les permitan investigar y mejorar continuamente su práctica pedagógica. Esta capacitación les permite construir un saber pedagógico relevante y adaptado al contexto, y lo transforma en un profesional críticos y reflexivos capaces de utilizar saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales para desempeñarse eficientemente e innovar constantemente en su práctica educativa. De esta manera, la práctica pedagógica se desarrolla de manera dinámica, evidenciando tanto fortalezas como debilidades que pueden ser abordadas y mejoradas a través de la investigación y la reflexión.

3.2 Diseño de investigación

Para el desarrollo de una estrategia didáctica digital orientada a la enseñanza del fenómeno de fuerza gravitacional en estudiantes de grado séptimo del Instituto Técnico de Oriente requiere de un proceso riguroso y detallado. En primer lugar, se realizará un diagnóstico

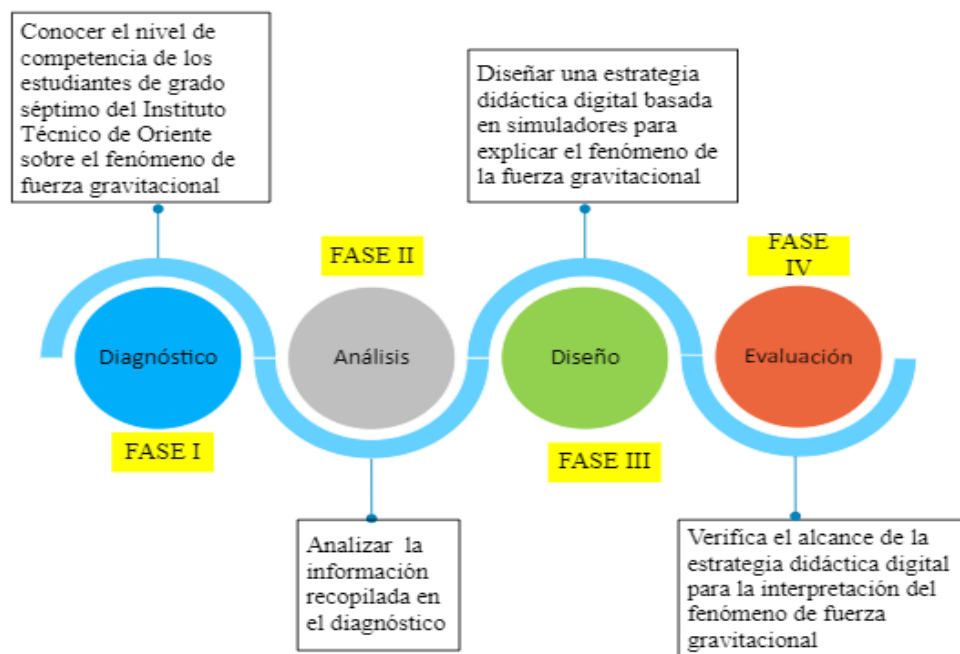
para identificar la destreza demostrada por los estudiantes en comparación con el tema, lo que permitirá establecer las fortalezas y debilidades que se abordarán en la estrategia.

Paso seguido, se efectuará un análisis de los datos recopilados en la fase de diagnóstico, lo que permitirá identificar los conceptos y habilidades que los estudiantes tienen bien consolidados y aquellos en los que necesitan mayor refuerzo. Con esta información, se diseñará una estrategia didáctica digital basada en simuladores que se adecúe a las demandas específicas de los estudiantes.

Para culminar, se realizará una evaluación de la efectividad de la estrategia, lo que permitirá identificar los aspectos que funcionaron bien y aquellos que necesitan ajustes o mejoras. De esta manera, se asegura que la estrategia didáctica digital sea efectiva en el proceso de saberes del fenómeno de fuerza gravitacional en estudiantes de grado séptimo del Instituto Técnico de Oriente.

Figura 1

Fases de la investigación



Fuente. Autoría propia

Fase I Diagnóstico

La fase de diagnóstico es un proceso crucial en la identificación de las áreas prioritarias para mejorar el aprendizaje y superar las situaciones que dificultan a los estudiantes de séptimo grado en el tema de la fuerza gravitacional. La evaluación exhaustiva de los conocimientos previos, habilidades, actitudes y motivaciones de los estudiantes es esencial para diseñar una estrategia efectiva que apunten a mejorar los aspectos identificados como más críticos.

Su objetivo es conocer el nivel de competencia de los estudiantes de grado séptimo del Instituto Técnico de Oriente sobre el fenómeno de fuerza gravitacional. Para esto, se realizará un cuestionario y observaciones para obtener información relevante y de calidad.

Fase II Análisis

Se pretende analizar y comprender la información recopilada en el diagnóstico. Teniendo en cuenta a McDermott (Citada por Di Laccio, 2018) que propone un esquema para evaluar el aprendizaje de la física que va más allá del resultado correcto. Este esquema considera el

razonamiento del estudiante, y la necesidad de procedimientos rigurosos para la toma de decisiones. Este análisis permitirá identificar las principales fortalezas y debilidades de los estudiantes, así como las posibles causas que puedan estar afectando el aprendizaje del fenómeno de la fuerza gravitacional.

Fase III Diseño

Diseñar una estrategia didáctica digital basada en simuladores para explicar el fenómeno de la fuerza gravitacional. Para lograr esto, se utilizará la información recopilada en el diagnóstico y análisis para desarrollar una estrategia efectiva y adecuada para las necesidades y características de los estudiantes. Además, se debe garantizar que la estrategia esté alineada con los estándares de aprendizaje y las destrezas que se prevé que los estudiantes alcancen.

Fase IV Evaluación

En la etapa de evaluación se verifica el alcance de la estrategia didáctica digital para la interpretación del fenómeno de fuerza gravitacional en los estudiantes de grado séptimo del Instituto Técnico de Oriente. Para ello, se deben utilizar un instrumento de evaluación a través de una rubrica, que permita cuantificar el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje planteados en la fase de diseño. Además, se debe analizar la efectividad de la estrategia.

3.3 Población

Tanto en el contexto urbano como en el rural de Ubaque, la población, catalogada en los estratos 1, 2 y 3, encuentra su sustento principalmente en actividades agrícolas, avícolas, porcinas y ganaderas, a pesar de su naturaleza rural. Se observa la llegada de migrantes atraídos por oportunidades laborales en granjas, mayormente de índole agrícola. Adicional la población objeto de estudio pertenece al grado séptimo está compuesta por un total de 25 estudiantes, de los cuales

15 son hombres y 10 son mujeres, con edades que fluctúan entre los 11 y 15 años, de los cuales 2 tienen necesidades educativas especiales. Esto es importante para el desarrollo de una estrategia didáctica digital, ya que puede influir en la forma en que se diseñan los materiales educativos y las actividades de aprendizaje, teniendo en cuenta la edad de los estudiantes.

3.3.1 Criterios de selección de la muestra

La muestra se seleccionó para afirmar que los resultados de la investigación reflejen adecuadamente la diversidad de la población de estudiantes de grado séptimo, teniendo en cuenta tanto el género como las diferentes edades dentro del rango establecido, lo que permite clasificarlos como Centennials. Al considerar el género y la edad en la selección de la muestra, se pueden identificar las posibles diferencias en la competencia para la explicación del fenómeno fuerza gravitacional, el gusto por las herramientas TIC, también el manejo de simuladores. Esto permitirá diseñar una estrategia didáctica digital más adecuada y personalizada para los estudiantes.

3.4 Técnicas e instrumentos

3.4.1 Técnicas

Hernández Sampieri et al. (2014) afirman que, en un enfoque cualitativo, el investigador es el instrumento de recolección de datos más importante, ya que es el encargado de obtener la información mediante diversas técnicas, se mencionan como ejemplos la observación, la entrevista y la revisión de documentos. En este enfoque, el investigador utiliza diferentes fuentes de datos y no emplea instrumentos estandarizados. Además, el lenguaje escrito, verbal y no verbal, son factores que influyen en los resultados conseguidos en los procesos de investigación.

En definitiva, el investigador debe sumergirse en el entorno estudiado para recopilar la información necesaria sobre el fenómeno en cuestión.

Según Castillo y Cabrerizo, (2010) considerando que la evaluación diagnóstica implica recopilar información del proceso educativo, valorarla adecuadamente y tomar decisiones en base a ella, es crucial destacar la importancia de emplear técnicas e instrumentos diversos y apropiados para cada situación. Estos recursos proveerán al docente información relevante sobre cada uno de sus estudiantes, permitiendo un conocimiento continuo y adecuado de su progreso en el aprendizaje. Es fundamental que el docente tenga acceso a esta información para poder realizar un diagnóstico preciso, así como tomar decisiones informadas con relación al proceso educativo.

Las técnicas que se van a usar son las siguientes:

Diagnóstico: El diagnóstico es una parte esencial de cualquier investigación educativa, ya que permite obtener información detallada y precisa sobre el estado actual de un tema en particular. En el caso específico del objetivo de diagnosticar el nivel de competencia que tienen los estudiantes de grado séptimo del ITO sobre el fenómeno de la fuerza gravitacional, el diagnóstico posibilitará reconocer las competencias sólidas y deficiencias de los estudiantes en relación con a su entendimiento del tema.

El entorno físico en el que se enmarca la fuerza gravitacional, teniendo en cuenta al MEN (2004) el cual registra las habilidades específicas que facilitan la relación de la biología, la química, la física y la geografía para comprender el ambiente en el que habitan los seres, los cambios, la materia, las dinámicas de interacción entre los objetos y los organismos que coexisten en el ambiente.

Al conocer la escala de habilidad de los estudiantes, los profesores podrán adaptar sus métodos de enseñanza para mejorar la adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes en relación al tema de la fuerza gravitacional. Además, los resultados del diagnóstico pueden ayudar a los diseñadores de currículo a mejorar el contenido y las metodologías de enseñanza en la materia.

Diseño: analizando los resultados del diagnóstico y con base en los resultados de este, identificaremos los conceptos específicos que requieren una mayor clarificación. Se propone la estrategia con la selección de simuladores que integren los intereses y falencias de los estudiantes, brindando una experiencia de aprendizaje interactiva y efectiva. Además, la estrategia didáctica digital incorporará recursos multimedia como videos, simulaciones interactivas y demás. Estos elementos se diseñarán específicamente para abordar las falencias e intereses identificados durante el diagnóstico.

Evaluación: se usará una rúbrica personalizada basada en el modelo LORI - AD para evaluar la efectividad de la estrategia didáctica digital. Los criterios incluirán la comprensión conceptual, la participación y la capacidad de aplicar el conocimiento adquirido. La rúbrica se aplicará por pares expertos después del diseño de la estrategia didáctica digital. Los resultados obtenidos guiarán ajustes y mejoras continuas en la estrategia para optimizar el aprendizaje.

3.4.2 Instrumentos:

Encuesta

De acuerdo con Ríos, (2018), la técnica descrita se conoce como "encuesta" y es utilizada en investigaciones científicas para recabar datos de primera mano de los sujetos de estudio. El investigador utiliza cuestionarios diseñados previamente para recopilar información sobre las

actitudes, opiniones, comportamientos o características de interés de los participantes. Los datos individuales recolectados a través de la encuesta son luego analizados en conjunto para obtener información generalizable sobre la población estudiada. Esta técnica se considera una herramienta útil y confiable para la investigación en ciencias sociales y otros campos científicos que buscan obtener datos cuantitativos y fiables directamente de los sujetos de estudio.

El estudio descrito implica la implementación de un cuestionario de evaluación digital que se aplicará a estudiantes de séptimo grado antes de la realización de actividades pedagógicas para el desarrollo de la propuesta. La intención del cuestionario es evaluar el nivel de conocimiento de los estudiantes sobre el concepto en cuestión, así como su habilidad en la utilización de las herramientas tecnológicas (simuladores) y su acceso a los elementos de cómputo necesarios para llevar a cabo las actividades pedagógicas.

Además de su valor como recurso de evaluación, el cuestionario también se utilizará como medio para recopilar información sobre la población muestra, lo que permitirá caracterizar a los estudiantes y sus habilidades en el uso de herramientas tecnológicas. El objetivo principal de la investigación es obtener una medida del conocimiento previo de los estudiantes, que se designará como punto de orientación para comparar el cambio en el nivel de conocimiento después de la ejecución de la estrategia pedagógica propuesta.

Se creó un cuestionario el cual se divide en cuatro dimensiones y en niveles (1. Personal, 2 Uso de TIC, 3. Simuladores y 4. Competencias en Fuerza Gravitacional). A partir de esta división se formularon 16 preguntas. Cada una de estas preguntas da cuenta de cada una de las dimensiones. Así mismo para el diseño del cuestionario y de las respuestas de cada una de las preguntas en muchas se recurre a una escala de Likert donde las opciones son tipo:

Sí, me siento muy cómodo/a- Sí, me siento cómodo/a-Neutral -No me siento cómodo/a-No, prefiero otros métodos de aprendizaje.

Además de estas preguntas, también se formularon aquellas que buscaban información precisa de los estudiantes del cuestionario, nombre y edad. Esta última es información que permite identificar relaciones y variables relacionadas al objeto de estudio. El cuestionario se realizará de manera digital con la herramienta [Google Forms](#).

Rubrica de Evaluación

Torres y Perera (2010) mencionan que, en la actualidad, la educación requiere herramientas que faciliten la evaluación y mejora de las prácticas en este entorno. Entre los recursos disponibles para abordar esta necesidad, la rúbrica emerge como una solución, gracias a su diseño y manejo sencillos, así como a los beneficios que aporta a la calidad de los procesos educativos.

Según Adame (2013) la rúbrica LORI-AD se despliega como una herramienta de evaluación destinada a valorar tanto la calidad pedagógica como la técnica de los recursos educativos digitales, al tiempo que sirve como orientación para la creación y la optimización de los mismos. su aplicación puede llevarse a cabo de manera individual o grupal, permitiendo que docentes, estudiantes o expertos utilicen la rúbrica según el propósito y contexto de la valoración. Tanto para la evaluación de recursos digitales existentes como para la creación de nuevos, la rúbrica LORI-AD provee criterios y recomendaciones que orientan el proceso de manera efectiva. La evaluación se realizará a través del diligenciamiento de una rúbrica por pares, expertos en el uso de recursos educativos digitales.

Retomando Adame, el recurso puede ser evaluado por su creador, usuarios finales y expertos en el tema. Teniendo en cuenta (Calidad del material, Adecuación con el propósito, Retroalimentación y ajuste, Motivación, Diseño y presentación, Interacción y facilidad de uso, Accesibilidad, Reutilización, Cumplimiento de normas), si un criterio de los 9 indicadores no es relevante, no se evalúa ni se incluye en el cálculo. El documento de esta autora sugiere un mínimo de 60 puntos o 3 estrellas para considerar el recurso adecuado para uso interno, con la expectativa de mejorarlo para alcanzar 5 estrellas antes de publicarlo en un repositorio digital abierto.

Figura 2

Escala de valoración de un RED

ESCALA DE VALORACIÓN DE UN RED	NA	pobre ☆☆	aceptable ☆☆☆	Bueno ★★★★	Muy bueno ★★★★★
	No aplica	40-59	60-79	80- 89	90

Fuente: Tomado de Instrumento para evaluar Recursos Educativos Digitales, LORI-AD. Adame, S. (2013).

El puntaje se calcula sumando los 9 criterios. La fórmula para la escala de valoración es:
 $cct + co + ra + m + dp + iu + a + r + cn.$

Parámetros de Valoración

Tabla 3 *Parámetros de Valoración LORI-AD*

1. CALIDAD DEL CONTENIDO (cct)	PUNTAJE
El contenido del RED está libre de error y se presenta sin prejuicios.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1= sí, 0= no
El recurso presenta la información de forma objetiva, con una redacción equilibrada de ideas.	
El contenido no presenta errores u omisiones que pudieran confundir o equivocar la interpretación de los contenidos.	
Los enunciados del contenido se apoyan en evidencias o argumentos lógicos.	
La información enfatiza los puntos clave y las ideas más significativas, con un nivel adecuado de detalle.	
Las diferencias culturales o relativas a grupos étnicos se representan de una manera equilibrada.	
TOTAL	$CCt = (\text{suma de puntos} / \text{total de sentencias}) * 10$
2. CORRESPONDENCIA CON EL OBJETIVO O COMPETENCIA (co)	PUNTAJE
IDEAL. Se observa alineación en el diseño instruccional.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto.
Declaración de los objetivos y/o competencias	
Actividades y contenidos que permiten alcanzar las metas declaradas.	
Propuesta de autoevaluación pertinente que permite al usuario evidenciar su nivel de logro de la meta.	
TOTAL	$= (\text{suma de puntos} / \text{total de sentencias}) * 10$
3. RETROALIMENTACIÓN Y ADAPTACIÓN (ra)	PUNTAJE
IDEAL: El RED permite interacción del usuario	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto.
Presenta opción de avanzar y retroceder	
Presenta botones de decisión	
Ofrece retroalimentación según las respuestas	
Presenta opción de cerrar el RED	
TOTAL	$= (\text{suma de puntos} / \text{total de sentencias}) * 10$

4. MOTIVACIÓN (m)	PUNTAJE
IDEAL: El contenido del RED es relevante para los intereses y para las metas personales de los estudiantes	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto.
El recurso ofrece una representación de sus contenidos basada en la realidad; esto pudiera ser a través de multimedia, interactividad, humor, drama y/o retos a través de juegos que estimulan el interés del alumno.	
El tiempo de exposición de los contenidos favorece la atención del alumno al recurso.	
El alumno muestra mayor interés por la temática después de haber trabajado con el recurso.	
TOTAL	= (suma de puntos /total de sentencias)*10
5. DISEÑO Y PRESENTACIÓN (dp)	PUNTAJE
IDEAL: El estilo y diseño del RED permiten al usuario aprender eficientemente.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto.
La presentación del RED requiere de un mínimo de búsquedas visuales.	
Los gráficos y tablas son claros, concisos y sin errores.	
Las animaciones o vídeos incluyen narración.	
Los distintos párrafos están encabezados por títulos significativos.	
La escritura es clara, concisa y sin errores.	
El color, la música, y diseño son estéticos y no interfieren con los objetivos propuestos en el recurso.	
TOTAL	= (suma de puntos /total de sentencias)*10
6. INTERACCIÓN Y USABILIDAD (iu)	PUNTAJE
IDEAL: La interfaz cuenta con un diseño implícito que informa a los usuarios cómo interactuar con él.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto.
Presenta instrucciones	
La navegación es sencilla, mínimo número de clics y de efectos distractores.	
Comportamiento de interfaz consistente y predecible.	
Si cuenta con enlaces, todos llevan a la sección correspondiente.	
TOTAL	= (suma de puntos /total de sentencias)*10

7. ACCESIBILIDAD (a)	PUNTAJE
IDEAL: El RED puede ser accedido por todo usuario que desee tomarlo.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto.
El diseño de los controles y formatos de presentación en el RED permite ser utilizado por usuarios con capacidades sensoriales y motoras distintas	
El RED se puede acceder a través de diferentes medios electrónicos, incluidos los recursos auxiliares y portátiles.	
Cuenta con indicaciones claras de los dispositivos y software necesarios para la reproducción del recurso.	
El recurso puede ser accedido desde los dispositivos donde se encuentra almacenado y con el software recomendado (ejemplo: sitio web, CD, DVD)	
El recurso se puede acceder a través de dispositivos móviles facilitando su acceso con flexibilidad desde cualquier lugar.	
TOTAL	= (suma de puntos /total de sentencias)*10
8. REUSABILIDAD (r)	PUNTAJE
IDEAL: El RED puede ser reutilizado por distintos cursos y/o contextos.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto.
Presenta expresamente el licenciamiento de uso.	
El RED puede ser descargado de su sitio origen.	
El RED puede ser relacionado a través de su dirección de enlace.	
TOTAL	= (suma de puntos /total de sentencias)*10
9.CUMPLIMIENTO DE NORMAS (cn)	PUNTAJE
IDEAL: El RED se define con metadatos conforme a las especificaciones de estándares internacionales. (LOM, 2011) (DCMI, 2010)	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto.
Título	
Área del conocimiento	
Autor	
Institución productora	
Licenciamiento (derechos de autor)	
Palabras Clave	
Idioma	
Tipo de recurso (objeto de aprendizaje, curso, simulador)	
Formato Se refiere al medio utilizado para la presentación del recurso educativo. (pdf, mp3, mp4, swf)	
Fecha de creación	
Audiencia a quien va dirigido	
Competencias que promueve	
TOTAL	= (suma de puntos /total de sentencias)*10

Fuente: Tomado de Rúbrica adaptada por Silvia I. Adame, Marzo 2012.

Ejemplo:

6. INTERACCIÓN Y USABILIDAD (iu)	PUNTAJE
IDEAL: La interfaz cuenta con un diseño implícito que informa a los usuarios cómo interactuar con él.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto.
Presenta instrucciones	1
La navegación es sencilla, mínimo número de clics y de efectos distractores.	1
Comportamiento de interfaz consistente y predecible.	1
Si cuenta con enlaces, todos llevan a la sección correspondiente.	NA
TOTAL	= (suma de puntos /total de sentencias)*10 $i_u = (3/3) * 10 = 10$

Fuente: Tomado de Rúbrica adaptada por Silvia I. Adame, Marzo 2012.

Para evaluar la estrategia didáctica digital para la interpretación del fenómeno fuerza gravitacional, a través de una rúbrica según modelo LORI - AD, por medio del diligenciamiento de esta rúbrica por pares expertos, es necesario seguir los siguientes pasos:

1.Preparar la rúbrica: Se debe revisar la rúbrica LORI - AD para familiarizarse con los criterios que evalúa. Se debe adaptar la rúbrica, para que se ajuste a los objetivos específicos de la evaluación.

2.Reclutar pares evaluadores: Se deben reclutar pares evaluadores que sean expertos en temas digitales. Los pares evaluadores deben tener experiencia preferiblemente en la evaluación de recursos educativos digitales.

3. Proporcionar información a los pares evaluadores: Se debe proporcionar a los pares evaluadores información sobre la estrategia didáctica digital que se va a evaluar. Esta información debe incluir:

- Una descripción general de la estrategia didáctica
- Los objetivos de aprendizaje de la estrategia didáctica
- El público objetivo de la estrategia didáctica

-Dirigir el proceso de evaluación: Se debe proporcionar a los pares evaluadores instrucciones claras sobre cómo diligenciar la rúbrica. Además indicar a los pares evaluadores que proporcionen retroalimentación específica sobre la estrategia didáctica.

4. Recopilar los resultados de la evaluación: Se deben recopilar los resultados de la evaluación de los pares evaluadores. Se debe analizar los resultados de la evaluación para identificar las fortalezas y debilidades de la estrategia didáctica.

3.5 Cronograma de investigación

Tabla 4 *Cronograma de investigación*

Actividades	AÑO							
	2022		2023					
	sep-oct	nov-dic	ene-feb	mar-abr	may-jun	jul-ago	sep-oct	nov-dic
Definición del tema								
Estado del arte, justificación del problema y objetivos								
Marco teórico: Revisión de los principales conceptos y antecedentes relacionados con la investigación								
Descripción de los elementos, las fases y las actividades que conforman la metodología								
Diagnóstico del nivel de competencia de los estudiantes								
Diseño de la estrategia didáctica digital								
Evaluación a través de una rúbrica								
Conclusiones y recomendaciones								

Fuente. Elaboración propia

CAPÍTULO IV

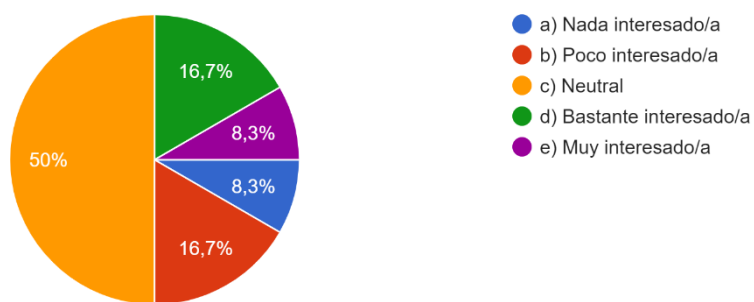
4.1 Resultados y Análisis de Resultados

Fase de diagnóstico y Análisis

En este capítulo se analizan los resultados obtenidos en la fase de diagnóstico, que tuvo como objetivo conocer el nivel de competencia de los estudiantes de grado séptimo del Instituto Técnico de Oriente sobre el fenómeno de la fuerza gravitacional. Para realizar esta fase, se aplicó un cuestionario y se realizaron observaciones a las respuestas de los 24 estudiantes que lo diligenciaron. El cuestionario es un formulario Google y constaba de 16 preguntas, divididas en cuatro dimensiones: Personal, Uso de TIC, Simuladores y Competencias en Fuerza Gravitacional.

1. ¿Qué tan interesado/a estás en aprender más sobre la fuerza gravitacional?

24 respuestas

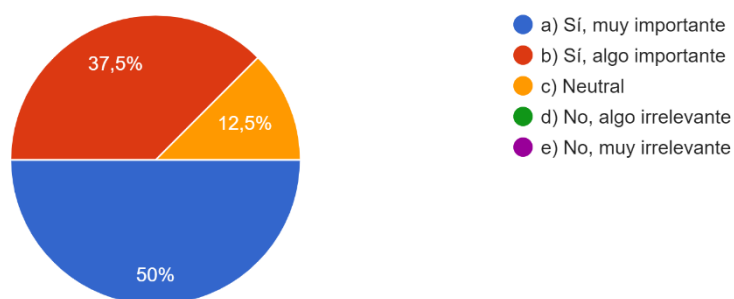


De esta pregunta se percibe que la mayoría de las respuestas denotan y se concentran en el rango medio de interés, es decir, ni muy alto ni muy bajo. Esto puede indicar que los estudiantes tienen una curiosidad moderada por el tema, pero quizás necesiten más motivación o información para profundizar en él. Así de este 50% representa una oportunidad para el desarrollo del proyecto. En ese sentido, se deben crear entornos de aprendizaje que sean diferentes, creativos y

novedosos, dado que se puede ayudar a los estudiantes para sentirse más motivados y comprometidos con el aprendizaje (Mendoza, 2020 ,p.124)

2. ¿Consideras que el uso de herramientas TIC en la educación es importante para tu desarrollo académico?

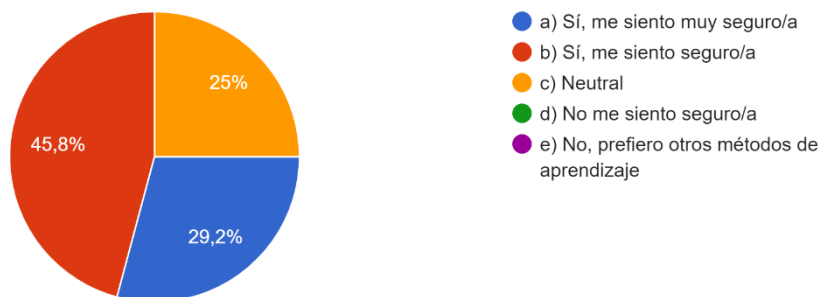
24 respuestas



La mayoría de los estudiantes son conscientes de la importancia de utilizar e integrar la tecnología como apoyo en el proceso de aprendizaje y consideran que estas herramientas son beneficiosas para su desarrollo académico. Esto debido a que son estudiantes que son considerados nativos digitales, que crecieron con la tecnología tienen una familiaridad inherente con el uso de recursos multimedia, como videos, animaciones y simulaciones. Estos recursos les permiten aprender de una manera más interactiva y atractiva, por lo que están de acuerdo en que se utilicen en el área de ciencias naturales. (Mendoza, 2020, p.108)

3. ¿Te sientes seguro/a utilizando herramientas TIC en general?

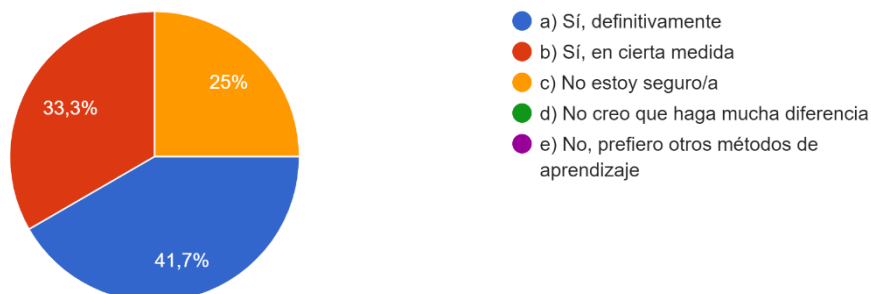
24 respuestas



La mayoría de los estudiantes tienen confianza en su capacidad para utilizar herramientas TIC y se sienten cómodos al hacerlo esto se puede explicar puesto que están familiarizados con los entornos digitales y las interfases de diferentes recursos. Al proporcionar a los estudiantes contenido atractivo, oportunidades de participación y la oportunidad de experimentar, las herramientas TIC pueden asistir a los estudiantes en su comprensión de los conceptos y el pensamiento científico (Guzmán retomado por Rios y Soto 2021, p.101).

4. ¿Crees que el uso de herramientas TIC en el aula puede facilitar el aprendizaje de conceptos científicos complejos, como la fuerza gravitacional?

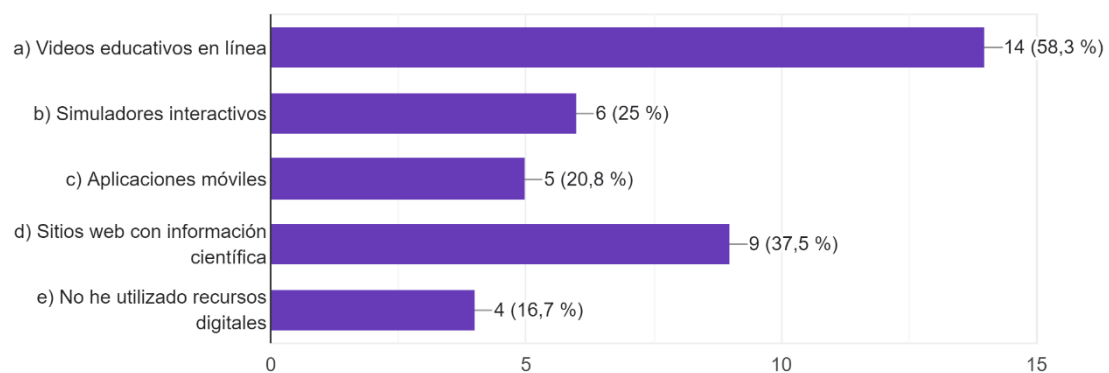
24 respuestas



Podemos concluir que el 75% de los estudiantes creen que el uso de recursos TIC en el aula puede facilitar el aprendizaje de conceptos científicos complejos, como la fuerza gravitacional, de manera definitiva o en cierta medida. Sin embargo, el 25 % de los estudiantes no están seguros de si estas herramientas pueden facilitar dicho aprendizaje, posiblemente en sus clases habituales estas herramientas no son utilizadas, lo que representa una oportunidad para este proyecto.

5. ¿Qué tipo de recursos digitales has utilizado para aprender sobre la fuerza gravitacional? (Selecciona todas las opciones que apliquen)

24 respuestas



Como se puede observar los resultados no suman el 100% debido a que cada estudiante podía elegir más de un recurso digital.

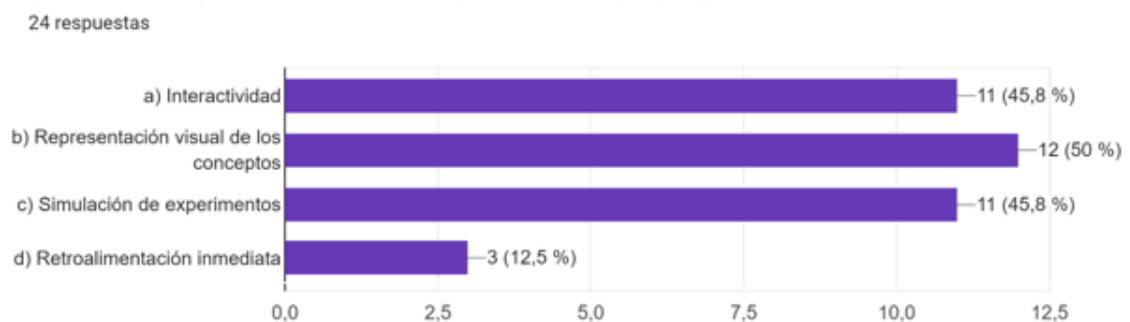
Los estudiantes han utilizado videos educativos en línea (58%) y sitios web con información científica (37%) para aprender sobre la fuerza gravitacional el cual es un dato más significativo de lo esperado por el autor.

Un número significativo de estudiantes también ha utilizado simuladores interactivos (25%) y aplicaciones móviles (20%) como recursos digitales para su aprendizaje. Sin embargo,

un pequeño porcentaje de estudiantes (16%) indicaron que no han utilizado recursos digitales para aprender sobre este tema.

Esto sugiere que los recursos digitales, como videos educativos en línea, simuladores interactivos, aplicaciones móviles y sitios web con información científica, son los recursos digitales más populares y accesibles para los estudiantes al aprender sobre la fuerza gravitacional. Estos recursos pueden proporcionar una experiencia de aprendizaje más interactiva y visualmente atractiva, lo que puede facilitar la comprensión de conceptos científicos complejos. el uso de simuladores interactivos y aplicaciones móviles. Estos tipos de simuladores son particularmente efectivos hacia la enseñanza de la física, ya que permiten a los estudiantes experimentar con variables y ver los resultados de sus acciones de manera inmediata. Esto puede brindar apoyo a los estudiantes en la comprensión de los principios físicos en una forma más profunda. (Capuano 2011, p.86)

6. ¿Qué aspectos de los simuladores consideras más útiles para aprender sobre la fuerza gravitacional? (Selecciona todas las opciones que apliquen)

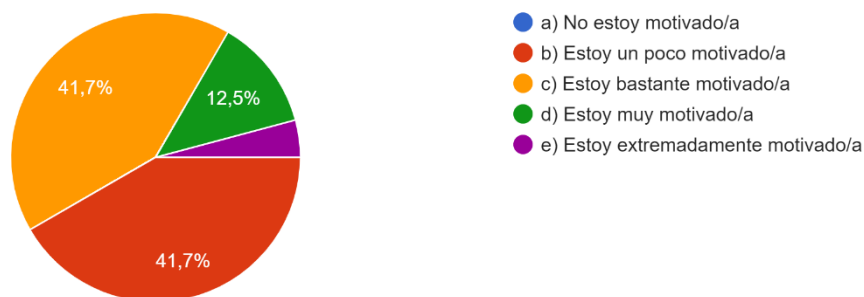


Como se puede observar los resultados no suman el 100% debido a que cada estudiante podía elegir más de un recurso digital.

Los estudiantes consideran que la interactividad y la representación visual de los conceptos son los aspectos más útiles para aprender sobre la fuerza gravitacional, seguidos de la simulación de experimentos. Se puede resaltar que el uso de un teléfono celular o PC no garantiza la solución de los problemas de motivación y aprendizaje. Se requiere diseñar actividades, propuestas y estrategias que las integren (con fines educativos) además de la accesibilidad (Di Laccio, 2018, p.29).

7. ¿Estás motivado/a para utilizar los simuladores para aprender sobre la fuerza gravitacional?

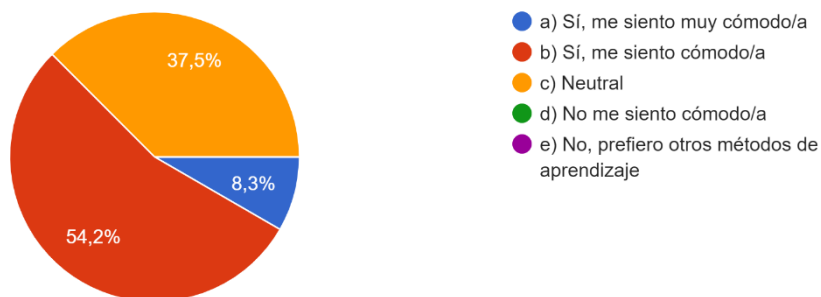
24 respuestas



Los estudiantes están interesados y motivados para utilizar los simuladores como herramienta de aprendizaje sobre la fuerza gravitacional.

8. ¿Te sientes cómodo utilizando simuladores para aprender sobre temas científicos?

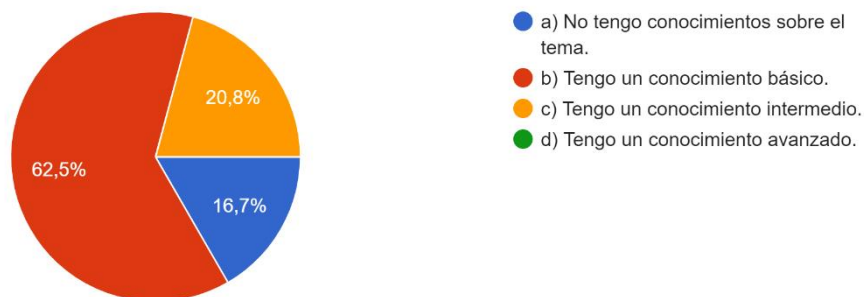
24 respuestas



los estudiantes se sienten cómodos o neutrales al utilizar simuladores para aprender sobre temas científicos. Es alentador ver que un número significativo de estudiantes se siente cómodo con esta herramienta de aprendizaje, ya que los simuladores pueden proporcionar una experiencia práctica y visualmente atractiva para comprender conceptos científicos complejos. La comodidad al utilizar simuladores puede contribuir a un incremento en la dedicación y la implicación en el procedimiento del aprendizaje (Rios y Soto, 2021, p.130).

9. ¿Qué es la fuerza gravitacional?

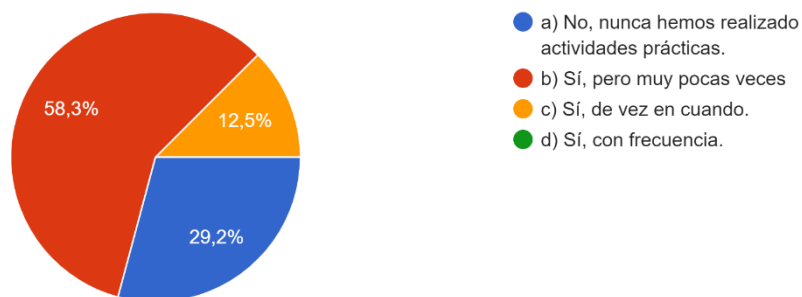
24 respuestas



El 62% los estudiantes tienen al menos un conocimiento básico sobre la fuerza gravitacional, mientras que algunos 20% tienen un conocimiento intermedio. Es importante destacar que algunos estudiantes indicaron que no tienen conocimientos sobre el tema, lo que sugiere que puede ser necesario brindar más información o enseñanza sobre este concepto en particular. Por tanto, la propuesta didáctica favorecería el aprendizaje de los estudiantes mejorando su comprensión sobre este concepto.

10. ¿Has realizado experimentos o actividades prácticas relacionadas con la fuerza gravitacional en clase?

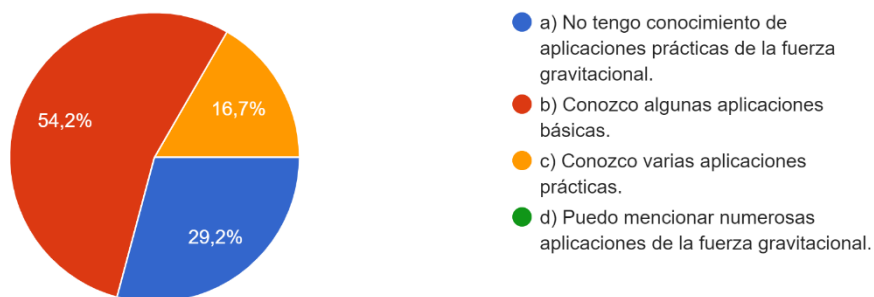
24 respuestas



Los estudiantes han tenido alguna experiencia práctica relacionada con la fuerza gravitacional, aunque en la mayoría de las veces, estas actividades se ejecutan en muy pocas ocasiones. Es importante destacar que algunos estudiantes indicaron que nunca han realizado actividades prácticas relacionadas con este tema, lo que sugiere que el desarrollo de la propuesta didáctica podría ser beneficioso para los estudiantes puesto que incorporar más actividades prácticas en el aprendizaje de la fuerza gravitacional mejoraría su comprensión y experiencia. En ese sentido, es necesario ofrecer más información y enseñanza a los estudiantes sobre la fuerza gravitacional para ayudar a modificar sus visiones de mundo y promover una comprensión científica de este concepto (Camino,2005, p.185)

11. ¿Puedes mencionar algunas aplicaciones prácticas de la fuerza gravitacional en la vida cotidiana?

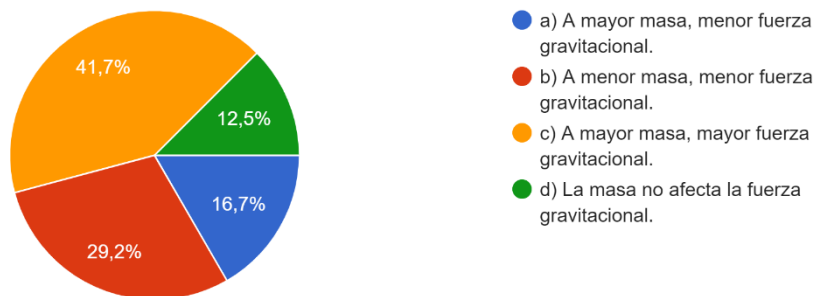
24 respuestas



Una gran parte de los estudiantes tienen al menos algún conocimiento sobre las aplicaciones prácticas de la fuerza gravitacional, aunque algunos admiten no tener conocimiento en este tema. Por esta razón, la propuesta didáctica favorecería el aprendizaje de los estudiantes mejorando su comprensión sobre aplicaciones prácticas de la fuerza de gravedad en situaciones cotidianas.

12. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones describe mejor la relación entre la masa de los objetos y la fuerza gravitacional entre ellos?

24 respuestas

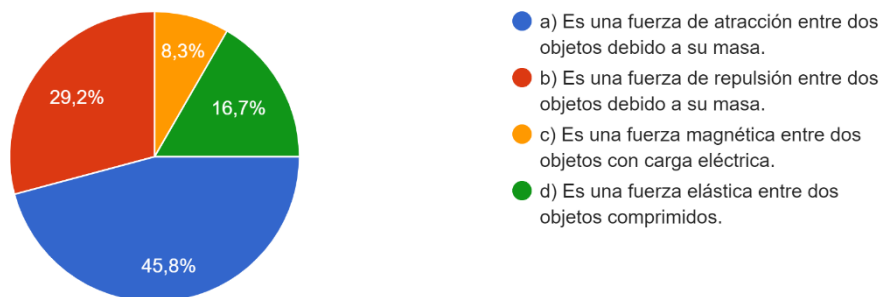


Esto indica que gran parte de los estudiantes identifican que hay una relación directa entre la masa de los objetos y la fuerza gravitacional entre ellos. Es importante destacar que esta afirmación es consistente con la ley de gravitación universal de Newton, que establece que la fuerza gravitacional es directamente proporcional a la masa de los objetos involucrados. (Camino, 2005)

Por tanto, cerca del 30% de estudiantes no tienen nociones claras sobre la relación de la masa con la fuerza de gravedad lo que representa la importancia de la realización de la propuesta didáctica.

13. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones describe mejor la fuerza gravitacional?

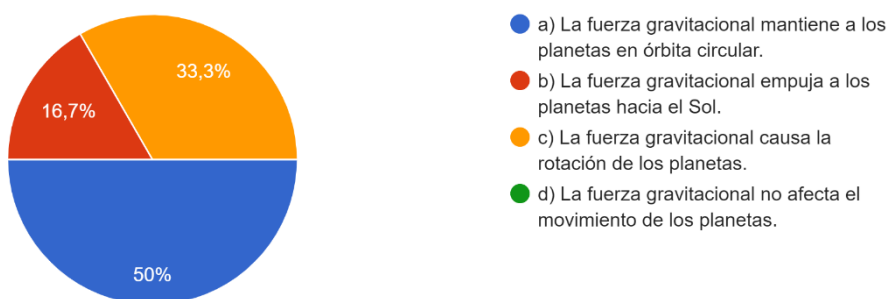
24 respuestas



El 46% de los estudiantes reconocen que la fuerza gravitacional es una fuerza de atracción entre dos objetos debido a su masa. No obstante, el 54% restante tiene concepciones equivocadas con respecto a esta pregunta y una vez más queda patente la relevancia de ejecutar la implementación de la propuesta didáctica.

14. ¿Cuál de las siguientes opciones describe mejor el papel de la fuerza gravitacional en el movimiento de los planetas alrededor del Sol?

24 respuestas



Solo el 50% de los estudiantes relaciona correctamente la fuerza gravitacional como la que mantienen los planetas en órbita circular sugiere que muchos estudiantes no comprenden que la gravedad es una fuerza universal que actúa entre todos los objetos con masa, puede estar

correlacionado con qué algunos estudiantes creen que la atmósfera es un límite para la influencia de la gravedad terrestre, y que en la Luna y en el espacio en general no existe la gravedad.

(Camino, 2005, p. 174)

Fase III Diseño de la Propuesta estrategia didáctica digital

Con fundamento en los resultados del diagnóstico que proporciona una visión detallada del nivel de competencia de los estudiantes de séptimo grado en relación con la fuerza gravitacional, se propone una intervención pedagógica enfocada en mejorar los aspectos conceptuales, aptitudinales y actitudinales. Esta propuesta se traduce en la implementación de actividades con metodologías activas, interactivas y motivadoras en el área de Ciencias Naturales, haciendo uso de simuladores tecnológicos, específicamente *Phet* y *Gravity*. Estos simuladores se incorporarán estratégicamente para potenciar las habilidades científicas esenciales, como la observación, interpretación, análisis, formulación de conjeturas, resolución de problemas y comunicación de ideas. Se reconoce a la tecnología como un recurso clave para mejorar la comprensión del fenómeno de la fuerza gravitacional y fortalecer las habilidades fundamentales para el aprendizaje de las ciencias. Esta propuesta no solo busca abordar las deficiencias identificadas en el diagnóstico, sino también cultivar un ambiente de aprendizaje estimulante y efectivo para los estudiantes de séptimo grado.

Unidad didáctica

La creación de una Unidad Didáctica se justifica como un marco integral que agrupa diversas actividades cruciales para la efectividad en los saberes del tema de la fuerza gravitacional. En el contexto de esta propuesta pedagógica, la Unidad Didáctica proporciona una estructura organizada donde convergen actividades dinámicas, interactivas y motivadoras

diseñadas para abordar las deficiencias identificadas en el diagnóstico. Retomando a Bautista et al. (2017) los criterios considerados en su diseño se centran en la adaptabilidad a diversas áreas del currículo establecido por la Ley 115 de 1994, garantizando así que pueda ser utilizada por docentes de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, así como por profesionales de otras áreas educativas. La Unidad Didáctica no solo sirve como un recurso didáctico estructurado, sino que también se presenta como una guía para orientar la práctica docente hacia la mejora de competencias científicas y la comprensión del fenómeno de la fuerza gravitacional en entornos educativos diversos.

A continuación, se muestran los criterios mínimos o ítems indispensables de la Unidad Didáctica:

Tabla 5 *Criterios de la Unidad Didáctica*

Criterio	Descripción
Datos generales	La institución educativa, la fecha y la duración estimada de la unidad.
Temática	La temática debe estar alineada con los estándares de aprendizaje, las necesidades e intereses de los estudiantes.
Finalidades de aprendizaje	Los conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes deben alcanzar al finalizar la unidad.
Revisión de referentes didácticos	La identificación de las principales dificultades de enseñanza y aprendizaje de la temática.
Características de los estudiantes	La edad, el nivel de desarrollo, los intereses y las necesidades de los estudiantes.
Selección de contenidos	Los contenidos deben ser seleccionados teniendo en cuenta las finalidades de aprendizaje, las características de los estudiantes y el contexto educativo.
Modelo didáctico	El modelo didáctico debe ajustarse a los objetivos y a las características de los estudiantes.
Contenidos	Los contenidos deben organizarse de manera secuencial, teniendo en cuenta el nivel de desarrollo de los estudiantes y las dificultades de aprendizaje identificadas.
Diseño y desarrollo de actividades	Las actividades deben ser variadas y significativas, y deben permitir a los estudiantes construir su propio conocimiento.
Presentación del material a los estudiantes	El material debe ser atractivo y motivador, y debe facilitar el aprendizaje de los contenidos.
Interdisciplinariedad	La unidad debe estar relacionada con otras áreas del conocimiento, cuando sea posible.
Evaluación del aprendizaje de los estudiantes	La evaluación debe ser integral y debe permitir al docente identificar el progreso de los estudiantes.

Fuente. Elaboración propia tomado de *Diseño y desarrollo de una unidad didáctica como estrategia para la enseñanza de las ciencias naturales con estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa Técnico Superior de Neiva*

El diseño de la Unidad Didáctica se lleva a cabo meticulosamente, siendo el resultado de un proceso de planeación que abarca dos sesiones semanales de dos horas cada una. En este proceso, se integran elementos esenciales, como el estándar establecido por el MEN, las competencias disciplinares y específicas, la metodología de enseñanza, los contenidos clave y el tema central que será abordado. Además, se delinean con claridad el objetivo de la actividad, los criterios de evaluación, y los recursos específicos que se utilizarán para enriquecer la experiencia de aprendizaje. Este enfoque detallado no solo asegura la alineación con los estándares educativos y las metas de aprendizaje, sino que también proporciona una estructura sólida para guiar el desarrollo de la Unidad Didáctica, garantizando así su efectividad en el logro de los objetivos pedagógicos propuestos.

Para la presente propuesta se usó el recurso digital Learning Designer, el cual facilita el diseño de secuencias pedagógicas efectivas. Esta herramienta proporciona estructuras organizativas, aseguran la alineación con los objetivos de aprendizaje, y permiten una adaptabilidad y flexibilidad esenciales para abordar las necesidades de los estudiantes. Además, optimizan el tiempo del educador, fomenta un enfoque que prioriza las necesidades del estudiante, y posibilita la colaboración entre docentes, contribuyendo así a la creación de experiencias de aprendizaje más coherentes y significativas. La adopción de Learning Designer, en particular, ofrece la oportunidad de potenciar superioridad y eficiencia del proceso educativo, garantizando una implementación más efectiva de estrategias educativas bien estructuradas.

Para diseñar la estrategia usando la página Learning Designer, se pueden seguir los siguientes pasos:

1. Identificar los objetivos de aprendizaje de la unidad didáctica sobre la explicación del fenómeno fuerza de gravedad, teniendo en cuenta las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación.
2. Seleccionar el tipo de actividad de aprendizaje para cada paso de la unidad, según el enfoque pedagógico y el nivel de los estudiantes, además ofrece seis tipos de actividades: adquisición, investigación, discusión, práctica, colaboración y producción.
3. Establecer la duración, el tamaño del grupo, la presencia del docente, el modo online o presencial, y la sincronía o asincronía de cada actividad. La página permite ajustar estos parámetros y visualizar el tiempo total diseñado.
4. Asociar los recursos y materiales necesarios para cada actividad, como textos, videos, imágenes, experimentos, y simulaciones, también permite adjuntar los recursos o enlazarlos con la fuente correspondiente.
5. Redactar las instrucciones y orientaciones para los estudiantes en cada actividad, explicando qué deben hacer, cómo y por qué, Igualmente facilita la escritura de las notas en cada panel de la actividad.
6. Analizar el diseño de la unidad didáctica, revisando el gráfico circular y el de barras que muestra la página Learning Designer. Estos gráficos reflejan la experiencia de aprendizaje de los estudiantes según las propiedades pedagógicas de la unidad. Se puede modificar el diseño según el análisis realizado.

7. Compartir el diseño de la unidad didáctica con otros docentes o estudiantes, usando la opción de exportar a Word o enviar el enlace de la página Learning Designer. Se puede solicitar retroalimentación o sugerencias para mejorar el diseño.

El Learning Designer es una herramienta que puede ser de gran utilidad para los docentes en sus planificaciones de unidades didácticas efectivas. Esto se debe a que los pasos del Learning Designer coinciden con muchos de los factores a considerar en la planificación de una secuencia de enseñanza-aprendizaje.

Tabla 6 Coincidencias entre *Learning Designer* y criterios para la planificación de una unidad didáctica

Criterio para la planificación de una unidad didáctica	Descripción	Pasos del Learning Designer con los que coincide	Importancia
Datos generales	La institución educativa, la fecha y la duración estimada de la unidad.	1. Identificar los objetivos de aprendizaje	Los objetivos de aprendizaje deben ser específicos, medibles, alcanzables, relevantes y temporales.
		3. Establecer la duración, el tamaño del grupo, la presencia del docente, el modo online o presencial, y la sincronía o asincronía de cada actividad	Estos parámetros son importantes para garantizar que la unidad didáctica sea adecuada para los estudiantes y para el contexto educativo.
Finalidades de aprendizaje	La temática debe estar alineada con los estándares de aprendizaje, las necesidades e intereses de los estudiantes.	1. Identificar los objetivos de aprendizaje	Los objetivos de aprendizaje deben definir los conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes deben alcanzar al finalizar la unidad.
		6. Analizar el diseño de la unidad didáctica	El análisis del diseño permite identificar posibles mejoras y garantizar que la unidad didáctica cumpla con sus objetivos.
Características de los estudiantes	Los conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes deben alcanzar al finalizar la unidad.	3. Establecer la duración, el tamaño del grupo, la presencia del docente, el modo online o presencial, y la sincronía o asincronía de cada actividad	Estos parámetros son importantes para garantizar que la unidad didáctica sea adecuada para los estudiantes y para el contexto educativo.
		7. Compartir el diseño de la unidad didáctica con otros docentes o estudiantes	El intercambio de ideas y la retroalimentación pueden ayudar a mejorar el diseño de la unidad didáctica.
Selección de contenidos	Los contenidos deben ser seleccionados teniendo en cuenta las finalidades de aprendizaje, las características de los estudiantes y el contexto educativo.	2. Seleccionar el tipo de actividad de aprendizaje	Las actividades de aprendizaje deben ser variadas y significativas, y deben permitir a los estudiantes construir su propio conocimiento.
Modelo didáctico	El modelo didáctico debe ajustarse a los objetivos y las características de los estudiantes.	5. Redactar las instrucciones y orientaciones para los estudiantes en cada actividad	Las instrucciones y orientaciones deben ser claras y precisas, para que los estudiantes puedan realizar las actividades de manera exitosa.
Contenidos	Los contenidos deben organizarse de manera secuencial, teniendo en cuenta el nivel de desarrollo de los estudiantes y las dificultades de aprendizaje identificadas.	2. Seleccionar el tipo de actividad de aprendizaje	Las actividades de aprendizaje deben estar alineadas con los contenidos de la unidad.
		6. Analizar el diseño de la unidad didáctica	El análisis del diseño permite identificar posibles mejoras y garantizar que la unidad didáctica cumpla con sus objetivos.
Diseño y desarrollo de actividades	Las actividades deben ser variadas y significativas, y deben permitir a los estudiantes construir su propio conocimiento.	2. Seleccionar el tipo de actividad de aprendizaje	Las actividades de aprendizaje deben ser variadas y significativas, y deben permitir a los estudiantes construir su propio conocimiento.
		5. Redactar las instrucciones y orientaciones para los estudiantes en cada actividad	Las instrucciones y orientaciones deben ser claras y precisas, para que los estudiantes puedan realizar las actividades de manera exitosa.
Presentación del material a los estudiantes	El material debe ser atractivo y motivador, y debe facilitar el aprendizaje de los contenidos.	4. Asociar los recursos y materiales necesarios para cada actividad	Los recursos y materiales deben ser atractivos y motivadores, y deben facilitar el aprendizaje de los contenidos.
Interdisciplinariedad	La unidad debe estar relacionada con otras áreas del conocimiento, cuando sea posible.	6. Analizar el diseño de la unidad didáctica	El análisis del diseño permite identificar posibles mejoras y garantizar que la unidad didáctica cumpla con sus objetivos.
Evaluación del aprendizaje de los estudiantes	La evaluación debe ser integral y debe permitir al docente identificar el progreso de los estudiantes.	6. Analizar el diseño de la unidad didáctica	El análisis del diseño permite identificar posibles mejoras y garantizar que la unidad didáctica cumpla con sus objetivos.

Fuente. Elaboración propia adaptado de *Diseño y desarrollo de una unidad didáctica como estrategia para la enseñanza de las ciencias naturales con estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa Técnico Superior de Neiva*

A continuación, se presenta el [diseño de la unidad didáctica](#) elaborada con la herramienta Learning Designer, el diseño consta de lo siguiente:

Un encabezado que incluye los datos generales del curso, los estudiantes y las finalidades del aprendizaje. Una introducción acorde, a los contenidos de la unidad didáctica. También cuatro actividades que se despliegan en el transcurso de la unidad didáctica, basadas en las motivaciones y las necesidades de los estudiantes, según los resultados del diagnóstico previo. Cada actividad se diseña conforme a los objetivos, describe detalladamente los recursos, las tareas y los productos esperados.

enseguida, se describe cada una de las partes de la unidad didáctica propuesta:

Encabezado



The screenshot shows the 'Diseñador de aprendizaje' (Learning Designer) interface. The top navigation bar includes 'Diseñador de aprendizaje', 'Comenzar', 'Navegador', and 'Diseñador'. The main area is divided into several sections:

- Nombre:** "¡Gravedad en Acción! Una Odisea Cósmica: La Guía De"
- Tema:** Interpreta la ley de gravitación universal en la interacción
- Tiempo de aprender:** 3 horas 50 minutos
- tiempo diseñado:** 4 horas 0 minutos
- Tamaño de la clase:** 25 Estudiantes
- Descripción:** Grado 7 Ciencias Naturales y Educación Ambiental
- Modo de entrega:** Mezclado
- Objetivos:**
 - Entender el modelo planetario desde las fuerzas gravitacionales
 - Experimentar con la gravedad y sus efectos en
- Resultados:**
 - Explicar el modelo planetario desde las fuerzas
 - Analizar las diferencias dadas por la ley de

A pie chart is visible on the right side of the interface, showing a distribution of colors: Pro (green), Aco (blue), Col (yellow), Dia (red), Inq (purple), and Fra (orange).

Como se observa el encabezado contiene información clave sobre el diseño de aprendizaje, incluye:

Tabla 7 Datos generales encabezado Learning Designer

Nombre	¡Gravedad en Acción! Una Odisea Cósmica: La Guía Definitiva para Entender la Importancia de la Gravedad en el Universo
Tema	Interpreta la ley de gravitación universal en la interacción de cuerpos en nuestro planeta y en la interacción entre planetas
Tiempo de aprendizaje	Cuatro horas
Tamaño de la clase	25 estudiantes
Descripción	Unidad Didáctica, Instituto Técnico de Oriente, Grado 7, Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Autor: Carlos Abondano, Fecha: 01/11/2023
Objetivos	* Entender el modelo planetario desde las fuerzas gravitacionales * Experimentar con la gravedad y sus efectos en cuerpos celestes
Resultados	* Explica el modelo planetario desde las fuerzas gravitacionales * Comprende las diferencias dadas por la ley de gravedad

Fuente. Elaboración propia

El gráfico en el diseño de aprendizaje muestra la distribución de diferentes componentes o categorías dentro del plan de aprendizaje.

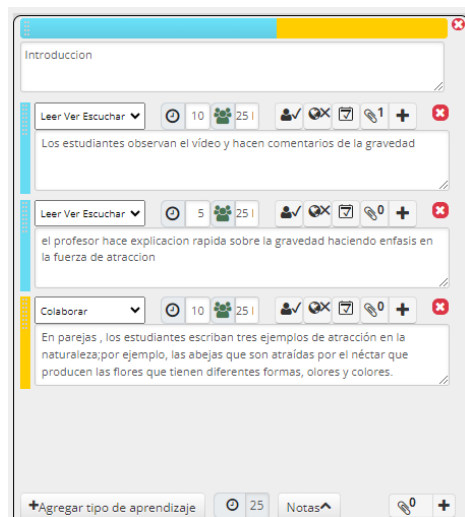
Tabla 8 Porcentaje del tiempo según componente

Componente	Porcentaje del tiempo total
Adquisición (Leer, Ver, Escuchar)	15%
Investigación	13%
Discusión	2%
Práctica	29%

Colaboración	15%
Producción	27%

Fuente. Elaboración propia

Introducción



En la introducción se presenta un vídeo de la plataforma [TikTok](https://www.tiktok.com/) con una duración de poco más de un minuto teniendo en cuenta el nivel, las particularidades y a las necesidades de los alumnos, teniendo en cuenta sus intereses, y estilos de aprendizaje. Con el propósito de captar el compromiso y la motivación de los estudiantes hacia el tema, despertando su curiosidad y sus ganas de aprender.

Las cuatro actividades que forman parte de la unidad didáctica se presentan a continuación:

Actividad 1



Los estudiantes observan un video que explica la fórmula de la ley de gravedad y sus variables. Luego, utilizan el simulador [PhET\(Lab Gravedad\)](#) para manipular objetos y ver cómo la fuerza gravitacional cambia según la masa y la distancia.

Actividad 2



Los estudiantes escuchan una breve explicación sobre la Tierra, el Sol y la Luna.

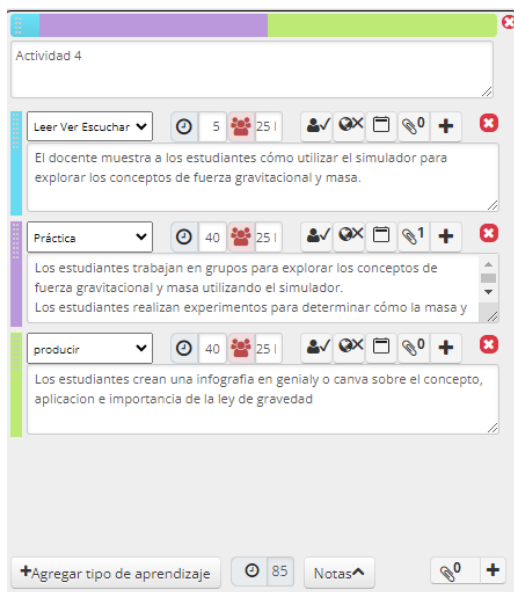
Seguidamente, utilizan el simulador [PhET\(Gravedad y Orbitas\)](#) para explorar cómo la gravedad afecta las órbitas de los planetas. Además, deben responder preguntas sobre cómo la gravedad afecta las órbitas de los planetas.

Actividad 3



los estudiantes realizan la búsqueda de un [artículo científico](#) sobre la gravedad, lo leen detenidamente y luego elaboran una reflexión escrita basada en su lectura.

Actividad 4



Esta actividad final tiene como objetivo que los estudiantes comprendan cómo la masa y la distancia afectan la fuerza gravitacional. Para ello, trabajan en grupos para realizar

experimentos utilizando el [simulador Gravity](#), registran sus datos en una tabla o gráfico.

Posteriormente, construyen una infografía.

Fase IV Evaluación

La evaluación de una estrategia didáctica digital es un proceso meticuloso que requiere una planificación cuidadosa y la participación de expertos en el campo. En este caso, nos centraremos en la evaluación de una estrategia diseñada para enseñar el fenómeno de la fuerza gravitacional utilizando la rúbrica LORI – AD (Learning Object Review Instrument - Adapted), En ese sentido la estrategia didáctica será evaluada por algunos expertos en Recursos Educativos Digitales a través de esta rúbrica.

Este proceso consta de los siguientes pasos:

1. [Adaptar la rúbrica](#) a los objetivos de la evaluación.

Se revisaron los objetivos de la estrategia didáctica digital, además se seleccionaron las dimensiones de la rúbrica LORI-AD que se consideraron más relevantes y pertinentes para evaluar la estrategia didáctica digital, los criterios que no se consideraron relevantes, no se evaluaron ni se incluyeron en el cálculo. Para este caso puntual en la rúbrica aparece directamente N/A para los ítems no relevantes o que no aplican.

2. Convocar a evaluadores pares expertos:

Tabla 9 *Evaluadores Expertos*

Nombre	Posgrado	Experiencia
Jhoana Vera	Magister en tecnología aplicada a la educación	Docente
Daniel Urazan	Magíster en Recursos Digitales Aplicados a la Educación	Docente de Física

Fuente: Elaboración propia

3. Proporcionar información a los pares evaluadores:

A los pares expertos se les solicita de manera formal a través de un correo la evaluación de la unidad didáctica digital sobre la fuerza gravitacional, usando la rúbrica LORI-AD, se les proporciona una explicación detallada de los objetivos especificando cómo realizar la evaluación y concediendo acceso a un enlace directo al recurso, también se adjunta la rúbrica LORI-AD que se va aplicar, adicional a ello se indica como colocar comentarios y sugerencias del recurso, asimismo se agradece su colaboración.

4. Resultados de la evaluación:

Tabla 10 *Resultados de la evaluación*

Nombre del Experto	Puntaje Rúbrica LORI-AD	Vinculo Rúbrica
Jhoana Vera	67	Experto 1
Daniel Urazán	86	Experto 2

La estrategia didáctica digital evaluada se posiciona en un rango entre aceptable y bueno (Adame, 2013), por lo cual se puede observar fortalezas y debilidades del recurso. Entre las fortalezas identificadas se encuentran, tener los objetivos de aprendizaje que deben alcanzar los estudiantes en cada nivel (MEN, 2004) para los evaluadores es claro que el recurso corresponde al grado y nivel, la motivación que genera en los estudiantes puesto que el uso de simuladores permiten recrear situaciones o escenarios reales de forma virtual, lo que facilita el proceso de aprender, entrenar para mejorar habilidades y destrezas específicas (Pérez y Romero, 2017), la retroalimentación efectiva y la adaptación a las necesidades individuales, lo cual nos indica que el recurso promueve un aprendizaje significativo es decir la estrategia didáctica está basada en el enfoque constructivista, junto con el desarrollo de competencias científicas (Bautista et al, 2017) y responde a la diversidad del aula, lo que permite concluir que el recurso contribuye al

desarrollo del pensamiento científico y a una actitud más científica (Barranco y Palmet, 2020). Sin embargo, los aspectos por mejorar en términos de accesibilidad marcan un punto crítico a fortalecer, asegurando que todos los estudiantes, cualesquiera que sean sus circunstancias, puedan beneficiarse plenamente de la estrategia. En conjunto, estas características sugieren que, con ajustes enfocados en mejorar la accesibilidad, el recurso tiene el potencial de ser una herramienta educativa de alto valor.

CAPÍTULO V

5.1 Conclusiones

Teniendo en cuenta el primer objetivo específico *Diagnosticar el nivel de competencia que tienen los estudiantes de grado séptimo del Instituto Técnico de Oriente sobre el fenómeno fuerza gravitacional*, En los resultados de la prueba diagnóstica se evidenciaron falencias en el dominio conceptual del fenómeno fuerza de gravedad. El instrumento inicial fue clave para identificar los vacíos conceptuales que requerían atención en la propuesta didáctica. Asimismo, facilitó el reconocimiento del entorno de los estudiantes, ayudando a identificar aspectos que permiten el aprendizaje autónomo con el uso de recursos TIC.

Por otra parte, los resultados del diagnóstico mostraron las distintas ideas de los estudiantes sobre los beneficios de los simuladores dentro de las cuales resaltan la importancia de la interactividad y la representación visual para facilitar la comprensión de la fuerza gravitacional (Di Laccio, 2018, p.35). Sin embargo, la identificación de algunos vacíos y confusiones en los conocimientos de algunos estudiantes señala la necesidad de una estrategia que se adapte a diferentes niveles de comprensión y resuelva las fallas conceptuales de los estudiantes, resaltando la importancia de la clarificación de conceptos específicos.

Se destaca el moderado interés inicial de los estudiantes en el tema, haciendo hincapié en la necesidad de estrategias educativas innovadoras que estimulen la curiosidad y la motivación como lo plantea Mendoza (2020 p.124), así como, la aceptación mayoritaria del uso de recursos

TIC, el interés por los artículos científicos y la preferencia por recursos digitales como videos educativos y simuladores dada su accesibilidad, validando la importancia de incorporarlos en la propuesta didáctica.

En cuanto al segundo objetivo, *Diseñar una estrategia didáctica digital basada en simuladores para la explicación del fenómeno fuerza gravitacional*, en el diseño de la estrategia didáctica digital se utilizó la herramienta Learning Designer, que facilita la planificación, la estructuración, la visualización y la evaluación de las secuencias de aprendizaje, teniendo en cuenta las metas, el contenido, las acciones, los recursos y los tiempos de cada sesión. Esta herramienta se integró con la unidad didáctica por medio de una guía de actividades que orientan a los estudiantes en el proceso de exploración científica, fomentando la exploración, la observación, y la reflexión sobre el fenómeno.

Adicionalmente, este recurso también puede ser utilizado y mejorado por docentes, puesto que se logró el diseño de una propuesta didáctica innovadora y adaptada a las necesidades de los estudiantes para el aprendizaje del concepto de fuerza de gravedad, a pesar de las limitaciones de tiempo y recursos que se presentaron durante el proceso.

Respecto al tercer objetivo *Evaluar la estrategia didáctica digital para la interpretación del fenómeno fuerza gravitacional, a través de una rúbrica según modelo LORI – AD*, para la evaluación del recurso didáctico digital orientado al aprendizaje del fenómeno fuerza gravitacional, se utilizó la rúbrica LORI - AD (Adame, 2013). Esta rúbrica fue diligenciada por dos expertos en recursos educativos digitales, quienes otorgaron una calificación de aceptable y bueno al recurso, lo que evidencia que la estrategia didáctica digital cumple con los principios básicos de diseño educativo digital. Entre las fortalezas de la estrategia se resaltaron, la

colaboración, retroalimentación y la adaptabilidad. No obstante, se señalaron unas debilidades como accesibilidad, y la focalización. Lo que indica que la estrategia podría mejorarse proporcionando instrucciones más claras y definiendo con mayor exactitud los objetivos de aprendizaje.

De acuerdo con lo anterior, se evidencia que el objetivo general *Desarrollar una estrategia didáctica digital orientada a la explicación del fenómeno fuerza gravitacional mediada por simuladores dirigido al grado séptimo del Instituto Técnico de Oriente en Ubaque, Cundinamarca*, se logró aunque con aspectos por mejorar según la evaluación realizada por los expertos. En ese sentido, la propuesta tiene potencial didáctico si se realizan los ajustes pertinentes.

En el desarrollo de esta propuesta investigativa del programa maestría en didáctica digital la asignatura de Learning Design, en particular, proporciono herramientas digitales y la experiencia adquirida a través de la asignatura permitió aplicar principios de diseño de aprendizaje efectivos, centrados en el estudiante y alineados con las necesidades educativas contemporáneas. Esto ha facilitado la integración de simuladores como medios didácticos, demostrando su potencial, con miras a fomentar la comprensión y el interés de los estudiantes en temas complejos de la física.

La presente propuesta tiene el potencial de ofrecer a los estudiantes Instituto Técnico de Oriente una forma dinámica y participativa de aprender, permitiéndoles interactuar con simuladores que hacen que los conceptos abstractos sean más tangibles y comprensibles. Y para los docentes, representa una oportunidad para desarrollar nuevas habilidades didácticas, así como

adaptar sus métodos de enseñanza a las demandas actuales, fomentando un ambiente de aprendizaje más colaborativo y tecnológicamente avanzado.

5.2 Recomendaciones

En el desarrollo de estrategias educativas futuras que incorporen recursos digitales y plataformas educativas, resulta esencial centrarse en la utilización de recursos actualizados que faciliten y permitan familiarizar a los estudiantes de acuerdo con su contexto con el dominio de conceptos complejos, como la fuerza de gravedad. Dicha priorización adquiere relevancia al abordar la realidad educativa donde existen restricciones en la disponibilidad de tecnología para de esa manera lograr un acceso equitativo a la educación científica y de las ciencias.

Se sugiere para el diseño de una estrategia didáctica digital combinar creatividad e innovación para estimular el interés moderado de los estudiantes en el concepto de la fuerza gravitacional. Esta estrategia debe aprovechar la aceptación positiva de las herramientas tecnológicas, especialmente los simuladores, reconociendo la familiaridad y comodidad de los estudiantes con entornos digitales; incorporar una variedad de actividades prácticas para enriquecer la experiencia de aprendizaje, considerando la limitada experiencia práctica de algunos estudiantes, así como la necesidad de conectar la teoría con aplicaciones prácticas en la vida cotidiana.

Se recomienda continuar utilizando y explorando recursos digitales como Learning Designer para el diseño de unidades didácticas. Este enfoque estructurado y detallado garantiza la alineación con estándares educativos, metas de aprendizaje y proporciona una estructura sólida para guiar el desarrollo didáctico. La flexibilidad y adaptabilidad que ofrece Learning Designer

son esenciales con el propósito de cubrir las demandas específicas de los estudiantes, optimizando el tiempo del educador y promoviendo un enfoque centrado en el estudiante.

También se sugiere proveer formación continua a los profesores en el uso de simuladores, incluyendo estrategias para su implementación efectiva en el aula y la valoración del progreso educativo, basado en simulación, además evaluar la efectividad de los simuladores en el proceso educativo así como realizar ajustes basados en los resultados y las experiencias de los usuarios.

Para asegurar y facilitar la implementación efectiva de la estrategia didáctica digital, es fundamental contar con recursos tecnológicos adecuados, incluyendo equipos actualizados y una conexión a internet estable, que permitan el acceso sin contratiempos a simuladores y otros recursos digitales esenciales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adame, S. (2013). *Instrumento para evaluar Recursos Educativos Digitales, LORI-AD*.

Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Silvia-](https://www.researchgate.net/profile/Silvia-AdameRodriguez/publication/281670043_Instrumento_para_evaluar_Recursos_Educativos_Dig%20itales_LORI_-_AD/links/55f3aeb008ae7a10cf88d5ff/Instrumento-para-evaluar-RecursosEducativos-Digitales-LORI-AD.pdf)

[AdameRodriguez/publication/281670043_Instrumento_para_evaluar_Recursos_Educativos_Dig%20itales_LORI_-_AD/links/55f3aeb008ae7a10cf88d5ff/Instrumento-para-evaluar-RecursosEducativos-Digitales-LORI-AD.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Silvia-AdameRodriguez/publication/281670043_Instrumento_para_evaluar_Recursos_Educativos_Dig%20itales_LORI_-_AD/links/55f3aeb008ae7a10cf88d5ff/Instrumento-para-evaluar-RecursosEducativos-Digitales-LORI-AD.pdf)

Aguilar B, y Arteaga J. (2022). *Estrategias Didácticas Digitales para el Aprendizaje Significativo, en la Asignatura de Literatura. Tesis*.

Recuperado a partir de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/60134>

Afanador H. , y Pineda C. (2016). *Evaluación del OVA “concepto de célula y reproducción celular”*. Horizontes Pedagógicos, 18(1), 8–25. Recuperado a partir de <https://horizontespedagogicos.iberro.edu.co/article/view/18101>

Álvarez G., (2012). *El fenómeno de la caída de los cuerpos*. Revista Mexicana de Física

Andino S., (2020). *Tesis Doctoral Generación De Conocimiento Científico y Su Impacto En La Docencia Universitaria: Caso Universidades Ecuatorianas*

Ausubel, D. P. (1976). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Ed. Trillas.

Ballesteros, O. (2011). *La lúdica como estrategia didáctica para el desarrollo de competencias científicas*.

Bautista y otros. (2017) *Diseño y desarrollo de una unidad didáctica como estrategia para la enseñanza de las ciencias naturales con estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa Técnico Superior de Neiva*. Universidad Santo Tomás

- Burgos, J. (2010). *Innovación en la práctica educativa Primera edición. Aprovechamiento de Recursos Educativos Abiertos (REA) en ambientes enriquecidos con tecnología*. México: Tecnológico de Monterrey
- Borja, J., Brochero, Y. y Corro, R. (2017). *Estrategias didácticas para el desarrollo de la competencia científica explicación de fenómenos en la conceptualización de las relaciones ecológicas* [Tesis de maestría, Universidad del Norte].
Recuperado de:
<http://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/7698/130290.pdf?sequence=1>
- Caicedo, S. (2016). *Mejoramiento de la competencia científica explicación de fenómenos en estudiantes de cuarto grado, mediante la implementación de un ambiente de aprendizaje que utiliza material educativo digital*. [Tesis de Maestría, Universidad de la Sabana].
Recuperado de: <http://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/28263>
- Camino, N. (2005) *Génesis y evolución del concepto de gravedad: Construcción de una visión de universo* [en línea]. Tesis de posgrado. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Disponible en:
<http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/tesis/te.232/te.232.pdf>
- Capuano, V. (2011). *El uso de las TIC en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Virtualidad, Educación y Ciencia*, 2(2), (pp. 79–88). Recuperado a partir de
<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/article/view/335/334>
- Castillo, S., & Cabrerizo, J. (2010). *Evaluación educativa de aprendizajes y competencias*. Madrid: Pearson Educación, S.A

- Caballero M. C., Mariño S. I, López M. V. (2016) *Software para el aprendizaje de las técnicas de modelado y simulación*. Departamento de Informática. Facultad de Cs. Exactas y Naturales y Agrimensura. Universidad Nacional del Nordeste. Argentina. Recuperado el 12 de diciembre de 2023 de:
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/22854/Documento_completo.pdf?sequence=1
- Carretero, M. (2000). *Constructivismo y educación*. Editorial Progreso. Zaragoza, España.
- Chona , G., Arteta, J., Martínez , S., Ibáñez, X., Pedraza, M., & Foncica, G. (2006). *¿Qué competencias científicas promovemos en el aula? Tecné, Episteme y Didaxis*, 62-79.
- Cueva, M. (2013). *El material didáctico y su incidencia en el desarrollo cognitivo en el área de ciencias naturales en los estudiantes de cuarto, quinto, sexto y séptimo grado de educación general básica de la escuela “cristo rey” ubicado en la parroquia de Amaguaña, cantón Quito, provincia de Pichincha. Universidad Técnica de Ambato. Ambato, Ecuador.*
- Delgado, M., Solano,A.(2009), *Estrategias Didácticas Creativas en Entornos Virtuales para el aprendizaje*
- Di Laccio, J.(2018) *Metodología para el aprendizaje de física moderna para educación secundaria con química* [en línea] Tesis de maestría. Montevideo.
Recuperado de: <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/32050>
- Doerflinger, E. (2016). *Las simulaciones de Física en la escuela secundaria y el desarrollo de competencias científico-tecnológicas* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Córdoba].

Fandos, M y otros. (2002) *Estrategias didácticas en el uso de las tecnologías de la Información y la comunicación*. Revista Acción Pedagógica [en línea].

Recuperado de: <http://www.comunidadandina.org/bda/docs/VE-EDU-0003.pdf>

Fajardo C y otros (2012) *Desarrollo del pensamiento científico en la escuela*. Bogotá, Colombia.

IDEP

Recuperado de:

<http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/idep/20151026052301/DesarrolloPensamientoCientifico.pdf>

Figuerola, J. R. y Vallejos-Pantoja, D. R. (2020). *Estudio comparativo entre la metodología convencional y un Objeto Virtual de Aprendizaje en estudiantes de décimo de una institución de Pasto, Nariño*. Revista UNIMAR, 38(1), 113-139. Recuperado de:

<https://doi.org/10.31948/Rev.unimar/unimar38-1-art5>

Giraldo F.L., Molina J.C., Córdoba F.J.(2018) *Experiencias de investigación en escenarios escolares. Elementos para una transformación educativa y social*. Instituto Tecnológico Metropolitano, 95 p.n (Textos Académicos)

Guerrero, L. (2019). *Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia para fortalecer las competencias científicas en Ciencias Naturales*. Paideia Surcolombiana, (24), 67-76.

Recuperado de: <https://journalusco.edu.co/index.php/paideia/article/view/1700/3442>

Gonzáles, M. L. (2011). Recursos educativos TIC de información, colaboración y aprendizaje. Revista de medios y educación , 68-81

Gonzales et al (2022) *Evaluación y aprendizaje en educación universitaria: estrategias e instrumentos* Ciudad de México, UNAM,

Gurdian-Fernandez A (2010) *El Paradigma Cualitativo en la Investigación Socio-Educativa*. Instituto de Investigación en Educación (INIE) Universidad de Costa Rica (UCR).

Recuperado de:

<http://repositorio.inie.ucr.ac.cr/bitstream/123456789/393/1/paradigama%20cualitativo.pdf>

Hernández, H., Fernández, C., y Baptista, C. (2014). *Metodología de la Investigación* (sexta edición). Editorial McGraw-Hill Education. México. Recuperado de:

https://www.academia.edu/15266168/Metodolog%C3%ADa_de_la_investigaci%C3%B3n_Sexta_Edici%C3%B3n

Hernández, M., Rodríguez, V., Parra, F. y Velásquez, P. (2014). *Las Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la enseñanza-aprendizaje de la química orgánica a través de imágenes, juegos y videos*. Revista Formación Universitaria, 7 (1), 31-40

Recuperado de: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0718-50062014000100005&lng=pt&nrm=iso

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, (2016). *Guía Lineamientos para la aplicación muestral Saber 7º*. Recuperado a partir de

<https://docplayer.es/21380332-Guias-saber-7o-lineamientos-para-la-aplicacion-muestral-2016.html>

ITESM. 2010. Dirección de investigación y desarrollo. *Capacitación en estrategias y técnicas didácticas* [en línea]. Disponible en: http://www.itesm.mx/va/dide/documentos/inf-doc/Est_y_tec.PDF

Mahecha, D. (2018). *El Blog Como Estrategia Para El Fortalecimiento De La Competencia Científica: Explicacion De Fenomenos. Caso Estudiantes De Tercer Grado De Una Institucion Educativa Ubicada En El Municipio De Bucaramanga* [Tesis de Maestría, Universidad Industrial de Santander].

Recuperado de: <http://noesis.uis.edu.co/bitstream/123456789/32315/1/173862.pdf>

Martínez, M. (2000). *La Investigación Acción en el Aula*. Universidad Simón Bolívar. Barranquilla, Colombia.

Méndez D, M. M. (2014). *El profesorado de ciencias y matemáticas y comunicación a través de las TIC*. Historia y comunicación social , 315-326

Mendoza, H., Palmet, G. (2020). *Estrategias Didácticas Mediadas Por El uso De La Multimedia Para El Fortalecimiento De La Competencia “Explicación De Fenómenos Naturales” En El Grado 7º Del Colegio Del Sagrado Corazón Vía A Puerto Colombia*. [Tesis de maestría, Universidad Sergio Arboleda].

Recuperado de: <https://repository.usergioarboleda.edu.co/handle/11232/1873>

Latorre A, (2005). *La investigación-acción Conocer y cambiar la práctica educativa*

Recuperado de: <https://www.uv.mx/rmipe/files/2019/07/La-investigacion-accion-conocer-y-cambiar-la-practica-educativa.pdf>

Obando, F y otros. (2016) Equipo de trabajo de Ciencias Naturales y Educación Ambiental MEN. (2016). *Documento con la fundamentación teórica de los DBA que indique justificación, antecedentes, referentes legales, teóricos, conceptuales que sustentan la propuesta*.

Recuperado de

https://www.researchgate.net/publication/343404214_Fundamentacion_teorica_de_las_D
BA_Ciencias_Naturales

Pintado D (2016). *La gravedad en Bruno, Kleper y Newton. La distribución de la materia y sus implicaciones cosmológicas Gravity in Bruno, Kleper and Newton. Distribution of matter and cosmological implications*. Revista de filosofía, Asociación para la promoción de la Filosofía y la Cultura (FICUM)

Pérez T. J., Romero R. J (2017) *Simulación computacional de esfuerzo y deformación y transferencia de calor de un secador cilindrico rotativo de la industria papelera*. Universidad Politécnica Salesiana. Cuenca- Ecuador.

Ramírez, C. (2018). *Desarrollo de la competencia científica explicar en ciencias naturales, en estudiantes del grado décimo de la IE Alfredo Bonilla Montaño*. [Tesis de Maestría, Universidad ICESI].

Recuperado de:

https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/84062/1/T01584.pdf

Ríos, V., Soto, R. (2021). *Desarrollo de la competencia científica: explicación de fenómenos naturales en la asignatura de Biología (Sistema Digestivo), a través del Aprendizaje Basado en Problemas mediado por el uso de simuladores en estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa José María Córdoba de Guamal (Meta)* [Tesis de maestría, Universidad de Cartagena].

Recuperado de: <https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/13538>

Rivero, I., Gomez, M., Abrego, R.,(2013) *Tecnologías educativas y estrategias didácticas: criterios de selección* Recuperado a partir de

<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:YW0XVCc1upEJ:https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4620616.pdf&cd=18&hl=es&ct=clnk&gl=co>

Torres, G., Perera, R.(2010), *La Rúbrica como Instrumento Pedagógico para la Tutorización y Evaluación de los Aprendizajes en el Foro Online en Educación Superior Pixel-Bit*.

Revista de Medios y Educación, núm. 36, , pp. 141-149 Universidad de Sevilla

Vizcaíno, J. (2019). *Estrategias con Recursos Educativos Digitales Abiertos tipo simulador y su Incidencia en la Motivación al Logro: aprendizaje basado en problemas frente a diseño instruccional*. [Tesis de Maestría, Universidad Pedagógica Nacional].

Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/9597>

Vygotsky, L. (1979). *El desarrollo de los procesos Psicológicos Superiores*. Barcelona: Ed. Crítica.

ANEXOS

- Instrumentos
- Diagnostico

9/12/23, 7:44

ENCUESTA INSTITUTO TECNICO DE ORIENTE

ENCUESTA INSTITUTO TECNICO DE ORIENTE

Grado séptimo

Objetivo: Diagnosticar el nivel de competencia de los estudiantes de grado séptimo de la Instituto Técnico de Oriente sobre el fenómeno de la fuerza gravitacional, así como su gusto por las herramientas TIC y el manejo de simuladores.

* Indica que la pregunta es obligatoria

1. Nombre

2. Edad (años): *

Marca solo un óvalo.

☐ 11

☐ 12

☐ 13

☐ 14

☐ 15 o Mayor

9/12/23, 7:44

ENCUESTA INSTITUTO TECNICO DE ORIENTE

3. 1. ¿Qué tan interesado/a estás en aprender más sobre la fuerza gravitacional? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ a) Nada interesado/a
☐ b) Poco interesado/a
☐ c) Neutral
☐ d) Bastante interesado/a
☐ e) Muy interesado/a

4. 2. ¿Consideras que el uso de herramientas TIC en la educación es importante para tu desarrollo académico? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ a) Sí, muy importante
☐ b) Sí, algo importante
☐ c) Neutral
☐ d) No, algo irrelevante
☐ e) No, muy irrelevante

5. 3. ¿Te sientes seguro/a utilizando herramientas TIC en general? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ a) Sí, me siento muy seguro/a
☐ b) Sí, me siento seguro/a
☐ c) Neutral
☐ d) No me siento seguro/a
☐ e) No, prefiero otros métodos de aprendizaje

9/12/23, 7:44

ENCUESTA INSTITUTO TECNICO DE ORIENTE

6. 4. ¿Crees que el uso de herramientas TIC en el aula puede facilitar el aprendizaje de conceptos científicos complejos, como la fuerza gravitacional? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ a) Sí, definitivamente
- ☐ b) Sí, en cierta medida
- ☐ c) No estoy seguro/a
- ☐ d) No creo que haga mucha diferencia
- ☐ e) No, prefiero otros métodos de aprendizaje

7. 5. ¿Qué tipo de recursos digitales has utilizado para aprender sobre la fuerza gravitacional? (Selecciona todas las opciones que apliquen) *

Selecciona todos los que correspondan.

- ☐ a) Videos educativos en línea
- ☐ b) Simuladores interactivos
- ☐ c) Aplicaciones móviles
- ☐ d) Sitios web con información científica
- ☐ e) No he utilizado recursos digitales

8. 6. ¿Qué aspectos de los simuladores consideras más útiles para aprender sobre la fuerza gravitacional? (Selecciona todas las opciones que apliquen) *

Selecciona todos los que correspondan.

- ☐ a) Interactividad
- ☐ b) Representación visual de los conceptos
- ☐ c) Simulación de experimentos
- ☐ d) Retroalimentación inmediata
- ☐ Otro: _____

9/12/23, 7:44

ENCUESTA INSTITUTO TECNICO DE ORIENTE

9. 7. ¿Estás motivado/a para utilizar los simuladores para aprender sobre la fuerza gravitacional? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ a) No estoy motivado/a
- ☐ b) Estoy un poco motivado/a
- ☐ c) Estoy bastante motivado/a
- ☐ d) Estoy muy motivado/a
- ☐ e) Estoy extremadamente motivado/a

10. 8. ¿Te sientes cómodo utilizando simuladores para aprender sobre temas científicos? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ a) Sí, me siento muy cómodo/a
- ☐ b) Sí, me siento cómodo/a
- ☐ c) Neutral
- ☐ d) No me siento cómodo/a
- ☐ e) No, prefiero otros métodos de aprendizaje

11. 9. ¿Qué es la fuerza gravitacional? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ a) No tengo conocimientos sobre el tema.
- ☐ b) Tengo un conocimiento básico.
- ☐ c) Tengo un conocimiento intermedio.
- ☐ d) Tengo un conocimiento avanzado.

9/12/23, 7:44

ENCUESTA INSTITUTO TECNICO DE ORIENTE

12. 10. ¿Has realizado experimentos o actividades prácticas relacionadas con la fuerza gravitacional en clase? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ a) No, nunca hemos realizado actividades prácticas.
- ☐ b) Sí, pero muy pocas veces
- ☐ c) Sí, de vez en cuando.
- ☐ d) Sí, con frecuencia.

13. 11. ¿Puedes mencionar algunas aplicaciones prácticas de la fuerza gravitacional en la vida cotidiana? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ a) No tengo conocimiento de aplicaciones prácticas de la fuerza gravitacional.
- ☐ b) Conozco algunas aplicaciones básicas.
- ☐ c) Conozco varias aplicaciones prácticas.
- ☐ d) Puedo mencionar numerosas aplicaciones de la fuerza gravitacional.

14. 12. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones describe mejor la relación entre la masa de los objetos y la fuerza gravitacional entre ellos? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ a) A mayor masa, menor fuerza gravitacional.
- ☐ b) A menor masa, menor fuerza gravitacional.
- ☐ c) A mayor masa, mayor fuerza gravitacional.
- ☐ d) La masa no afecta la fuerza gravitacional.

9/12/23, 7:44

ENCUESTA INSTITUTO TECNICO DE ORIENTE

15. 13. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones describe mejor la fuerza gravitacional? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ a) Es una fuerza de atracción entre dos objetos debido a su masa.
- ☐ b) Es una fuerza de repulsión entre dos objetos debido a su masa.
- ☐ c) Es una fuerza magnética entre dos objetos con carga eléctrica.
- ☐ d) Es una fuerza elástica entre dos objetos comprimidos.

16. 14. ¿Cuál de las siguientes opciones describe mejor el papel de la fuerza gravitacional en el movimiento de los planetas alrededor del Sol? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ a) La fuerza gravitacional mantiene a los planetas en órbita circular.
- ☐ b) La fuerza gravitacional empuja a los planetas hacia el Sol.
- ☐ c) La fuerza gravitacional causa la rotación de los planetas.
- ☐ d) La fuerza gravitacional no afecta el movimiento de los planetas.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

Diseño

15/12/23, 19:24

"¡Gravedad en Acción! Una Odisea Cósmica: La Guía para Entender la Importancia de la Gravedad en el Universo" · Learning Designer

[Diseñador de aprendizaje](#)

[Hogar](#) / [Navegador](#) / [Espacio personal](#) / [mis diseños](#) / "¡Gravedad en Acción! Una Odisea Cósmica: La Guía para Entender la Importancia de la Gravedad en el Universo"

[Inicio de tiempo](#) [Análisis](#)

Nombre: "¡Gravedad en Acción! Una Odisea Cósmica: La Guía para Entender la Importancia de la Gravedad en el Universo"

Tema: La Fuerza gravitacional "Interpreta la ley de gravitación universal en la interacción de cuerpos en nuestro planeta y en la interacción entre planetas."

Tiempo de aprender: 3 horas y 50 minutos

tiempo diseñado: 4 horas

Tamaño de la clase: 25 Estudiantes

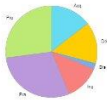
Descripción: Unidad Didáctica Instituto Técnico de Oriente Grado 7 Ciencias Naturales y Educación Ambiental Autor: Carlos Abondano Fecha: 01/11/2023

Modo de entrega: Mezclado

Objetivos: *Entender el modelo planetario desde los fuerzas gravitacionales *Experimentar con la gravedad y sus efectos en cuerpos celestes

Resultados: **Explora:** Explicar el modelo planetario desde las fuerzas gravitacionales
Analiza: Comprende las diferencias dadas por la ley de gravedad

Editor: [carlosabondano123](#)



[Editar](#)

Actividad	Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3	Actividad 4
Introducción Leer Ver 10 25 Estudiantes Los estudiantes observan el video y hacen comentarios de la gravedad. Escuchar 5 25 Estudiantes El docente da una explicación rápida sobre la gravedad haciendo énfasis en la fuerza de atracción. Colaborar 10 25 Estudiantes En grupos de 3 estudiantes elaboran una reflexión escrita sobre el artículo investigado. Notas: Recursos vinculados: 0 	Actividad 1 Leer Ver 10 25 Estudiantes Observando el video que es la interpretación de una fórmula matemática, el docente hace especial énfasis en cada una de las variables que se enuncian. Escuchar 5 25 Estudiantes El docente da una explicación sencilla al modificar alguna condición en la simulación, el estudiante manipula la Simulación Laboratorio de fuerza de la gravedad de manera que el estudiante revise la forma de manipular los objetos y los cambios que estos aseeran en cuanto a Práctica 20 25 Estudiantes Notas: Recursos vinculados: 0 	Actividad 2 Leer Ver 5 25 Estudiantes El docente da una breve explicación sobre la Tierra, el Sol y la luna. Escuchar 10 25 Estudiantes Los estudiantes Abre el simulador "Gravedad y órbitas". Durante 10 minutos manipula "Virtualmente" sus componentes. Práctica 10 25 Estudiantes Producir 25 25 Estudiantes Notas: Recursos vinculados: 0 	Actividad 3 Investigar 30 25 Estudiantes Los estudiantes buscaran online un artículo científico sobre la gravedad. Realizarán la lectura de este. Colaborar 15 25 Estudiantes En grupos de 3 estudiantes elaboran una reflexión escrita sobre el artículo investigado. Notas: Recursos vinculados: 0	Actividad 4 Leer Ver 5 25 Estudiantes El docente muestra a los estudiantes cómo utilizar el simulador para explorar los conceptos de fuerza gravitacional y masa. Escuchar 10 25 Estudiantes Los estudiantes trabajan en grupos para explorar los conceptos de fuerza gravitacional y masa utilizando el simulador. Los estudiantes realizan experimentos para determinar cómo la masa y la distancia afectan la fuerza gravitacional. Los estudiantes registran sus datos en una Práctica 40 25 Estudiantes Notas: Recursos vinculados: 0

© UCL Knowledge Lab, Instituto de Educación de UCL 2013-2023 Versión 3.00

Evaluación

RUBRICA DE EVALUACIÓN DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES LORI-AD		CALIFICACIÓN OBTENIDA
Recurso educativo digital: Unidad didáctica - "Gravedad en Acción"		0
C R I T E R I O 1	1. Calidad del contenido (CCT)	Puntaje
	IDEAL: El contenido del RED está libre de error y se presenta sin prejuicios.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1=si, 0=no
	El recurso presenta la información de forma objetiva, con una redacción equilibrada de ideas.	
	El contenido no presenta errores u omisiones que pudieran confundir o equivocar la interpretación de los contenidos.	
	Los enunciados del contenido se apoyan en evidencias o argumentos lógicos.	
	La información enfatiza los puntos clave y las ideas más significativas, con un nivel adecuado de detalle.	
	Las diferencias culturales o relativas a grupos étnicos se representan de una manera equilibrada.	N/A
	TOTAL	
		CCT= (suma de puntos / total de sentencias) *10 0
C R I T E R I O 2	2. Correspondencia con el objetivo o competencia (CO)	Puntaje
	IDEAL: Se observa alineación en el diseño instruccional.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1=si, 0=no
	Declaración de los objetivos y/o competencias	
	Actividades y contenidos que permiten alcanzar las metas declaradas.	
	Propuesta de autoevaluación pertinente que permite al usuario evidenciar su nivel de logro de la meta.	N/A
C R I T E R I O 3	3. Retroalimentación y adaptación (RA)	Puntaje
	IDEAL: El RED permite interacción del usuario.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1=si, 0=no
	Presenta opción de avanzar y retroceder	
	Presenta botones de decisión	N/A
	Ofrece retroalimentación según las respuestas	N/A
C R I T E R I O 4	4. Motivación (M)	Puntaje
	IDEAL: El contenido del RED es relevante para los intereses y para las metas personales de los estudiantes.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1=si, 0=no
	El recurso ofrece una representación de sus contenidos basada en la realidad; esto pudiera ser a través de multimedia, interactividad, humor, drama y/o retos a través de juegos que estimulan el interés del alumno.	
	El tiempo de exposición de los contenidos favorece la atención del alumno al recurso.	
	El alumno muestra mayor interés por la temática después de haber trabajado con el recurso.	N/A
C R I T E R I O 5	5. Diseño y presentación (DP)	Puntaje
	IDEAL: El estilo y diseño del RED permiten al usuario aprender eficientemente.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1=si, 0=no
	La presentación del RED requiere de un mínimo de búsquedas visuales.	
	Los gráficos y tablas son claros, concisos y sin errores.	
	Las animaciones o videos incluyen narración.	
C R I T E R I O 6	6. Interacción y usabilidad (IU)	Puntaje
	IDEAL: La interfaz cuenta con un diseño implícito que informa a los usuarios cómo interactuar con él.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto.

R I O 6	Presenta instrucciones	1=si , 0=no
	La navegación es sencilla, mínimo número de clics y de efectos distractores.	
	Comportamiento de interfaz consistente y predecible.	
	Si cuenta con enlaces, todos llevan a la sección correspondiente.	
	TOTAL	0
C R I T E R I O 7	7. Accesibilidad (A)	
	IDEAL: El RED puede ser accedido por todo usuario que desee tomarlo.	Puntaje Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1=si , 0=no
	El diseño de los controles y formatos de presentación en el RED permite ser utilizado por usuarios con capacidades sensoriales y motoras distintas.	
	El RED se puede acceder a través de diferentes medios electrónicos, incluidos los recursos auxiliares y portátiles.	
	Cuenta con indicaciones claras de los dispositivos y software necesarios para la reproducción del recurso.	
	El recurso puede ser accedido desde los dispositivos donde se encuentra almacenado y con el software recomendado (ejemplo: sitio web, CD, DVD)	
	El recurso se puede acceder a través de dispositivos móviles facilitando su acceso con flexibilidad desde cualquier lugar.	
	TOTAL	0
C R I T E R I O 8	8. Reusabilidad (R)	
	IDEAL: El RED puede ser reutilizado por distintos cursos y/o contextos.	Puntaje Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1=si , 0=no
	Presenta expresamente el licenciamiento de uso.	
	El RED puede ser descargado de su sitio origen.	
	El RED puede ser relacionado a través de su dirección de enlace.	
	TOTAL	0
C R I T E R I O 9	9. Cumplimiento de normas (CN)	
	IDEAL: El RED se define con metadatos conforme a las especificaciones de estándares internacionales. (LOM, 2011) (DCMI, 2010)	Puntaje Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1=si , 0=no
	Título	
	Área del conocimiento	
	Autor	
	Institución productora	
	Licenciamiento (derechos de autor)	
	Palabras clave	N/A
	Idioma	
	Tipo de recurso (objeto de aprendizaje, curso, simulador)	
	Formato Se refiere al medio utilizado para la presentación del recurso educativo. (pdf, mp3, mp4, swf)	
	Fecha de creación.	
	Audiencia a quien va dirigido.	
	Competencias que promueve.	
	TOTAL	0

Rubrica LORI-AD Experto Daniel Urazan

	RUBRICA DE EVALUACIÓN DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES LORI-AD	CALIFICACIÓN OBTENIDA
	Recurso educativo digital: Unidad didáctica - "Gravedad en Acción"	86
C R I T E R I O 1	1. Calidad del contenido (CCT)	Puntaje
	IDEAL: El contenido del RED está libre de error y se presenta sin prejuicios.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1=si, 0=no
	El recurso presenta la información de forma objetiva, con una redacción equilibrada de ideas.	1
	El contenido no presenta errores u omisiones que pudieran confundir o equivocar la interpretación de los contenidos.	1
	Los enunciados del contenido se apoyan en evidencias o argumentos lógicos.	1
	La información enfatiza los puntos clave y las ideas más significativas, con un nivel adecuado de detalle.	1
	Las diferencias culturales o relativas a grupos étnicos se representan de una manera equilibrada.	N/A
	TOTAL	10
C R I T E R I O 2	2. Correspondencia con el objetivo o competencia (CO)	Puntaje
	IDEAL: Se observa alineación en el diseño instruccional.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1=si, 0=no
	Declaración de los objetivos y/o competencias	1
	Actividades y contenidos que permiten alcanzar las metas declaradas.	1
	Propuesta de autoevaluación pertinente que permite al usuario evidenciar su nivel de logro de la meta.	N/A
	TOTAL	10
C R I T E R I O 3	3. Retroalimentación y adaptación (RA)	Puntaje
	IDEAL: El RED permite interacción del usuario.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1=si, 0=no
	Presenta opción de avanzar y retroceder	1
	Presenta botones de decisión	N/A
	Ofrece retroalimentación según las respuestas	N/A
	Presenta opción de cerrar el RED	1
	TOTAL	10
C R I T E R I O 4	4. Motivación (M)	Puntaje
	IDEAL: El contenido del RED es relevante para los intereses y para las metas personales de los estudiantes.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1=si, 0=no
	El recurso ofrece una representación de sus contenidos basada en la realidad; esto pudiera ser a través de multimedia, interactividad, humor, drama y/o retos a través de juegos que estimulan el interés del alumno.	1
	El tiempo de exposición de los contenidos favorece la atención del alumno al recurso.	1
	El alumno muestra mayor interés por la temática después de haber trabajado con el recurso.	N/A
	TOTAL	10
C R I T E R I O 5	5. Diseño y presentación (DP)	Puntaje
	IDEAL: El estilo y diseño del RED permiten al usuario aprender eficientemente.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1=si, 0=no
	La presentación del RED requiere de un mínimo de búsquedas visuales.	1
	Los gráficos y tablas son claros, concisos y sin errores.	1
	Las animaciones o videos incluyen narración.	1
	Los distintos párrafos están encabezados por títulos significativos.	N/A
	La escritura es clara, concisa y sin errores.	1
	El color, la música, y diseño son estéticos y no interfieren con los objetivos propuestos en el recurso.	1
	TOTAL	10
C R I T E R I O 6	6. Interacción y usabilidad (IU)	Puntaje
	IDEAL: La interfaz cuenta con un diseño implícito que informa a los usuarios cómo interactuar con él.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1=si, 0=no
	Presenta instrucciones	1
	La navegación es sencilla, mínimo número de clics y de efectos distractores.	1
	Comportamiento de interfaz consistente y predecible.	1
	Si cuenta con enlaces, todos llevan a la sección correspondiente.	1
	TOTAL	10

C R I T E R I O	7. Accesibilidad (A)		Puntaje Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1=si, 0=no
	IDEAL: El RED puede ser accedido por todo usuario que desee tomarlo.		
	El diseño de los controles y formatos de presentación en el RED permite ser utilizado por usuarios con capacidades sensoriales y motoras distintas.		0
	El RED se puede acceder a través de diferentes medios electrónicos, incluidos los recursos auxiliares y portátiles.		1
	Cuenta con indicaciones claras de los dispositivos y software necesarios para la reproducción del recurso.		0
	El recurso puede ser accedido desde los dispositivos donde se encuentra almacenado y con el software recomendado (ejemplo: sitio web, CD, DVD)		1
	El recurso se puede acceder a través de dispositivos móviles facilitando su acceso con flexibilidad desde cualquier lugar.		1
7	TOTAL		6
C R I T E R I O	8. Reusabilidad (R)		Puntaje Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1=si, 0=no
	IDEAL: El RED puede ser reutilizado por distintos cursos y/o contextos.		
	Presenta expresamente el licenciamiento de uso.		1
	El RED puede ser descargado de su sitio origen.		1
	El RED puede ser relacionado a través de su dirección de enlace.		1
8	TOTAL		10
C R I T E R I O	9. Cumplimiento de normas (CN)		Puntaje Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1=si, 0=no
	IDEAL: El RED se define con metadatos conforme a las especificaciones de estándares internacionales. (LOM, 2011) (DCMI, 2010)		
	Título		1
	Área del conocimiento		1
	Autor		1
	Institución productora		1
	Licenciamiento (derechos de autor)		1
	Palabras clave		N/A
	Idioma		1
	Tipo de recurso (objeto de aprendizaje, curso, simulador)		1
	Formato Se refiere al medio utilizado para la presentación del recurso educativo. (pdf, mp3, mp4, swf)		1
	Fecha de creación.		1
	Audiencia a quien va dirigido.		1
	Competencias que promueve.		1
9	TOTAL		10

Rubrica LORI-AD Experta Jhoana Vera

	RUBRICA DE EVALUACIÓN DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES LORI-AD	CALIFICACIÓN OBTENIDA
	Recurso educativo digital: Unidad didáctica - "Gravedad en Acción"	67
C R I T E R I O	1. Calidad del contenido (CCT)	Puntaje
	IDEAL: El contenido del RED está libre de error y se presenta sin prejuicios.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto.
		1=si, 0=no
	El recurso presenta la información de forma objetiva, con una redacción equilibrada de ideas.	1
	El contenido no presenta errores u omisiones que pudieran confundir o equivocar la interpretación de los contenidos.	0
	Los enunciados del contenido se apoyan en evidencias o argumentos lógicos.	1
	La información enfatiza los puntos clave y las ideas más significativas, con un nivel adecuado de detalle.	0
	Las diferencias culturales o relativas a grupos étnicos se representan de una manera equilibrada.	N/A
1	TOTAL	5
C R I T E R I O	2. Correspondencia con el objetivo o competencia (CO)	Puntaje
	IDEAL: Se observa alineación en el diseño instruccional.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto.
		1=si, 0=no
	Declaración de los objetivos y/o competencias	1
	Actividades y contenidos que permiten alcanzar las metas declaradas.	1
	Propuesta de autoevaluación pertinente que permite al usuario evidenciar su nivel de logro de la meta.	N/A
2	TOTAL	10
C R I T E R I O	3. Retroalimentación y adaptación (RA)	Puntaje
	IDEAL: El RED permite interacción del usuario.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto.
		1=si, 0=no
	Presenta opción de avanzar y retroceder	1
	Presenta botones de decisión	N/A
	Ofrece retroalimentación según las respuestas	N/A
	Presenta opción de cerrar el RED	1
3	TOTAL	10
C R I T E R I O	4. Motivación (M)	Puntaje
	IDEAL: El contenido del RED es relevante para los intereses y para las metas personales de los estudiantes.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto.
		1=si, 0=no
	El recurso ofrece una representación de sus contenidos basada en la realidad; esto pudiera ser a través de multimedia, interactividad, humor, drama y/o retos a través de juegos que estimulan el interés del alumno.	1
	El tiempo de exposición de los contenidos favorece la atención del alumno al recurso.	1
	El alumno muestra mayor interés por la temática después de haber trabajado con el recurso.	N/A
4	TOTAL	10
C R I T E R I O	5. Diseño y presentación (DP)	Puntaje
	IDEAL: El estilo y diseño del RED permiten al usuario aprender eficientemente.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto.
		1=si, 0=no
	La presentación del RED requiere de un mínimo de búsquedas visuales.	0
	Los gráficos y tablas son claros, concisos y sin errores.	1
	Las animaciones o videos incluyen narración.	1
	Los distintos párrafos están encabezados por títulos significativos.	N/A
	La escritura es clara, concisa y sin errores.	1
	El color, la música, y diseño son estéticos y no interfieren con los objetivos propuestos en el recurso.	1
5	TOTAL	8
C R I T E R I O	6. Interacción y usabilidad (IU)	Puntaje
	IDEAL: La interfaz cuenta con un diseño implícito que informa a los usuarios cómo interactuar con él.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto.
		1=si, 0=no
	Presenta instrucciones	0
	La navegación es sencilla, mínimo número de clics y de efectos distractores.	1
	Comportamiento de interfaz consistente y predecible.	1
	Si cuenta con enlaces, todos llevan a la sección correspondiente.	1
6	TOTAL	7,5

C R I T E R I O	7. Accesibilidad (A)	Puntaje
	IDEAL: El RED puede ser accedido por todo usuario que desee tomarlo.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1=si, 0=no
	El diseño de los controles y formatos de presentación en el RED permite ser utilizado por usuarios con capacidades sensoriales y motoras distintas.	1
	El RED se puede acceder a través de diferentes medios electrónicos, incluidos los recursos auxiliares y portátiles.	1
	Cuenta con indicaciones claras de los dispositivos y software necesarios para la reproducción del recurso.	0
	El recurso puede ser accedido desde los dispositivos donde se encuentra almacenado y con el software recomendado (ejemplo: sitio web, CD, DVD)	0
	El recurso se puede acceder a través de dispositivos móviles facilitando su acceso con flexibilidad desde cualquier lugar.	1
	TOTAL	6
C R I T E R I O	8. Reusabilidad (R)	Puntaje
	IDEAL: El RED puede ser reutilizado por distintos cursos y/o contextos.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1=si, 0=no
	Presenta expresamente el licenciamiento de uso.	0
	El RED puede ser descargado de su sitio origen.	0
	El RED puede ser relacionado a través de su dirección de enlace.	1
8	TOTAL	3,33333333
C R I T E R I O	9. Cumplimiento de normas (CN)	Puntaje
	IDEAL: El RED se define con metadatos conforme a las especificaciones de estándares internacionales. (LOM, 2011) (DCMI, 2010)	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1=si, 0=no
	Título	1
	Área del conocimiento	1
	Autor	1
	Institución productora	1
	Licenciamiento (derechos de autor)	1
	Palabras clave	N/A
	Idioma	1
	Tipo de recurso (objeto de aprendizaje, curso, simulador)	0
	Formato Se refiere al medio utilizado para la presentación del recurso educativo. (pdf, mp3, mp4, swf)	0
	Fecha de creación.	0
	Audiencia a quien va dirigido.	1
	Competencias que promueve.	1
9	TOTAL	7,272727273

Consentimiento informado.**Formato de consentimiento de padre de familia/acudiente**

CONSENTIMIENTO DE PARTICIPACION Y AUTORIZACIÓN PARA EL USO DE
IMAGENES DE ESTUDIANTES DEL GRADO SEPTIMO INSTITUTO TECNICO DE
ORIENTE (UBAQUE-CUNDINAMARCA)

Yo _____ identificado(a) con Cédula de
Ciudadanía N° _____ de _____ padre/madre de familia
y/o acudiente.

AUTORIZO

A mi hijo y/o acudido _____ del Grado
Séptimo, para que participe en el proyecto de investigación titulado " DESARROLLO DE UNA
ESTRATEGIA DIGITAL PARA MEJORAR LA EXPLICACIÓN DEL FENÓMENO FUERZA
GRAVITACIONAL MEDIANTE SIMULADORES EN ESTUDIANTES DE SÉPTIMO
GRADO DEL INSTITUTO TÉCNICO DE ORIENTE" ADEMAS EXPRESO MI

CONCENTIMIENTO Y AUTORIZACION PARA LA TOMA DE FOTOGRAFIAS, la aplicación de instrumentos de recolección de información, es desarrollo de actividades pedagógicas y publicación.

Conociendo que dicha información e imágenes serán tratadas bajo criterios éticos y forman parte del documento final de carácter investigativo.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados y autorizaciones de forma consciente y voluntaria firmó como prueba de que hoy consentimiento para la participación del menor en el registro fotográfico para efectos de realización del referido trabajo de grado

está constancia la firmó a los _____ días del mes de _____ del año 2023

Firma _____

Nombre de Padre/Madre /Acudiente _____

Cédula de Ciudadanía N° _____ de _____

Nombre del estudiante que fue

autorizado _____

- Otros

Fotografías del diagnostico

