



**Incorporación de un RED EducaFisik en la Enseñanza del Concepto de
Energía Mecánica en Estudiantes del Grado Décimo de la Institución
Educativa Rural Santa Inés, municipio de Andes, Antioquia.**

Edgar Andrés Moya Meza

Luis Antonio Chaverra Asprilla

Facultad de Ciencias Sociales y Educación, Maestría en Recursos Digitales Aplicados a
la Educación, Universidad de Cartagena

Director

Ph. D. German Alberto Chaves Mejía

Corregimiento de Santa Inés, Municipio de Andes, Departamento de Antioquia,
Colombia.

27/Enero/2022

Dedicatoria

Desde mi corazón gratitud a DIOS por colmarme de sabiduría, fortaleza y perseverancia para alcanzar un nuevo triunfo en mi vida. Asimismo, agradezco a mi hermosa y adorada hija Evaluna Moya Restrepo a quien hoy le dedico este logro, a mi familia por creer en mí y llenarme de la mejor energía, a mi esposa Cristina Restrepo por el apoyo incondicional que me brindó, por sus aportes, dedicación y confianza. También mis agradecimientos al docente Germán Chávez por su acompañamiento, así como a todos los docentes de la universidad de Cartagena por sus orientaciones en mi proceso de formación. Dios les pague

Edgar Andrés Moya Meza

A Dios, por darme sabiduría y fuerza para alcanzar esta meta tan anhelada. A mi familia por su apoyo incondicional, especialmente a mi querida madre Lucia Asprilla, mi hijo Luis Jrs Chaverra y a mi esposa Laura Marcela Correa que fueron la compañía de largas jornadas de trabajo, que siempre me expresaban una palabra de ánimo o un abrazo de motivación para seguir adelante y hoy hacer realidad este sueño.

Luis Antonio Chaverra Asprilla

Agradecimientos

A los docentes de la Maestría en Recursos Educativos Digitales aplicado a la educación por contribuir a nuestro proceso de formación.

Al Doctor German Alberto Chaves Mejía por su atención, disposición, compromiso y por todos sus conocimientos aportados en este trabajo de investigación.

A los estudiantes, padres de familia del grado decimo, docentes y al rector de la Institución Educativa Rural Santa Inés por su constante disposición, disciplina y responsabilidad frente a las actividades desarrolladas durante el proceso investigativo.

Contenido

Introducción	13
Capítulo 1. Planteamiento y formulación del Problema	14
Planteamiento.....	14
Formulación	18
Antecedentes del problema.....	18
En el ámbito internacional	19
En el ámbito nacional.....	21
Justificación	24
Objetivo general.....	26
Objetivos específicos	26
Supuestos y constructos	27
Supuesto general	27
Constructos	27
Alcances y limitaciones	31
Alcance	31
Limitaciones.....	32
Capítulo 2. Marco de Referencia	33
Marco Contextual.....	34

	5
Marco Normativo.....	42
Marco Teórico.....	46
Marco Conceptual.....	51
Las estrategias en la enseñanza en ciencias naturales.....	51
Didáctica de las ciencias naturales.....	53
Unidad didáctica	54
Recursos educativos digitales	59
Modelo de calidad LORI	61
Energía	62
Capítulo 3. Metodología	69
Tipo de Investigación.....	69
Modelo de Investigación.....	70
Población y Muestra	71
Categorías de Estudio	73
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	75
La encuesta.....	75
Test.....	76
Simulaciones interactivas.....	77
Modelo de evaluación de RED	77
Ruta de Investigación.....	78

Fases de investigación.....	79
Técnicas de Análisis de la Información	81
Capítulo 4. Intervención Pedagógica o Innovación TIC, Institucional u Otra	86
Diseño de la propuesta	86
Fase diagnóstica	88
Fase de desarrollo o implementación.....	89
Fase de cierre o evaluación	92
Capítulo 5. Análisis, Conclusiones y Recomendaciones	94
Análisis de resultados	94
Etapa diagnostica	94
Etapa de diseño e implementación.....	103
Etapa de evaluación	119
Conclusiones	125
Recomendaciones	127
Referencias Bibliográficas.....	129
Anexos	141

Lista de Figuras

Figura 1. Esquema del Marco de Referencia.....	33
Figura 2. Ubicación Geográfica del Municipio de Andes	35
Figura 3. Algunas Actividades Económicas del Municipio de Andes	35
Figura 4. Corregimiento de Santa Inés.	37
Figura 5. Imágenes de la Institución Educativa Rural Santa Inés	39
Figura 6. Descripción del marco conceptual	68
Figura 7. Ruta de Investigación	79
Figura 8. Fases de la investigación.	80
Figura 9. <i>Interfaz de la actividad 1 en el RED.</i>	88
Figura 10. <i>Interfaz de la Actividad 2 del RED.</i>	89
Figura 11. Interfaz de la Actividad 3 del RED	90
Figura 12. Interfaz de la Actividad 4 del RED.	90
Figura 13. Interfaz de la Actividad 5 del RED.	91
Figura 14. Interfaz de la Actividad 6 del RED	91
Figura 15. Interfaz de la Actividad 7 del RED	92
Figura 16. Interfaz de la Encuesta en Formulario de Google	94
Figura 17. Resultados de la Pregunta 1.....	95
Figura 18. Resultados de la pregunta 2.....	96
Figura 19. Resultados de la Pregunta 3.....	97
Figura 20. Resultados de la pregunta 4.....	97
Figura 21. Resultados de la Pregunta 5.....	99
Figura 22. Resultados de la Pregunta 6.....	100
Figura 23. Resultados de la Pregunta 7.....	100
Figura 24. Resultados de la pregunta 8.....	100
Figura 25. Resultados de la Pregunta 9.....	102
Figura 26. Resultados de la Pregunta 10.....	102
Figura 27. Imágenes de los Estudiantes Desarrollando el Taller de Indagación	108
Figura 28. Resultados de Algunas del Taller de Indagación	109
Figura 29. Resultado de la Actividad de Evaluación de Trabajo Mecánico.....	110
Figura 30. Resultado de la Actividad de Evaluación de Energía Cinética	111
Figura 31. Interfaz de la Actividad de Evaluación del Tema de Energía Potencial Gravitatoria	112
Figura 32. Resultados de la Práctica de Laboratorio	113
Figura 33. Uso del Simulador PhET, Práctica De Energía Potencial Elástica	115
Figura 34. Interfaz de la Actividad de Evaluación del Tema de Energía Mecánica.....	115
Figura 35. Resultados del Examen en Línea.....	117
Figura 36. Resultados del Examen en Línea.....	117
Figura 37. Resultados de la Pregunta 1 de la Encuesta Final	119
Figura 38. Resultados de la Pregunta 2 de la Encuesta Final	120
Figura 39. Resultados de la Pregunta 3 de la Encuesta Final	120
Figura 40. Resultados de la Pregunta 4 de la Encuesta Final	121
Figura 41. Resultados de la Pregunta 5 de la Encuesta Final	121

Lista de Tablas

Anexo 1. Encuesta de Saberes Previos Sobre Energía Mecánica.....	141
A	
Tabla 1. Categorías de estudio	73
Tabla 2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	78
Tabla 3. Escala de valoración y criterios de evaluación cualitativa.....	82
Tabla 4. Indicadores de Valoración a los Niveles del Modelo de Calidad LORI.....	85
Tabla 5. Fórmula de la Media Aritmética o Promedio.	85
Tabla 6. Diseño de la Unidad Didáctica	87
Tabla 7. Promedio de las Respuestas de los Estudiantes	95
Tabla 8. Promedio de las Respuestas.....	104
Tabla 9. Evaluación del RED EducaFisik a través del Modelo de Calidad LORI.	123
nexo 2. Sistematización de las Respuestas de la Encuesta de Identificación de Ideas Previas	145
Anexo 3. Sistematización de las Respuestas del Taller de Indagación	150
Anexo 4. Encuesta Sobre la Evaluación del RED EducaFisik por los Estudiantes del Grado Décimo de la IER Santa Inés	152
Anexo 5. Sistematización de las Respuestas de la Encuesta Sobre la Evaluación del RED	155

Lista de Anexos

Anexo 1. Encuesta de Saberes Previos Sobre Energía Mecánica.....	141
Anexo 2. Sistematización de las Respuestas de la Encuesta de Identificación de Ideas Previas	145
Anexo 3. Sistematización de las Respuestas del Taller de Indagación	150
Anexo 4. Encuesta Sobre la Evaluación del RED EducaFisik por los Estudiantes del Grado Décimo de la IER Santa Inés	152
Anexo 5. Sistematización de las Respuestas de la Encuesta Sobre la Evaluación del RED	155

Resumen

Título: Incorporación de un RED EducaFisik en la Enseñanza del Concepto de Energía Mecánica en Estudiantes del Grado Décimo de la Institución Educativa Rural Santa Inés, municipio de Andes, Antioquia.

Autor(es): Edgar Andrés Moya Meza, Luis Antonio Chaverra Asprilla

Palabras claves: Incorporación, RED EducaFisik, Enseñanza, Energía Mecánica

La presente investigación tuvo como propósito analizar las contribuciones de una unidad didáctica basada en el RED EducaFisik para la enseñanza del concepto de energía mecánica en los estudiantes de décimo de la IER Santa Inés. Generando una innovación a través del uso de un recurso educativo digital que favorezca el aprendizaje del concepto de la energía a través de la unidad didáctica incorporada en el RED EducaFisik. Siguiendo este orden de ideas primero se realizó una encuesta inicial para identificar las ideas previas de los estudiantes sobre el concepto de energía mecánica, posteriormente se diseñó se implementó una unidad didáctica mediada por el RED Educafisik. Participaron de este estudio un total de 11 estudiantes, cuyas edades oscilaron entre los 15 y los 18 años de edad. La investigación es de tipo cualitativa y se fundamenta en el modelo de Investigación Acción Pedagogía, el cual permitió caracterizarlos conocimiento con relación al concepto de la energía mecánica, mediante una práctica pedagógica. Los resultados mostraron que el uso la secuencia didáctica permitió organizar el proceso de enseñanza y aprendizajes de los estudiantes, a través de un ejercicio estructurado, mejorando en cada uno de los niveles de desempeño. Los resultados se discuten con las implicaciones teóricas teniendo en cuenta la energía mecánica y la unidad didáctica a través del RED Educafisik. Este recurso educativo digital es una herramienta comprensible, dinámica e

interactiva que facilitó la comprensión del concepto de energía mecánica, a través de las diferentes de actividades, su interfaz es de fácil uso para los estudiantes, caracterizado por los avances que se lograron en el proceso de formación y aprendizaje de cada uno de ellos.

Abstract

Title: Incorporation of a RED EducaFisik in the Teaching of the Concept of Mechanical Energy in Students of the Tenth Grade of the Rural Educational Institution Santa Inés, municipality of Andes, Antioquia.

Author (s): Edgar Andrés Moya Meza, Luis Antonio Chaverra Asprilla

Keywords: Incorporation, RED EducaFisik, Teaching, Mechanical Energy

The purpose of this research was to analyze the contributions of a didactic unit based on the EducaFisik NETWORK for the teaching of the concept of mechanical energy in the tenth-grade students of the IER Santa Inés. Generating an innovation through the use of a digital educational resource that favors the learning of the concept of energy through the didactic unit incorporated in the EducaFisik NETWORK. Following this order of ideas, an initial survey was first carried out to identify the previous ideas of the students about the concept of mechanical energy, later a didactic unit mediated by the Educafisik NETWORK was designed. A total of 11 students participated in this study, whose ages ranged from 15 to 18 years of age. The research is qualitative and is based on the model of Action Research Pedagogy, which allowed to characterize knowledge in relation to the concept of mechanical energy, through a pedagogical practice. The results showed that the use of the didactic sequence allowed to organize the teaching and learning process of the students, through a structured exercise, improving in each of the performance levels. The results are discussed with the theoretical implications taking into

account the mechanical energy and the didactic unit through the Educafisik NETWORK. This digital educational resource is an understandable, dynamic and interactive tool that facilitated the understanding of the concept of mechanical energy, through the different activities, its interface is easy to use for students, characterized by the advances that were achieved in the process of training and learning of each of them

Introducción

Este proyecto de investigación se inscribe en la línea de trabajo de innovación educativa que se enfoca en dinamizar y diversificar los procesos de enseñanza y aprendizaje, de manera que las metodologías sean más interactivas para que los estudiantes y maestros asuman un rol más activo en las clases.

En este sentido, se busca incorporar el recurso educativo digital EducaFisik en los procesos de enseñanza y aprendizaje de física del grado décimo de la Institución Educativa Rural Santa Inés para abordar el concepto de energía mecánica y así lograr una mayor comprensión del mismo, debido a que se han detectado algunas dificultades para relacionar este concepto con los fenómenos de la vida cotidiana, así como para resolver problemas que involucran algoritmos.

Para alcanzar dicho fin, se implementará una unidad didáctica basada en el recurso educativo digital mencionado, de modo que se incentive el trabajo colaborativo, dinámico, autónomo y así se fomente el interés en los estudiantes por las clases de física.

También se pretende incentivar la incorporación de otras estrategias didácticas basadas en el uso de recursos educativos digitales enfocadas en el desarrollo de competencias tecnológicas en los estudiantes, en tanto, ellos están inmersos en un contexto tecnológico y es pertinente aprovechar estas oportunidades para el aprendizaje.

Capítulo 1. Planteamiento y formulación del Problema

Planteamiento

El papel que debe tener la escuela es clave para la construcción de una sociedad equitativa, sostenible y que retome el valor de lo humano, pues son los niños y jóvenes quienes deben afrontar los retos que impone un mundo globalizado en el que priman ideas ligadas a intereses individuales y egoístas y donde la ciencia se ha impregnado de un carácter utilitarista.

Es por esto que:

La educación debe contribuir a la mejora de la vida social, dar a más gente en el mundo oportunidades para una vida mejor y salvaguardar estándares mínimos de bienestar social para todos; así como enseñar a tener una perspectiva global” (Lemke, 2006, p.6).

En este sentido, se puede decir que es necesario generar otras formas de dimensionar las ciencias y por tanto su enseñanza, de modo que los estudiantes y maestros tengan otras motivaciones para apropiarse los conceptos científicos y relacionarlos con los fenómenos que diariamente se presentan en contextos cambiantes y marcados por un constante desarrollo tecnológico.

La educación entonces se ve abocada a renovarse en su manera de concebir las ciencias, las estrategias de enseñanza, las metodologías y entre otros, el rol que debe asumir el maestro para hacer más llamativo e interesante el aprendizaje para los estudiantes; y más aún cuando “las TIC han logrado convertirse en instrumentos educativos, capaces de mejorar la calidad educativa del estudiante al revolucionar la forma en que se obtiene, se maneja y se interpreta la información” (Aguilar, 2012, citado por Hernández, 2017, p.329).

No obstante, en la educación actual predominan algunas formas usuales de enseñanza de las ciencias naturales, que devienen de un modelo transmisionista, en el que el conocimiento tiene carácter de verdad incuestionable y que impide la apertura a una enseñanza más dinámica y participativa, tanto para maestros como para estudiantes.

Así entonces, “el estudio de las ciencias debe dejar de ser el espacio en el que se acumulan datos en forma mecánica, para abrirse a la posibilidad de engancharse en un diálogo que permita la construcción de nuevos significados” (MEN, 2004, p.98).

Por otra parte, los estudiantes continúan ocupando un rol pasivo en su proceso de aprendizaje, en tanto es el maestro, quien imparte el conocimiento sin darle oportunidad de reflexionarlo, relacionarlo con el contexto, ni construir sus propias explicaciones. Además de que el maestro presta poca importancia a los conocimientos previos de los estudiantes para planear su enseñanza.

De este modo, Kembel, explica:

Si echamos la vista atrás, nuestro sistema educativo se ha basado en transferir a los estudiantes lo que sabemos y la forma de hacerlo son las clases magistrales. Asimismo, se utilizan los exámenes para evaluar si los alumnos contestan o no lo correcto. Se puede decir, que este método ya no sirve. No sabemos los trabajos que existirán dentro de dos años y desconocemos lo que los jóvenes tendrán que resolver. En el mundo actual, todo cambia deprisa y hay que entrenar a las mentes para saber reaccionar frente a la incertidumbre (2016, p. 2)

Como señala el MEN en los estándares de ciencias naturales y: Tratándose de la formación en ciencias, resulta apremiante no sólo tener presente la existencia de concepciones

alternativas en la mente de los estudiantes, sino conocer en detalle en qué consisten y cómo están organizadas en el pensamiento y con base en ellas aproximarse a elaboraciones más complejas y rigurosas consonantes con las teorías científicas (2004, p. 104).

De otro modo, se nota un desinterés en los estudiantes por aprender ciencias, debido a que las estrategias no les resultan llamativas, la enseñanza no incorpora otros medios que capten su atención y no se añaden herramientas tecnológicas que pueden activar el aprendizaje.

Cabe notar, que tal desinterés también es desencadenado porque gran parte de los conceptos del campo de las ciencias naturales, poseen otro nivel de abstracción para su comprensión y por esto demandan otras formas de abordarlos.

En lo que respecta al maestro, se puede decir que es bastante cuestionado en sus estrategias didácticas, pues prevalecen las tradicionales explicaciones de tablero y la enseñanza basada en los contenidos que no facilitan la interacción con los fenómenos y mucho menos, el acercamiento a su demostración y a la aplicación en contexto.

En concordancia, Hernández et al. (2011) Plantean que:

Gran parte del problema de la enseñanza de las ciencias, radica en el escaso nivel de pertinencia de la didáctica con la realidad de los estudiantes; en tanto, los maestros frecuentemente no profundizan en el análisis de las situaciones de enseñanza planteadas, quedándose en la mera intención de abordar contenidos científicos, lo que no contribuye a lograr la transferencia adecuada de los conceptos escolares al análisis e interpretación de los fenómenos y situaciones de la vida real.

Todo lo anterior ocurre, además, porque el maestro carece de habilidades tecnológicas para incorporar metodologías interactivas, más flexibles y de fácil acceso, pero que requieren otras competencias y la actualización permanente.

Esto conlleva al desaprovechamiento de otras formas de enseñar y otros recursos que favorecen la autonomía de los estudiantes para el aprendizaje de las ciencias y algunas habilidades de orden tecnológico que ellos han ido adquiriendo con el uso permanente de medios digitales.

En oposición a los planteamientos anteriores, se considera que es necesario un cambio de paradigma del maestro frente a la enseñanza, en tanto las nuevas generaciones de niños y jóvenes están inmersos en un contexto tecnológico, mediado por otras formas de comunicación e interacción.

En consonancia, (Aranega & Domenech 2001, citado por Colectivo educación infantil y TIC. 2014, p. 6), “Expresan que las TIC son herramientas que provocan cambios en los procesos de enseñanza y aprendizaje y poco a poco rompen esquemas tradicionalistas en el aula”.

De la misma manera, (Trigueros, Sánchez y Vera, 2012, citado por Colectivo educación infantil y TIC, 2014, p. 6) manifiestan que “Las TIC hacen que el maestro sea más receptivo en los cambios en la metodología, ya que permiten dinamización de los grupos, motivación de los estudiantes, diseño y gestión de entornos de aprendizaje, creación de recursos y evaluación formativa”.

Así las cosas, se piensa que la incorporación de una enseñanza tecnológica representa algunas ventajas para la apropiación y comprensión de las ciencias al utilizar recursos digitales y

actividades interactivas como simulaciones, videos y Apps educativas, entre otras, que reconfiguran el rol del estudiante y le proporcionan otras formas de aprender y por ende de concebir las ciencias.

En concordancia con lo expuesto anteriormente, en este trabajo de investigación se plantea una unidad didáctica basada en el RED EducaFisik que puede favorecer la enseñanza del concepto de energía mecánica y se propone la siguiente pregunta de investigación.

Formulación

¿Cómo una unidad didáctica basada en el RED EducaFisik incide en la enseñanza del concepto de energía mecánica en los estudiantes del grado décimo de la IER Santa Inés?

Antecedentes del problema

Los antecedentes bibliográficos de esta investigación se centrarán en extraer información relacionada con el objeto de estudio sobre la incorporación de recursos educativos digitales para la comprensión del concepto de energía mecánica.

Para esto, se tendrán en cuenta algunas investigaciones relacionadas con la implementación de herramientas digitales y temas de las ciencias naturales, específicamente de la asignatura de física.

A continuación, se describen algunos proyectos y artículos internacionales, nacionales y locales que se tuvieron en cuenta en esta investigación.

En el ámbito internacional

Lemke (2006) en su trabajo “Investigar para el futuro de la educación Científica: nuevas formas de aprender, Nuevas formas de vivir”, demuestra que las TIC, hacen posible que los estudiantes aprendan sobre ciencia y sobre el mundo natural con múltiples medios y en múltiples entornos de aprendizaje. La cual le ayudó a entender cómo los estudiantes aprenden a través de textos, lenguaje hablado, imágenes, animaciones, audio, vídeo, simulaciones, modelos tridimensionales y mundos virtuales.

Igualmente, como debemos aprender a conectar efectivamente el aprendizaje en las escuelas y en otras instituciones educativas con el aprendizaje en línea, en la naturaleza, en ambientes tecnológicos y a través de prácticas.

Recalde, M. C., (2015) “Desarrollo de material educativo basado en la web 2.0 para la enseñanza de ciencias naturales en educación básica superior”. (tesis de maestría) universidad católica de Ambato, Ecuador.

Esta investigación consiste en la creación de un libro electrónico por cada bloque o unidad con los contenidos sugeridos por el Ministerio de Educación del décimo año de Educación General Básica, como material educativo para apoyar y reforzar los conocimientos en la enseñanza de Ciencias Naturales.

Hernández et al. (2014) “Inclusión de las tecnologías para facilitar los procesos de enseñanza - aprendizaje en ciencias naturales”, este trabajo presenta aspectos importantes sobre los factores que inciden en la inclusión y la aceptación de dichas tecnologías en el aula.

Se utilizó un enfoque cualitativo con metodología de investigación-acción, con una participación de 30 estudiantes y su profesor de ciencias naturales. Este proyecto aportó experiencia metodológica relacionada con la integración de herramientas TIC en el aula de

ciencias naturales, situación que potenció la estrategia de intervención de la problemática descrita.

Gras y Cano (2016) en su artículo sobre las TIC en la enseñanza de las Ciencias Experimentales, realizó un cuestionamiento de las prácticas cotidianas del docente, donde se propondrá implementar las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje (diseño de contenidos temáticos, actividades, estrategias, evaluación).

Herrera (2017) desarrolló un “Análisis del uso de las tic’s para la enseñanza de la física en el bachillerato de la unidad educativa Fernando Daquilema, periodo 2016-2017”, esto con el fin de fortalecer la enseñanza tradicional a través de un modelo constructivista, donde se pudo concluir que el uso de los recursos tic’s en la enseñanza de la física dentro de una institución educativa es muy fundamental para mejorar el conocimiento científico por ende la calidad de educación.

Braunmuller et al. (2017) desarrollaron un trabajo de investigación que tiene como título “Las TIC como recurso central en la clase de física: la enseñanza de la energía mecánica”. En este trabajo se presenta una propuesta innovadora de enseñanza de contenidos de Física que intenta favorecer el aprendizaje de las ciencias a partir del uso de las TIC como así también, favorecer la apropiación de las mismas como herramienta de cálculo, pensamiento y comunicación.

Por otra parte, (Moreira, 2019), en su trabajo relacionado con Las TIC en el aprendizaje significativo y su rol en el desarrollo, Cognitivo de los adolescentes, se enfocó en analizar el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el proceso de enseñanza de los estudiantes, mediante técnicas de observación y encuesta con la finalidad de mejorar el aprendizaje significativo, ya que el problema detectado se origina por el escaso uso y aplicación

de las TIC en forma creativa como apoyo en este proceso de enseñanza en el bachillerato en la Unidad Educativa Costa Azul de la ciudad de Manta, provincia de Manabí, Ecuador. De acuerdo con ello, uno de los postulados de este documento se orientó a la prevalencia de las estrategias didácticas innovadoras que permitió fomentar un proceso cognitivo dinámico, evitando así la enseñanza tradicional y priorizando un aprendizaje significativo y autónomo que alcance los propósitos de formación que exige el mundo de hoy.

En el ámbito nacional

Rico- González (2011) desarrolló el Diseño y aplicación de ambiente virtual de aprendizaje en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la física en el grado décimo de la I.E. Alfonso López Pumarejo de la ciudad de Palmira. Este proyecto generó una serie de herramientas didácticas basadas en la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a través de la creación de un Ambiente Virtual de Aprendizaje que facilitó el aprendizaje de conceptos, la comprensión de fenómenos físicos, el fortalecimiento en las actividades experimentales, la interacción comunicativa y la motivación de los estudiantes, asimismo, permitió romper los esquemas tradicionales y obtener mejoras en los desempeños de los estudiantes frente al conocimiento y comprensión de los fenómenos físicos presentes en su entorno.

Moya (2021) diseño el Recurso educativo digital EducaFisik. Este recurso se diseñó en el marco del trabajo de grado de la maestría en recursos digitales aplicados a la educación de la Universidad de Cartagena, y además ser la herramienta central para llevar a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje del concepto de energía mecánica en los estudiantes del grado décimo de la IER Santa Inés.

Ordoñez-Bolaños (2013) en su estudio “Aplicación de las TIC en el proceso enseñanza aprendizaje área de física, grado décimo, módulo trabajo y energía en la Institución Educativa Cárdenas Mirriñao (IECM)”. La incorporación de las TIC dentro del currículo del área de Física de la IECM, permitió la implementación de una estrategia en el aula a través de las TIC para abordar específicamente el tema de Trabajo y Energía.

Los resultados evidenciaron logros significativos en la motivación e interacción de los estudiantes en el trabajo colaborativo y la apropiación de nuevas estrategias para «aprender a aprender». Y pusieron sobre la mesa la necesidad de que el docente debe estar a la vanguardia de los nuevos procesos y metodologías que sirvan de apoyo a la enseñanza aprendizaje de los educandos del futuro.

Gómez y Oyola (2012) “Estrategias didácticas basadas en el uso de tic aplicadas en la asignatura de física en educación media”. El presente artículo establece estrategias basadas en el uso de TIC para ser aplicadas en la asignatura de Física, con el fin de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de Educación Media en la Institución Educativa Técnica Sagrado Corazón de Soledad, utilizando la base del aprendizaje significativo, los mapas conceptuales, aplicados en la planeación, desarrollo y evaluación de las clases.

Se trabajó en el marco del paradigma empírico analítico y el tipo de investigación cuasi experimental, con diseño de grupo control con pre test y pos test.

Londoño (2015) en la elaboración de una propuesta de enseñanza y aprendizaje del concepto de energía bajo un enfoque constructivista mediante el uso de actividades experimentales: estudio de caso en el grado 11° 2015 de la Institución Educativa Las Nieves de la ciudad de Medellín (Antioquia). Logró establecer Mediante la estimación de la ganancia de aprendizaje en los estudiantes sobre el concepto de energía, a través del factor de Hake, concluyó

que la propuesta de enseñanza-aprendizaje del concepto de energía bajo un enfoque constructivista mediante el uso de actividades experimentales, si se puede desarrollar en el aula de clase, y contribuye de manera significativa en la consolidación de dicho concepto en la estructura cognitiva de los educandos.

Mena (2016) Propuesta de plataforma colaborativa de contenidos educativos digitales para el área de ciencias naturales, grado sexto de educación básica secundaria, como fortalecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje en la institución educativa San Juan Bautista de la Salle (Tesis de maestría) Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia. Esta investigación pretende contribuir con el fortalecimiento del proceso enseñanza y aprendizaje y el mejoramiento de la forma de impartir los contenidos académicos, así mismo, pretende brindar estrategias y herramientas que permitan dinamizar la didáctica educativa. Por tanto, este trabajo tiene como intención servir de modelo para que los docentes diseñen e implementen estrategias didácticas diferentes en el aula, que propongan e incluyan en sus planes de clases la utilización de ambientes virtuales, destacando el trabajo autónomo y colaborativo.

Jiménez (2018) en su trabajo “Implementación de una estrategia pedagógica mediada por una herramienta TIC un blog de ciencia, para iniciar el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes del grado 2 de básica primaria de la institución educativa nuestra señora del palmar, sede niña maría en Palmira valle”, (tesis de maestría) Universidad Nacional de Colombia. La propuesta consistió en la implementación de un blog educativo que ofrece la página web de la institución, dicho blog está abierto a toda la comunidad educativa, se busca impulsar desde muy temprana edad, la habilidad y manejo académicos de las herramientas tecnológicas.

En términos generales los antecedentes consultados servirán para estructurar este proyecto con base en las experiencias reportadas por los autores consultados, principalmente en temas relacionados con la metodología empleada y las herramientas TIC seleccionadas. Además, estos referentes nos servirán como guía en el diseño de la planificación y ejecución del proyecto, ya que podemos predecir y comparar resultados para fortalecer las debilidades de este trabajo de investigación.

Justificación

El acelerado desarrollo tecnológico y las transformaciones que está provocando en los diferentes ámbitos de la sociedad ha ido aumentando cada vez más, y el escenario educativo no se queda atrás ante este fenómeno; debido a que la educación se ha visto en la tarea de incorporar las TIC para fortalecer las prácticas pedagógicas a través del uso de herramientas tecnológicas como bloggers, Apps educativas, páginas web, wiki, foros, recursos educativos digitales, entre otras.

En lo que respecta a los recursos educativos digitales, (MEN, 2012, p. 99) los define como todo tipo de material que tiene una intencionalidad y finalidad enmarcada en una acción educativa, cuya información es digital, y se dispone en una infraestructura de red pública, como el internet, bajo un licenciamiento de acceso abierto que permite y promueve su uso, adaptación, modificación y/o personalización.

Se puede afirmar entonces, que los RED ofrecen grandes ventajas para la dinamización y diversificación de las propuestas de enseñanza, en tanto son herramientas digitales gratuitas, de fácil acceso y que fomentan ambientes de aprendizaje interactivos.

Por lo anteriormente expuesto, en este trabajo se busca incorporar un RED en la asignatura de física del grado décimo para la enseñanza del concepto de energía mecánica, teniendo en cuenta ciertos aspectos que limitan un adecuado proceso de enseñanza y aprendizaje como son la desmotivación de los estudiantes por aprender ciencias, además de la prevalencia de la enseñanza tradicional, el desconocimiento de otras formas de enseñar a través de las nuevas tecnologías y la falta de habilidades tecnológicas de los docentes.

En este sentido, con la incorporación de un RED en el proceso de enseñanza de física en el grado décimo de la IER Santa Inés se busca mejorar la calidad del mismo. Además de invitar a los docentes a mejorar algunas estrategias de la enseñanza tradicional por otras novedosas, interactivas, demostrativas, y de esta manera lograr una mayor motivación en los estudiantes en su proceso de formación, en tanto la motivación, como lo plantea Gómez y Olaya (2012) “es un aspecto que favorece el aprendizaje significativo, ya que para que se dé un aprendizaje a largo plazo, debe inicialmente ser motivante para el estudiante y responder a sus necesidades, para que le encuentre sentido” (p. 20).

Por consiguiente, los estudiantes tendrán una mejor comprensión de los conceptos abordados durante el desarrollo de las clases, así como la posibilidad de asumir un papel protagónico en la construcción de su propio proceso de aprendizaje, utilizando la tecnología como herramienta principal, debido a que están más familiarizados con ellas.

En concordancia, (Martínez y Sirignano, 2016, citado por Moreira, P ,2019 p. 8) señalan que “las herramientas tecnológicas deben emplearse para permitir que los estudiantes comuniquen e intercambien ideas, construyan conocimiento en forma gradual, resuelvan problemas, mejoren su capacidad de argumentación oral y escrita y creen representaciones no lingüísticas de lo que han aprendido”.

Así las cosas, los RED permiten el desarrollo de nuevas estrategias didácticas de carácter interactivo y fomentan el aprendizaje colaborativo, aspectos que al incorporarse en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la física, ofrecen a los docentes la posibilidad de hacer del proceso algo más dinámico y significativo, en el que los estudiantes se concienticen de la importancia de asumir un rol activo en su aprendizaje.

Objetivo general

Analizar las contribuciones de una unidad didáctica basada en el RED EducaFisik para la enseñanza del concepto de energía mecánica en los estudiantes de décimo de la IER Santa Inés.

Objetivos específicos

- Identificar ideas previas de los estudiantes sobre el concepto de energía mecánica, a través de una encuesta de conocimiento.
- Diseñar una unidad didáctica basada en el RED EducaFisik para la enseñanza del concepto de energía mecánica.
- Implementar una unidad didáctica basada en el RED EducaFisik para la enseñanza del concepto de energía mecánica.
- Evaluar el RED EducaFisik tras su implementación en la enseñanza del concepto de energía mecánica.

Supuestos y constructos

Supuesto general

Una unidad didáctica basada en el RED EducaFisik, permite analizar las contribuciones en la enseñanza del concepto de energía mecánica en los estudiantes del grado décimo de la IER Santa Inés.

Constructos

La teoría de referencia en la cual se apoya esta investigación se fundamenta en la pedagogía constructivista, que no es más que el método de acompañamiento conjunto, donde el maestro es un guía, moderador y estimulador, y el estudiante es el artífice de su propio conocimiento.

Para Ortiz (2007) el constructivismo es el principio pedagógico que se fundamenta en el supuesto de que son los estudiantes quienes deben construir sus conocimientos gracias a la orientación del profesor y mediante el desarrollo de actividades apropiadas y la aplicación de distintas metodologías que conlleven a la consecución de este fin.

A continuación, se definen los principales conceptos relacionados con la investigación:

Recursos educativos digitales: el MEN (2012) define como: “todo tipo de material que tiene una intencionalidad y finalidad enmarcada en una acción Educativa, cuya información es Digital, y se dispone en una infraestructura de red pública, como internet, bajo un licenciamiento de Acceso Abierto que permite y promueve su uso, adaptación, modificación y/o personalización”.

TIC: Según Gil citado por (Niebla, 2016) constituyen un conjunto de aplicaciones, sistemas, herramientas, técnicas y metodologías asociadas a la digitalización de señales analógicas, sonidos, textos e imágenes, manejables en tiempo real.

Enseñanza: Para Monereo et al. (2001) citado por Revista Internacional Magisterio (2020) la enseñanza es la acción de comunicar algún conocimiento, habilidad o experiencia a alguien, con el fin que lo aprenda, empleando para ello un conjunto de métodos, técnicas, en definitiva, procedimientos que se consideran apropiados.

Enseñanza de las Ciencias Naturales: Para Tacca (2011) la enseñanza de las Ciencias Naturales nos ayuda a comprender el mundo que nos rodea con toda su complejidad, y lo más importante, dota a nuestros estudiantes de estrategias para que sean capaces de operar sobre la realidad, conociéndola y transformándola.

Práctica pedagógica: Wilson 1996 citado por (Castillo, 2008) concibe a la práctica pedagógica como el conjunto de actividades que permiten planificar, desarrollar y evaluar procesos intencionados de enseñanza mediante los cuales se favorece el aprendizaje de contenidos (conocimientos, habilidades, actitudes y valores) por parte de personas que tienen necesidades de formación.

Unidad didáctica: Según García, L. (2009) la unidad didáctica se entiende como un conjunto integrado, organizado y secuencial de los elementos básicos que conforman el proceso de enseñanza y aprendizaje (motivación, relaciones con otros conocimientos, objetivos, contenidos, método y estrategias, actividades y evaluación) con sentido propio, unitario y completo que permite a los estudiantes, tras su estudio, apreciar el resultado de su trabajo.

Competencias: Conjunto de conocimientos, actitudes, disposiciones y habilidades (cognitivas, socio-afectivas y comunicativas), relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores. Por lo tanto, la competencia implica conocer, ser y saber hacer (MEN, 2018)

Pedagogía: Montessori, (2005) “Es la ciencia de la educación que estudia los procesos y sus componentes y la organización sistemática de los conceptos y principios referidos al desarrollo integral de la formación humana”

Didáctica: Medina, (1988) es el estudio de la educación intelectual del hombre y del conocimiento sistemático que ayuda al alumno a auto conocerse facilitando las pautas para que elija la más adecuada para lograr su plena realización personal. La Didáctica es una disciplina pedagógica que analiza, comprende y mejora los procesos de enseñanza aprendizaje, las acciones formativas del profesorado y el conjunto de interacciones que se generan en la tarea educativa.

Metodología: Cerdá (2008) “Se entiende...como la parte de la Pedagogía que estudia el conjunto de técnicas, métodos y procedimientos a través de los cuales se racionaliza el proceso y se organizan las clases, fundamentándose en el análisis sistemático y la organización científica de los contenidos de las ciencias y de las artes que aseguren la obtención de un aprendizaje significativo”

Estrategias de aprendizaje. Según Schunk (1991) “las estrategias de aprendizaje son secuencias de procedimientos o planes orientados hacia la consecución de metas de aprendizaje, mientras que los procedimientos específicos dentro de esa secuencia se denominan tácticas de aprendizaje. En este caso, las estrategias serían procedimientos de nivel superior que incluirían diferentes tácticas o técnicas de aprendizaje”.

Energía: En física, la energía es una magnitud física que tiene la capacidad de producir algún tipo de transformación en un sistema, generando cambios e interacciones con otras variables y condiciones del mismo.

Trabajo mecánico: El trabajo mecánico mide la transferencia de energía entre un cuerpo y el sistema que aplica la fuerza sobre él. Por tanto, se realiza trabajo cuando se transfiere energía de un sistema a otro mediante la acción de fuerzas.

Así las cosas, el producto de la intensidad de la fuerza aplicada por el desplazamiento realizado durante la acción, se conocen como trabajo mecánico.

Energía mecánica: Es producida por fuerzas de tipo mecánico, como la potencial elástica, la potencial gravitatoria y la poseen los cuerpos por el hecho de moverse o de encontrarse desplazados de su posición de equilibrio.

Con base en lo anterior, se puede decir que la energía mecánica de un cuerpo es igual a la suma de su energía cinética, potencial gravitatoria y potencial elástica.

Energía cinética: Se denomina energía cinética, a la energía que poseen los cuerpos que se encuentran en movimiento.

Energía potencial gravitatoria: Es la energía que posee todo cuerpo que se halla en una cierta posición en un campo gravitatorio, con respecto a un valor cero tomado arbitrariamente como referencia. Cuando el cuerpo se encuentra cerca de la tierra o de otro cuerpo celeste, el campo gravitatorio se puede considerar de intensidad constante.

Energía potencial elástica: Todo cuerpo elástico posee energía, en forma de energía potencial elástica cuando se estira o se comprime. Al soltarlo, este tiende a regresar a su posición de equilibrio.

En este sentido, la fuerza elástica tiene la capacidad de realizar trabajo mecánico durante su desplazamiento, que se manifiesta transfiriendo la energía del resorte a un cuerpo unido a él.

Alcances y limitaciones

Alcance

Con la elaboración e implementación de esta investigación, se pretende despertar el interés de los estudiantes por aprender ciencias y así, tener un mejor desempeño académico en el área de ciencias naturales, específicamente en la asignatura de física en el grado décimo.

Por otra parte, se busca motivar a los estudiantes para que se compenetren y lideren su proceso de aprendizaje mediante la implementación del RED EducaFisik, que se constituye como una herramienta educativa fundamental y de gran ayuda para la construcción del conocimiento.

De otro modo, la implementación del RED EducaFisik en las clases de física, brindará la oportunidad para que los estudiantes tengan una mejor comprensión del concepto de energía mecánica, y permitirá que tengan un rol activo, donde sean ellos los protagonistas del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Asimismo, esta investigación servirá de guía para que compañeros docentes reflexionen sobre su quehacer educativo y estén dispuestos a incorporar las TIC como nuevas estrategias de enseñanza y aprendizaje para dinamizar sus clases y por tanto, fortalezcan sus prácticas de aula y despierten el interés de los estudiantes por construir conocimiento.

Limitaciones

En la implementación de la unidad didáctica basada en el RED EducaFisik se pueden presentar diversas situaciones como las que se mencionan a continuación.

La existencia de una sola sala de sistemas con muy pocos equipos y la prioridad de la sala para el docente de tecnología e informática, puede incidir en el cronograma de aplicación de las actividades de la unidad didáctica.

La conectividad a internet puede ser lenta cuando todos los estudiantes traten de cargar un documento, video, página web, simulación o actividad interactiva al mismo tiempo, esto puede generar caos y pérdida de tiempo.

La falta de un computador y conexión a internet en la casa por parte de la mayoría de los estudiantes no permitirá agilizar el proceso de aprendizaje, es decir, muchos no tienen la posibilidad de interactuar y repasar los temas de la unidad didáctica.

Los cambios de agenda por parte de los directivos docentes y los imprevistos en las semanas académicas pueden ser causa de atraso en las fechas establecidas para la aplicación de la propuesta.

Un aspecto importante a resaltar es la apatía que muestran los estudiantes frente a los procesos formativos y la falta de habilidades tecnológicas tanto en los estudiantes como en los docentes.

Capítulo 2. Marco de Referencia

Para Chen (2020), el marco de referencia se define como un texto que identifica claramente y expone de manera significativa los antecedentes, teorías, regulaciones y los lineamientos de un proyecto de investigación. De igual forma, para programas de acción o un proceso, es decir, es en esta parte del trabajo de investigación es donde se construyen los diferentes conceptos y teorías, y además se le da significado a la problemática o tema de investigación expuesta por los autores.

Por consiguiente, en este segundo capítulo, se hace una compilación de los conceptos y teorías que enmarcan el tema y el problema de investigación en los marcos teórico, normativo,

Figura 1. Esquema del Marco de Referencia



contextual y conceptual.

Fuente: Elaboración Propia

Marco Contextual

Teniendo en cuenta la información contenida en el PEI, (2020), la Institución Educativa Rural Santa Inés se encuentra ubicada en el municipio de Andes, Antioquia, corregimiento de Santa Inés.

Como se enmarca en el plan de desarrollo municipal Andes, alianza por el desarrollo humano (2020-2023), el municipio se encuentra localizado en la subregión Suroeste del departamento de Antioquia, a una distancia de 117 Kilómetros de Medellín.

El municipio tiene una extensión de 444 Kilómetros cuadrados. Constituido por siete (7) corregimientos (San José, Buenos Aires, Tapartó, Santa Rita, Santa Inés, San Bartolo y la Chaparrala) y sesenta y tres (63) veredas. El cual alberga una población total de 45.814 habitantes, de la cual 22.667 personas distribuidas en los 30 barrios del área urbana y 23.147 habitantes en la zona rural.

En cuanto a los aspectos económicos es reconocido a nivel regional como “la capital del suroeste Antioqueño”; destacado por actividades de servicios a las empresas, comercio, minería, cultivo de café, plátano, aguacate, frijol, maíz y yuca, y en menor medida la práctica de ganadería.

En lo referente a la localización geográfica, limita al oriente con los municipios de Jardín, Jericó y Pueblorrico; al Occidente con el Departamento del Chocó; al Norte con los municipios de Hispania y Betania y al Sur con el departamento de Risaralda.

Figura 2. Ubicación Geográfica del Municipio de Andes



Fuente: Google (2021).

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/58/Colombia - Antioquia - Andes.svg/250px-Colombia - Antioquia - Andes.svg.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/58/Colombia_-_Antioquia_-_Andes.svg/250px-Colombia_-_Antioquia_-_Andes.svg.png)

Figura 3. Algunas Actividades Económicas del Municipio de Andes



Fuente: Google (2021)

Economía y Cultura. <http://3.bp.blogspot.com/-ijEcY63ozMw/UvpcgVhHOTI/AAAAAAAAEFA/OsGOcyV3Gy4/s1600/rutas.jpeg>.

Cooperativa San Bartolo. <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTtPAdzpzdnOMEFC6NSoQDYq6E6GhMgSK5Q2w&>

[usqp=CAU De los andes Café https://delosandescafe.com/wp-content/uploads/2015/09/noticia_Cafe.jpg](https://delosandescafe.com/wp-content/uploads/2015/09/noticia_Cafe.jpg)

El municipio de Andes, Antioquia, no utilizará mercurio en la minería.

http://www.eltiempo.com/files/image_640_428/uploads/2018/01/15/5a5ccfb02a319.jpeg

Santa Inés es uno de los siete (7) corregimientos del municipio de Andes, su cabecera se encuentra a 23 Kilómetros del casco urbano del municipio. Se encuentra ubicado en el territorio de la subcuenca de la quebrada Santa Bárbara. Fue creado como corregimiento por el Acuerdo 15 del 7 de marzo de 1932 y figura también como corregimiento de Santa Bárbara.

Está conformado por la cabecera urbana y 16 veredas: El Cedrón, Las Flores, La Meseta, Peñas Azules, Dojuro, El Narciso, Brazo Seco, La Mesenia, El Crucero, San Antonio, San Julián, Santa Isabel, Santa Elena, La cristalina, La borraja y La Avanzada.

Santa Inés limita al Norte con el corregimiento de Santa Rita; al Oriente con el río San Juan desde su nacimiento, separándolo del municipio de Jardín; al Occidente con el municipio de Bagadó, departamento del Chocó, a lo largo de la divisoria de aguas de la subcuenca de la quebrada Santa Bárbara, la microcuenca de la cristalina, microcuenca el Jordán y microcuenca la Mesenia; al Sur, con el municipio de Mistrató, del departamento de Risaralda.

Figura 4. *Corregimiento de Santa Inés.*



Fuente: Google. Andes,

Antioquia. <https://i.pinimg.com/736x/b2/9f/0e/b29f0e21f1cf58d338ae1f8c89507274.jpg>

En el corregimiento se encuentra la Institución Educativa Rural Santa Inés, sede principal con once (11) sedes anexas. La población total es de 520 estudiantes, distribuidos así: 90 en la sede principal y 430 en los anexos. Además cuenta con una planta de 30 maestros, 1 directivo maestro (rector) y 1 secretario. En la sede principal hay diez (10) maestros, de los cuales dos (2) hacen parte de la básica primaria y ocho (8) del bachillerato.

La Institución Educativa Rural Santa Inés se rige por la metodología de Escuela Nueva en el marco del modelo pedagógico crítico - reflexivo, que permite la promoción flexible y participación comunitaria; ofrece los niveles de básica primaria, básica secundaria y media; en tres de sus sedes trabaja la modalidad de Postprimaria y en las demás (8) únicamente ofrece primaria.

Ahora bien, en el año 2014 mediante la Resolución No. S135248 del 10 de diciembre de 2014, se constituye el CENTRO EDUCATIVO RURAL SANTA INÉS hasta el grado octavo al cual se le anexan los siguientes establecimientos educativos: Corregimiento de Santa Inés (Sede

principal); CER Brazo Seco; CER Las Flores; CER Santa Elena, CER Peñas Azules; CER Alfredo González; CER La Borraja; CER Santa Ana; CER Santa Bárbara; CER Gabriela Echeverri; CER Dojuro; CER. Luis Espinosa Ruíz.

En el año 2015 mediante resolución No. S201500000513 de 8 de enero de 2015 se constituye la INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTA RITA a la que se le anexa la Sede Santa Rita No.2 ubicada en el Corregimiento de Santa Inés, es decir, que la IER Santa Inés pasó a ser anexo de dicha institución educativa.

Posteriormente, en el año 2019 mediante Resolución No. S2019060038666 de 18 de marzo de 2019 se convierte el CENTRO EDUCATIVO RURAL SANTA INÉS en INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL SANTA INÉS, conservando sus sedes.

Referente a la infraestructura, la Institución se encuentra construida en un área total de 375 m² aproximadamente. La sede de básica primaria cuenta con una planta donde se ubica la rectoría, tres (3) aulas de clase, un espacio sanitario, una cancha multifuncional, un aula de tecnología y un espacio donde se provee a los estudiantes con su plan de alimentación escolar (PAE); y la sede de bachillerato está conformada por seis (6) aulas de clase, una sala de profesores, una unidad sanitaria, la placa huella, una sala donde está la biblioteca, algunos recursos tecnológicos (Televisores, Computadoras, Tablet s, Video Beam) e implementos deportivos y culturales.

Figura 5. *Imágenes de la Institución Educativa Rural Santa Inés*



Fuente: Elaboración propia

Ahora bien, el horizonte de La Institución Educativa Rural Santa Inés contempla los siguientes componentes:

Misión

La Institución Educativa Rural Santa Inés tiene como misión brindar a la comunidad educativa una educación formal con calidad desde el grado preescolar hasta el grado once , con media académica y con modalidades de escuela nueva, tradicional, posprimaria y etnoeducación; basados en la formación práctica de los valores, la colaboración, el interés por la ciencia y la inclusión; con principios de solidaridad, autonomía y respeto por sí mismo y por el otro; formando ciudadanos de bien, dispuestos a asumir retos y capaces de sobrellevar las transformaciones sociales para lograr la renovación del contexto (PEI, 2020).

Visión

Para el año 2025 la Institución Educativa Rural Santa Inés contará con una planta física apropiada para atender a la población educativa hasta el grado once, consolidándose como una

Institución Educativa Rural líder en procesos académicos integrales y proyectos productivos (PEI, 2020).

Valores y Principios Institucionales

La Institución Educativa Rural Santa Inés soporta su accionar en unos principios del ser humano que le permiten que las personas que en ella conviven se respeten, valoren su entorno y tengan sentido de pertenencia por la misma.

Los principios son la base sobre la que se estructura una doctrina científica, filosófica o ideológica y a partir de éstos se proyectan la dirección y el curso de las acciones. Son reglas o normas de conducta que orientan la acción de un ser humano. La Institución Educativa se identifica con los siguientes principios:

Respeto: Es la consideración y valoración especial que se le tiene a alguien o a algo, al que se le reconoce valor social.

Identidad: Conjunto de rasgos o características sociales, culturales de una persona o cosa que permiten distinguirla de otras en un conjunto.

Solidaridad: Se refiere al sentimiento y la actitud de unidad basada en metas o intereses comunes; es un término que se refiere a ayudar recibiendo nada a cambio con la aplicación de lo que se considera bueno.

Autonomía: Facultad de la persona o la entidad que puede obrar según su criterio, con independencia de la opinión o el deseo de otros.

Humildad: Es una virtud que consiste en conocer las propias limitaciones y debilidades y actuar de acuerdo a tal conocimiento.

Honestidad: Es un valor o cualidad propia de los seres humanos que tiene una estrecha relación con los principios de verdad y justicia y con la integridad moral.

Inclusión: Es un enfoque que responde positivamente a la diversidad de las personas y a las diferencias individuales, entendiendo que la diversidad no es un problema, sino una oportunidad para el enriquecimiento de la sociedad, a través de la activa participación en la vida familiar, en la educación, en el trabajo y en general en todos los procesos sociales, culturales y en las comunidades (Unesco, 2005).

Es importante aclarar que para el desarrollo de esta investigación no se tuvo en cuenta la postura didáctica de enseñanza de las ciencias naturales de la institución educativa, en tanto, el PEI y específicamente el modelo pedagógico se encuentran en construcción, dado que la Institución anteriormente era un Centro Educativo Rural sede de la IE Santa Rita y para el año 2019 mediante la Resolución No. S2019060038666 de 18 de marzo de 2019 pasó a convertirse el CENTRO EDUCATIVO RURAL SANTA INÉS en INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL SANTA INÉS, conservando sus sedes.

No obstante, la posición de los maestros que están llevando a cabo la propuesta investigación se inscribe dentro del constructivismo de la enseñanza de las ciencias naturales. Esto teniendo en cuenta, las ideas de Von Glasersfeld (1995), donde plantea que el constructivismo se basa en la presunción de que el conocimiento, sin importar cómo se defina, está en la mente de las personas y el sujeto cognoscente no tiene otra alternativa que construir lo que conoce sobre la base de su propia experiencia.

En concordancia con lo anterior, esta investigación tiene como fin apoyarse en el constructivismo, debido a que se considera oportuno partir de las ideas previas de los estudiantes y contrastar el conocimiento de sentido común con las leyes y principios del conocimiento científico y la experiencia, en función de alcanzar los aprendizajes esperados.

Marco Normativo

De acuerdo con Toriz (2017), en el marco normativo se recopilan las leyes, normas y reglamentos que se aplican a las funciones o actividades que se planean dentro de un proyecto o trabajo de investigación, estos deben ser identificados para que el desarrollo sea realizado de manera armónica, sin incurrir en riesgos de tipo legal.

Es así, como se da paso a los decretos y leyes emanadas por el gobierno para sostener la viabilidad e implementar un proyecto de carácter investigativo y de esta manera proporcionar los recursos necesarios para lograr el aprendizaje en los estudiantes.

En cuanto se refiere a las Políticas Públicas de Organismo Internacionales se trae a colación a la UNESCO, quien, a través de su programa de Ciencias Básicas, fomenta las capacidades investigativas en Física, con la cooperación de centros especializados y principalmente para países en desarrollo.

En este sentido, La OREALC (Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe) con el apoyo de la UNESCO creó un documento llamado: “Aportes para la enseñanza de las Ciencias Naturales”, en el cual establecen estrategias metodológicas para introducir la investigación en Ciencias Naturales y resolver situaciones problema de la vida cotidiana a nivel planetario.

Por su parte, La Constitución Política de Colombia reglamenta el derecho a la educación para todos los niños del país sin ningún tipo de discriminación como reza en el Artículo 67. “Constitución Política de Colombia (1991) “La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica y a los demás bienes y valores de la cultura., con base en este derecho constitucional los niños tienen derecho a una educación de calidad y a que se ponga al servicio de la educación los procesos investigativos para mejorarla y posibilitar un mejor desarrollo en los procesos de enseñanza y aprendizaje” (P.1)

De otro lado, La Ley General de Educación (Ley 115 de 1994), define los parámetros y reglamentos que establecen los derechos y obligaciones de los estudiantes en la educación colombiana al plantear que la educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes (P. 1)

En consonancia, en los fines de la educación, artículo 5, inciso 7 sostiene el acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones (P. 1).

Asimismo, los objetivos generales de la educación básica en el ciclo de secundaria y media, expresados en el artículo 20, incisos a y c de la misma ley fundamentan que “ propiciar una formación general mediante el acceso, de manera crítica y creativa, al conocimiento científico, tecnológico, artístico y humanístico y sus relaciones con la vida social y con la naturaleza, de manera tal que prepare al educando para los niveles superiores del proceso educativo y para su vinculación con la sociedad e igualmente ampliar y profundizar el

razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de los problemas de la ciencias, la tecnología y la vida cotidiana” (P.1).

Por otra parte, los estándares curriculares de la educación básica colombiana le permiten al maestro conocer hacia dónde debe dirigir el proceso de enseñanza y cuáles son los propósitos de formación en cada una de las áreas del conocimiento, en este caso, los relacionados con la enseñanza del concepto de energía mecánica en el grado décimo.

En concordancia, los estándares básicos de competencias de ciencias naturales (2002), determinan lo que el estudiante debe aprender en cada grado y lo que está en capacidad de saber y saber hacer en las diferentes áreas del conocimiento y niveles de enseñanza.

En cuanto a las ciencias buscan que los estudiantes desarrollen las habilidades científicas y las actitudes requeridas para explorar fenómenos y para resolver problemas. La búsqueda está centrada en devolverles el derecho de preguntar para aprender. Desde su nacimiento hasta que entran a la escuela, los niños y las niñas realizan su aprendizaje preguntando a sus padres, familiares, vecinos y amigos y es, precisamente en estos primeros años, en los cuales aprenden el mayor cúmulo de conocimientos y desarrollan las competencias fundamentales.

En cuanto a la energía mecánica los Estándares básicos de Competencias de Ciencias Sociales y Ciencias Naturales (MEN, 2006.)

“Explico la transformación de la energía mecánica en energía térmica.” “Propongo modelos para predecir los resultados de mis experimentos y simulaciones.” p. 140-141

Derechos básicos de aprendizaje en Ciencias Naturales (DBA) 2016

Los DBA, en su conjunto, explicitan los aprendizajes estructurantes para un grado y un área particular.

Se entienden los aprendizajes como la conjunción de conocimientos, habilidades y actitudes que otorgan un contexto cultural e histórico a quien aprende. Son estructurantes en tanto expresan las unidades básicas y fundamentales sobre las cuales se puede edificar el desarrollo futuro del individuo.

Los DBA se organizan guardando coherencia con los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias (EBC). Su importancia radica en que plantean elementos para construir rutas de enseñanza que promueven la consecución de aprendizajes año a año para que, como resultado de un proceso, los estudiantes alcancen los EBC propuestos por cada grupo de grados.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que los DBA por sí solos no constituyen una propuesta curricular y estos deben ser articulados con los enfoques, metodologías, estrategias y contextos definidos en cada establecimiento educativo, en el marco de los Proyectos Educativos Institucionales (PEI) materializados en los planes de área y de aula. Los DBA también constituyen un conjunto de conocimientos y habilidades que se pueden movilizar de un grado a otro, en función de los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Si bien los DBA se formulan para cada grado, el maestro puede trasladarlos de uno a otro en función de las especificidades de los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

De esta manera, los DBA son una estrategia para promover la flexibilidad curricular puesto que definen aprendizajes amplios que requieren de procesos a lo largo del año y no son alcanzables con una o unas actividades.

Respecto al estudio de la energía mecánica los DBA dicen “Comprende la conservación de la energía mecánica como un principio que permite cuantificar y explicar diferentes fenómenos mecánicos (...)”

En la ley 1341 de 2009 se definen principios y conceptos del gobierno colombiano para proporcionar al país un marco normativo para el desarrollo del sector de tecnologías de información y comunicaciones. Esta ley promueve el acceso y uso de las TIC a través de su masificación, garantiza la libre competencia, el uso eficiente de la infraestructura y el espectro, y en especial, fortalece la protección de los derechos de los usuarios.

Referente al Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (2008), pretende cerrar la brecha digital, ampliando la cobertura de acceso a internet tanto en el sector urbano, como en el rural, lo que logrará la transformación de las condiciones sociales y productivas de Colombia.

Marco Teórico

En el presente apartado se hace referencia a las teorías, conocimientos y conceptos de diversos autores acerca de los componentes fundamentales de la investigación.

Es así como la teoría de referencia de esta investigación es la pedagogía constructivista, donde el maestro es un guía, moderador y estimulador y el estudiante es el artífice de su propio conocimiento; en tanto, el constructivismo es el principio pedagógico que se fundamenta en el supuesto de que son los estudiantes quienes deben construir sus conocimientos gracias a la orientación del maestro y mediante el desarrollo de actividades apropiadas y la aplicación de distintas metodologías que conlleven a la consecución de este fin (Ortiz, 2007).

Con base en lo anterior, en esta investigación se implementan estrategias metodológicas a través de una unidad didáctica basada en un RED; orientadas por una parte a que los estudiantes

tengan una mejor comprensión del concepto de energía mecánica y por otra, a que se despierte el interés de los estudiantes por el trabajo colaborativo, dinámico y autónomo.

Ahora bien, atendiendo al constructivismo a continuación se referencian algunas teorías acerca del aprendizaje, debido a que las actividades de intervención en esta investigación se conciben en el marco del aprendizaje como construcción de conocimiento y en el que el estudiante tiene un papel activo.

En este sentido, Piaget (1999) retoma en varias oportunidades la discusión de los métodos de la Escuela Clásica; puesto que el trabajo en equipo es esencialmente activo, no se trata de imponerlo mientras se sigue creyendo en un simple método de memorización. En tal caso, los resultados serán los mismos que con la Enseñanza Clásica. Pero en la medida en que lo ideal es la formación del pensamiento y en que la investigación personal o “activa”, se pone por encima de las conductas simplemente receptoras, la vida del grupo es la condición indispensable para que la actividad individual se discipline y sustraiga a la anarquía: el grupo es a la vez el estimulante y el órgano de control”.

Por su parte Rousseau (2000), explica que la regla más importante, útil y más grande de cualquier educación no es ganar tiempo, sino perderlo. Como es evidente, de lo que se trata no es dejar que el niño se permanezca en el ocio, sino, de no obstaculizar, perturbar un proceso natural de aceleración y actividad espontáneas para el que ROUSSEAU exige un respeto religioso. El “Método Inactivo” es posible sólo porque en la intimidad del niño existe un “Principio Activo”. Este desplegarse de fuerzas activas es la Educación Natural.

De otra lado, Cerdá (1985) expresa que “si bien la inteligencia está condicionada biológicamente, la influencia estimuladora del medio es de capital importancia sobre todo en los primeros estadios evolutivos. Hay necesidad de que exista un ambiente estimulador para que la

inteligencia, las actividades y las capacidades sensoriales se pongan en marcha, siendo infrahumano el comportamiento de los seres en que existe una precoz y total privación de los estímulos que se consideran normales en toda la colectividad humana”.

Siguiendo este orden de ideas, Méndez (2002), retoma las ideas de Vygotsky y enfatiza en la influencia de los contextos sociales y culturales en la construcción de conocimiento. Esta idea permite inferir que el aprendizaje no debe ser considerado a nivel individual, sino como una construcción social, además resalta la importancia que tiene el estudiante al aprender por sí solo y lo que puede aprender con ayuda de otros, es lo que se denomina ZDP (zona de desarrollo próximo).

Asimismo, destaca el papel del maestro como un facilitador del desarrollo de la estructura mental en el estudiante para que sea capaz de construir aprendizajes más complejos en interacción con el medio a nivel social y cultural.

En concordancia Narváez (2008), plantea que “para Vygotsky, el contexto social influye en el aprendizaje más que las actitudes y las creencias; además tiene una profunda influencia en cómo se piensa y en lo que se piensa, en tanto, el contexto forma parte del proceso de desarrollo y moldea los procesos cognitivos. ... El contexto social debe ser considerado en diversos niveles:

1.- El nivel interactivo inmediato, constituido por el (los) individuos con quien (es) el niño interactúa en esos momentos. El nivel estructural, está constituido por las estructuras sociales que influyen en el niño, tales como la familia y la escuela. 3.- El nivel cultural o social general, constituido por la sociedad en general, como el lenguaje, el sistema numérico y la tecnología”.

En relación con lo anterior, se está de acuerdo con que el contexto es determinante para el aprendizaje y es posible decir que la didáctica es clave para crear ambientes propicios que permitan la apropiación del conocimiento.

En consonancia y teniendo como referente al constructivismo, la didáctica el arte de enseñar que le permite al estudiante ser el protagonista de su propio aprendizaje, en tanto, es “la ciencia de la educación que estudia e interviene en el procesos de enseñanza y aprendizaje con el fin de conseguir la formación intelectual del educando” (Mallart, s.f., p. 5).

Sumado a esto, la didáctica interviene en los procesos enseñanza y aprendizaje como un mediador que busca la formación del individuo en todas sus dimensiones con base en estrategias para formar asertivamente al estudiante; es por esto que Medina y Salvador (2009), aseguran que la didáctica es una disciplina de naturaleza-pedagógica, orientada por las finalidades educativas y comprometidas con el logro de la mejora de todos los seres humanos, mediante la comprensión y transformación permanente de los procesos socio-comunicativos, la adaptación y desarrollo apropiado del procesos de enseñanza y aprendizaje. (p. 7) .

Así las cosas, la didáctica como ciencia del aprendizaje y la enseñanza debe proyectarse a crear contextos de aprendizaje activos, donde el estudiante construya sus propias explicaciones en coherencia con las teorías válidas de la ciencia y en los que el maestro se configure como un mediador.

En este orden de ideas, se considera necesario y pertinente, la inclusión de estrategias didácticas que involucren a las TIC, debido a que son herramientas que dinamizan los procesos de enseñanza y aprendizaje.

No obstante, muchos maestros le restan importancia a la implantación de las TIC en su quehacer educativo, mientras que otros, se aferran a utilizarlas porque ven en las TIC un medio facilitador y didáctico en la orientación de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Por su parte, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN) en su cartilla de estándares de ciencias naturales (2004) establece que al estar en la era que los conocimientos científicos y

tecnológicos, estos tienen un lugar preponderante para la evolución y desarrollo de las comunidades y de las mismas personas (p. 104).

Asimismo, el MEN apunta a que las TIC están inmersas en muchos de los entornos en los que se desenvuelve el ser humano, como la economía, comunicación, medicina, convivencia en sociedad, democracia y la educación. Por ello se cree que las personas y los pueblos-naciones sin formación científica puedan adaptarse y avanzar en el mundo (p. 104).

Además, el impacto que ha presentado el desarrollo de la tecnología en la educación ha impulsado el cambio de estrategias metodológicas, que han facilitado una mayor aprehensión del conocimiento por parte de los estudiantes y han dinamizado el proceso de enseñanza del maestro.

Al respecto Scanlon (1997), expresa que a través del diseño e implementación de paquetes tutoriales interactivos, simulaciones virtuales y paquetes multimedia; el proceso de evaluación suele mejorar y ofrecer resultados que evidencian mayor comprensión de los contenidos.

En este sentido y en torno a la enseñanza de la física, se encuentran grandes limitantes en la aplicación de experimentos debido a la ausencia de laboratorios dotados con herramientas especializadas que de alguna manera permitan la comprensión de los conceptos en contexto.

Sin embargo, se considera que la incorporación de las TIC en la educación puede ser una importante estrategia para darle solución a dicho limitante, ya que en la web se pueden encontrar aplicaciones interactivas que simulan artificialmente las experiencias reales.

Teniendo en cuenta lo anterior, Jimoyiannis y Komis (2001) expresan que el aprendizaje de la física a través de las simulaciones virtuales, se ve favorecido al permitir la obtención de puntuaciones significativamente mayores en las tareas de investigación, debido a que las aplicaciones interactivas pueden ser una herramienta alternativa de enseñanza, con el fin de

ayudar a los estudiantes a fortalecer sus limitaciones cognitivas y a desarrollar una comprensión funcional de la física.

Por otro lado, Fernández et al. (2005) encontró que mediante la implementación de una nueva metodología basada en el aprendizaje cooperativo, la evaluación continua y la incorporación de las Tecnologías de la Información; se obtuvieron resultados en el mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes, el mejor aprovechamiento de los recursos, el fortalecimiento del interés por parte de los estudiantes frente al conocimiento impartido por el maestro.

Marco Conceptual

Las estrategias en la enseñanza en ciencias naturales

En la actualidad, una de las estrategias de la enseñanza en ciencias naturales surge a partir del desarrollo de las nuevas tecnologías llevadas al aula y con ello la integración de nuevos contenidos y formas de aprendizaje y enseñanza.

Esta visión da como resultado una mirada diferente a la construcción del contenido de la ciencia, que pretende adaptarse más al quehacer del estudiante, a su cotidianidad y a la apropiación de contenidos en los cuales se evidencian aprendizajes significativos sin dejar de lado las didácticas actuales que aportan estructura científica y autónoma a las ciencias naturales en su campo de formación (Tovar, 2008).

De otro lado, en Colombia se han desarrollado actualizaciones a los maestros mediante la utilización y apropiación de herramientas que fortalecen y soportan los contenidos que antes eran abstractos para los estudiantes, mediante las videografías de procesos biológicos, prácticas de

laboratorio, observaciones de placas microscópicas en pantallas de alta resolución, entre otros, se logra una mejor asimilación de conocimiento. Así, los estudiantes deben apropiarse de las diferentes herramientas ya que estas son las que validan los aprendizajes.

De esta manera, se considera que los procesos de enseñanza y aprendizaje del área de las ciencias naturales requieren la utilización de estrategias didácticas enfocadas hacia las herramientas web, ya que ayudan a comprender las teorías científicas de una manera más fácil y didáctica y a consolidar profesionales en ciencias que observen el aprendizaje como una construcción de conocimiento y no solo como una transmisión de este.

Por tanto, en la utilización de las estrategias didácticas innovadoras en ciencias naturales, especialmente en física, es necesario aclarar que estas son actividades que los maestros diseñan teniendo un diagnóstico de los estudiantes con los cuales se construirán aprendizaje en el aula, los objetivos y los contenidos que se quieren abordar en una temática. De ahí que las estrategias didácticas no son un conjunto de fórmulas mágicas con una aplicación estricta; deben ser entendidas como técnicas (Ortiz, 2009).

En consecuencia, la enseñanza de las ciencias, en este caso de la física, no se debe reducir a dictar contenidos y fórmulas, debido a que esta acción genera aprendizajes memorísticos y su evaluación queda limitada únicamente a la calificación que se obtiene al final.

En tal sentido, Cabrera (2015) afirma que no solo se debe enfatizar en los contenidos de la ciencia para el aprendizaje memorístico, sino que se debe dinamizar el aprendizaje no solo con evaluaciones para lograr calificaciones, sino apropiando y empoderando los contenidos en los estudiantes.

Didáctica de las ciencias naturales

Gil et al. (2000) han propuesto que la didáctica de las ciencias naturales es una disciplina científica, autónoma y teóricamente fundamentada; Porlán et al. (1997) la considera como una disciplina práctica emergente y Adúriz-Bravo e Izquierdo (2001) hablan de ella como una disciplina autónoma del ámbito de las ciencias sociales.

Sin embargo, a la didáctica de las ciencias no siempre se le ha asignado un estatus. Antes de esto, era practicada por un sinnúmero de grupos que plantean diversas propuestas que fomentaban un grado de dispersión en cuanto a las concepciones teóricas y metodológicas. No obstante, como anotan Gil et al. (2000) esta situación es normal cuando una disciplina aún no se ha consolidado, a pesar que ya se hayan esbozado los problemas que a ella le son inherentes.

Como toda disciplina, la didáctica ha tenido sus procesos de cambio y así lo deja ver Porlán et al. (1997) cuando plantea tres etapas de evolución de la didáctica de las ciencias. La primera se da en los años cincuenta del siglo XX, asociada a una visión deformada de la ciencia, a la ausencia de investigación didáctica y al no reconocimiento disciplinar. Luego, con la adecuación de la enseñanza de las ciencias al desarrollo tecnológico, a finales de los años setenta y comienzo de los ochenta inicia la segunda etapa, en la cual prima una visión positivista de la ciencia, una visión simplificada de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, la lógica científica se constituye como principio didáctico y la DC es vinculada a la reforma curricular.

Finalmente, con la crisis del modelo desarrollista y cuestionamiento del positivismo, se da la última etapa, en la cual se impone una visión más relativista de la ciencia, una visión más compleja de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

En consonancia, se hace una crítica al modelo tradicional y tecnológico, se da una apertura interdisciplinar, se lleva a cabo un análisis didáctico de los contenidos, se estudian las concepciones de los alumnos y de los profesores, surge el modelo alternativo constructivista y la DC se consolida como una disciplina práctica emergente.

En este sentido, para Gil et al. (2000) la didáctica de las ciencias se constituye como un dominio específico de conocimiento, dado que cuenta con los elementos propios de una disciplina científica: una comunidad de especialistas, unos órganos de expresión como las revistas especializadas, unas líneas de investigación claramente definidas y, lo principal, una tendencia hacia la unificación de aspectos teóricos y metodológicos.

Estos autores profundizan a manera de ejemplo en los instrumentos de difusión, argumentando que estos han aumentado en número, periodicidad y cantidad de páginas, además de la diversidad de temas tratados, en relación con la enseñanza de las ciencias.

Asimismo, destacan la cantidad de textos escolares en los que se han tenido en cuenta los resultados de investigaciones didácticas y los lineamientos derivados de ellas, y resaltan también cómo se han reestructurado los programas de formación de maestros de ciencias con base en el tratamiento de problemas específicos de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales.

Unidad didáctica

En esta investigación se está de acuerdo en que una unidad didáctica es un conjunto de elementos pedagógicos dispuestos organizadamente para desarrollar una clase en un tiempo, espacio y un contexto determinados.

Si bien tradicionalmente se ha entendido esta estrategia educativa como la estructuración simple de un tema para implementar en el aula, en realidad la unidad didáctica puede entenderse como un método estructurado y sistemático para abordar la enseñanza de diversos contenidos.

Así las cosas, la unidad didáctica debe tener en cuenta no sólo los contenidos, sino que ha de considerar los objetivos procedimentales y valorativos necesarios para desenvolver la clase. Así como elementos referentes al tiempo de implementación, las características del maestro, del grupo de estudiantes y la naturaleza de la temática las que determinan el tiempo necesario para ejecutarse.

A continuación, se describen brevemente los principales componentes que se proponen como partes de la unidad, complementados con criterios orientadores para la toma de decisiones en su diseño desde Couso et al. (2011):

1. Título. Da cuenta del tema que se busca trabajar. Debe ser breve e indicador de los propósitos conceptuales a abordar.

2. Objetivo. Se divide en dos partes: el qué y el para qué de la unidad. El qué presenta los temas, pero el para qué toca el horizonte y el sentido desde la perspectiva de construcción de sujeto (de ciudadano y de sociedad) que se pretende.

Aquí es imprescindible que el maestro responda a la pregunta ¿cuál es la intención de esta unidad didáctica? En esta línea será pertinente tener en cuenta la edad de los estudiantes, los aprendizajes previos y la relevancia social de los contenidos.

Los objetivos son las metas o las finalidades particulares que van a permitir materializar la pregunta problematizadora o la idea-fuerza que guía la unidad a desarrollar. Más allá de la pregunta, que finalmente es una importante excusa para poner en movimiento todo el acto educativo, el objetivo permite tener un horizonte que orienta las búsquedas.

Couso, et al. (2011) reconocen que los objetivos son ideas-matriz, pues plasman la “importancia sobre qué se considera importante enseñar, sobre cómo aprenden mejor los alumnos y sobre cómo es mejor enseñar” (p. 18).

3. Pregunta orientadora. Es un interrogante denso y potenciador cuya respuesta no es afirmativa o negativa, sino que implica ampliaciones y grados de complejidad a medida que se intenta aclarar. Está dirigida a resolver un problema con los aportes del desarrollo de la unidad didáctica y en lo posible debe plantearse en compañía con los estudiantes.

La pregunta orientadora es clave para el profesor que pretende investigar su propia práctica, pues no solo lo obliga a mantener el camino y la meta fijada desde un inicio, también le permite reflexionar sobre las tareas fundamentales del profesor: diseñar, gestionar y evaluar (Llinares, 2008).

4. La motivación. Ella constituye no sólo el imprescindible punto de partida que evidencia la vigencia, utilidad y el interés de lo que se va a estudiar; es además una pauta permanente de trabajo. Se materializa en la generación de estrategias, actividades, conectando siempre, alentando a toda hora y superando los obstáculos de manera constructiva. Sobre este punto Fernández (1999) afirma que “el aprendizaje debe ser lo suficientemente versátil, extrapolable, trasladable, polivalente (es decir, significativo) como para que pueda tener aplicación fuera del aula” (p.69).

Para motivar es clave que el profesor, a la hora de diseñar la unidad didáctica tenga en cuenta la gestión y organización temporal y espacial del aula, por lo que otras preguntas que deben sumarse a las anteriores son ¿cómo favorecer la comunicación en el aula? y ¿cómo atender a la diversidad del alumnado? (Couso et al. 2011).

5. Los conceptos. Son las categorías estructurantes que permiten entender la realidad y se construyen mediante un complejo proceso de abstracción y síntesis frente al análisis de los diferentes sectores de la sociedad. Dice De Zubiría (1999) que dadas las variaciones de la

cambiante realidad, es la aprehensión de los conceptos lo que permitirá poner la educación a la orden del día teniendo en cuenta la contingencia de las verdades sociales e incluso científicas.

En palabras del autor, “millones de horas de desvelos y preguntas han permitido a los seres humanos construir representaciones estructuradas y abstractas de la realidad a la que llamamos ciencia” (p. 146). En esta parte se entiende que los conceptos trascienden y agrupan los temas, pues mientras estos son puntuales y particulares, los conceptos son abstractos y generales.

Cabe notar que para efectos prácticos conviene abarcar pocos temas y vincularlos a conceptos en períodos académicos cortos. Esta pretensión, en todo caso, choca con los propósitos de los libros de texto y algunos planes de estudio que, por lo general, son demasiado ambiciosos en la cantidad temática perseguida para un grado escolar y muy pobre en las posibilidades analíticas que ofertan.

Por tanto, la posibilidad de lograr análisis decantados y procesos pedagógicos arraigados requieren del diseño de actividades y secuencias que respeten el nivel y ritmo de los escolares, cuyas condiciones pueden chocar con las exigencias institucionales, con frecuencia, más interesadas en la cantidad de temas que en su apropiación.

Couso et al. (2011), propone organizar y secuenciar los contenidos para que el profesor haga explícita una representación gráfica de la relación entre los distintos conceptos a enseñar (ideogramas, mapas mentales, cuadros sinópticos, etc.), y que a su vez pueda hacer una distribución en el tiempo de dichos contenidos.

6. Los procedimientos. Los contenidos procedimentales, aunque vinculados al sentido, enfoque y la razón de ser de la docencia tienen su dinámica propia. En términos generales, según Coll (1986) “un procedimiento –dicho también muchas veces como regla, técnica, método,

destreza, habilidad— es un conjunto de acciones ordenadas y finalizadas, es decir, dirigidas hacia la consecución de un objetivo” (p. 46). Por ello se habla de contenidos procedimentales y no sólo de procedimientos ya que se volverían una acción meramente instrumental. En tal sentido, se podría hablar de estrategias de aprendizaje, pues es aquello que vuelve operativo y secuencial el acto de aprender. Esta categoría con frecuencia es entendida como el “saber hacer” en tanto se refiere a la parte práctica de la didáctica en función de los objetivos específicos.

7. El desarrollo de la unidad o la descripción de las actividades. Esta dimensión de la unidad didáctica es de las más importantes y extensa porque materializa en actividades y pasos concretos los objetivos, los procedimientos y los contenidos de la misma. Responde a la pregunta del cómo, cuándo y dónde, con indicaciones claras y precisas de lo que se debe hacer, cómo se debe hacer, qué se espera obtener, junto a los tiempos indicados para ello. Estructura metodológicamente la organización del curso y da la secuencia de los momentos del desarrollo de la clase. Se suele presentar en forma de actividades numeradas de acuerdo a las semanas o las clases con detalles respecto al rol del maestro y del estudiante.

La intención fundamental de este componente es evitar la improvisación y tener lo máximo de organización y previsión.

8. Evaluación. Constituye una parte frágil del proceso y no por ello menos importante. Frágil porque con frecuencia se entiende la evaluación como un mero acto calificador por parte del maestro hacia quien aprende, quebrando toda la riqueza del proceso en un resultado simple. Es aquí donde irrumpen los actos de poder y es con frecuencia a su luz como se puede analizar el criterio del acto educativo.

Al evaluar, entonces, conviene tomar conciencia del doble filtro que se imprime: la evaluación tiene la limitación que selecciona algo de lo enseñado (no necesariamente lo aprendido), que es a su vez una selección de una dimensión del conocimiento.

Si todo acto educativo supone unas relaciones de poder, la evaluación mucho más. Esta claridad sirve no para rechazarla o eludirla, sino para explicitar sus presupuestos y alcances, además de utilizar este recurso como una estrategia formativa para generar nuevos aprendizajes. Una evaluación formativa es aquella que aporta a que el estudiante gradualmente comprenda la dinámica de sus procesos y se comprometa en sus propios planes de cualificación. En este punto es útil contrastar la evaluación con el qué y el para qué de la unidad didáctica.

Para finalizar, si bien la planeación de los anteriores aspectos de la unidad didáctica no garantiza el total éxito de una clase, por lo menos permite que el maestro tenga un derrotero para seguir, llena de contenido el cronograma organizado para el año escolar y exige que el maestro reflexione y presupueste los procesos y estrategias de enseñanza y aprendizaje que adelanta con sus estudiantes.

Dada a su valiosa contribución en la planeación curricular, la estrategia didáctica de la presente investigación está basada en una unidad didáctica.

Recursos educativos digitales

Según Sunkel (2010), “La perspectiva de “desarrollo con las TIC” concibe la tecnología como un medio a favor de un desarrollo humano y social más inclusivo”. Por ello ha tomado mucha fuerza el tema de los recursos digitales para fines educativos.

Por su parte, el portal educativo Colombia Aprende define los recursos educativos digitales como: Imágenes, audios, videos, textos enriquecidos, páginas web, juegos interactivos, ilustraciones y animaciones. Cuya función es ofrecer información a través de distintos formatos

(audiovisual, sonoro, textual, visual, multimedia, etc.) para representarla de distintas “formas”, con el propósito de que pueda ser aprovechada en el marco de un proceso educativo (Colombia aprende, 2018).

En este sentido se puede decir que los recursos educativos digitales, son similares al material didáctico que se usa habitualmente en los procesos de enseñanza y aprendizaje, pero con la diferencia de que estos se encuentran disponibles a través de las nuevas tecnologías.

Teniendo en cuenta que estos recursos están diseñados para la enseñanza y el aprendizaje es importante analizar la relación de estos tanto con los estudiantes como con los maestros. Según García (2011) “gracias a la innovación tecnológica es posible la creación de nuevos entornos, tanto comunicativos como expresivos, los cuales posibilitan el desarrollo de nuevas experiencias formativas y educativas” (pág. 32), por esta razón, tanto maestros como estudiantes encuentran estos recursos atractivos para el desarrollo del aprendizaje y la enseñanza, porque les permiten ampliar sus posibilidades de exploración, indagación e interacción con el conocimiento.

Para los estudiantes los recursos educativos digitales son “vehículos e insumos de contenidos en el proceso de construcción de conocimiento, (...) son instrumentos de mediatización del contenido” (García, 2008, pág. 12), es decir, son herramientas más asequibles para encontrar información, ya que en los últimos tiempos el uso de las nuevas tecnologías se ha incrementado y se encuentran muy a menudo en la cotidianidad de los estudiantes.

Sin embargo, al tener mayor acceso a este recurso es importante que los maestros como orientadores y guías en los procesos educativos estén presentes y contribuyan en la construcción y diseño de los recursos digitales destinados a la educación.

Sin embargo, este es un trabajo que requiere planeación, creatividad y tiempo y ante todo, el maestro debe poseer “por un lado, un dominio didáctico de los contenidos, y por el otro un

manejo mediático y tecnológico de los medios empleados para comunicar un mensaje aprovechando los lenguajes y canales que le permite la tecnología digital” (García, 2008, pág. 14).

Se resalta que cuando los maestros son los que diseñan el material educativo, este tiene mayor posibilidad de ser atractivo, actualizado y manejable. Por eso “...es importante reconocer la necesidad de un proceso de apropiación de estos recursos por parte de los actores tanto en el plano tecnológico como en el pedagógico” (García, 2008, pág. 14).

Esto es posible porque en el campo educativo son los maestros quienes conocen las necesidades de sus estudiantes y también pueden identificar las mejores estrategias con el fin de mejorar la práctica pedagógica, aumentar las habilidades de los estudiantes y mejorar la dinámica de enseñanza y aprendizaje.

Es así como esta investigación se enfoca en el diseño una unidad didáctica basada en el RED EducaFisik para la enseñanza del concepto de energía mecánica en el grado décimo.

Modelo de calidad LORI

En lo referente al modelo de evaluación Learning Object Review Instrument – LORI, este fue desarrollado en el año 2002 por investigadores de la Universidad Simón Fraser (Nesbit et al. 2002), este modelo permite evaluar de forma individual o colaborativa los Objetos de Aprendizaje - OA y Recursos Educativos Digitales-RED por medio de nueve criterios como son la calidad del contenido, adecuación de los objetivos de aprendizaje, retroalimentación y adaptación, motivación, diseño y presentación, usabilidad, accesibilidad, reusabilidad y cumplimiento de estándares, los cuales indican una serie de atributos para ser analizados.

Cada criterio es valorado en una escala de cinco niveles o estrellas, siendo uno (1) el más bajo, y cinco (5) el más alto, por otro lado, si la variable no es relevante para la evaluación del objeto de aprendizaje o recurso educativo digital, o si el evaluador no se siente capacitado para juzgar una variable concreta, entonces puede marcar NA (No Aplica), teniendo en cuenta que si el evaluador marca NA en un criterio, se le dará un valor de cero.

Ahora bien, en cuanto al conjunto de conceptos del campo disciplinar de la física que circunscriben esta investigación, se mencionan los siguientes:

Energía

El concepto de energía se ha constituido como uno de los ejes fundantes de la física, debido a que es el marco que permite dar sentido a muchos fenómenos y encontrar explicaciones adecuadas, y aunque el término es muy utilizado en la vida cotidiana, resulta difícil de conceptualizar y por tanto, de comprender sus transformaciones e interacciones.

Al respecto Hewitt (2007), expresa que aunque la energía nos es muy familiar, resulta difícil definirla, porque no sólo es una “cosa”, sino que es una cosa y un proceso a la vez, algo así como si fuera a la vez un sustantivo y un verbo... y normalmente se observa la energía sólo cuando se transfiere o se transforma (pág. 110)

Resulta un tanto complejo idear el concepto de energía de una manera formal, pero si es factible indicar que la energía es una propiedad inherente a todos los objetos que existen en la naturaleza y que es posible apreciar sus transformaciones en distintos fenómenos que acaecen en la cotidianidad.

Es así como en la vida cotidiana se piensa en la energía en términos de combustible para transporte y calentamiento, electricidad para luz y electrodomésticos, y alimentos para el consumo. No obstante, estas ideas no definen la energía; sólo dejan ver que los combustibles son

necesarios para realizar un trabajo y que dichos combustibles proporcionan algo que se llama energía (Serway & Jewett, 2008 pág. 163).

Por consiguiente, es posible plantear que la energía se manifiesta en la naturaleza mediante cambios físicos o químicos. Por ejemplo cuando se transporta un objeto, se somete al calor, se quema un material o se hace pasar energía por él, hay cambios en la energía y manifestaciones evidentes de la misma.

Cabe destacar que la energía tiene muchas *formas diferentes*, y hay una fórmula para cada una. Estas son: energía gravitatoria, energía cinética, energía térmica, energía elástica, energía eléctrica, energía química, energía radiante, energía nuclear, energía de masa. Si se suman las fórmulas para cada una de estas contribuciones, la suma no cambiará, salvo que entre o salga energía (Feynman et al. 1971, pág.103).

Atendiendo a algunas definiciones que se han abordado a lo largo de los procesos educativos, es posible decir que la energía es una magnitud física propia de los objetos o como lo expresa (Di Pelino, 2009 pág. 6): En una primera aproximación puede decirse que la energía es un ente físico que existe por doquier bajo muy distintas formas y constituye junto con la materia la base de todos los fenómenos que tienen lugar en el universo.

En concordancia, cada vez que se produce un fenómeno en la naturaleza, puede afirmarse que en él intervino alguna forma de energía, en general varias formas. Por lo tanto se puede definir la energía en otros términos diciendo que es lo que está presente en todo cambio que se produce o puede producirse en el universo, sea en el ámbito de un átomo o en el interior de una galaxia. Algunas formas de energía pueden existir y propagarse independientemente de la materia, pero toda la materia posee en sí alguna forma de energía (Di Pelino, 2009 pág. 6).

Retomando a Feynman et al. (1971) existen diversas formas de energía en los sistemas físicos y es posible conocer sus cambios mediante cálculos. A continuación, se expondrán brevemente las que conciernen a esta investigación:

La Energía Mecánica: La energía mecánica de un objeto o de un sistema hace referencia a la suma de las energías cinética y potencial. La primera se asocia a los cuerpos que se mueven y depende de la cantidad de masa y de la velocidad; y la segunda, está relacionada con las fuerzas conservativas y obedece a la posición y la masa del cuerpo. En síntesis, La energía mecánica puede estar en forma de energía potencial, de energía cinética o de la suma de ambas (Hewitt, 2007, pág. 113).

Usualmente se calcula con la siguiente ecuación: $E_m = E_c + E_p$

La Energía Cinética: comúnmente se conoce como la energía del movimiento, es decir, la energía que poseen los cuerpos cuando se desplazan en función del tiempo. Cuando un objeto está en movimiento o una persona camina posee por ese solo hecho, cierta energía mecánica de movimiento, con relación al suelo, que se considera fijo y por esto la energía de los cuerpos en movimiento se llama energía cinética (Di Pelino, 2009, pág. 7).

Se debe precisar que para un objeto que se mueve a cierta velocidad, cuánto más masa posea dicho objeto, más energía cinética tiene en la medida que la energía mecánica de movimiento o energía cinética de un cuerpo, siempre con relación a otros cuerpos que se toman como sistema de referencia, depende de la cantidad de materia que lo constituye y de su velocidad con respecto al mencionado sistema de referencia. Esta energía se incrementa rápidamente con la velocidad, mucho más que si ella se mantuviera constante y se fuera en cambio aumentando la cantidad de materia o masa que lo forma (Di Pelino, 2009 pág. 7).

Por tanto, la energía cinética de un objeto depende de su masa y de su rapidez y es igual a la mitad de la masa multiplicada por el cuadrado de su rapidez (Hewitt, 2007, pág. 114).

$$\text{Energía cinética} = \frac{1}{2} \text{ masa} \times \text{rapidez}^2$$

$$EC = \frac{1}{2} mv^2$$

La Energía Potencial: se concibe como la energía almacenada que posee un cuerpo en relación con su ubicación en el espacio, pues un objeto puede almacenar energía gracias a su posición. A la energía que se almacena y está lista para utilizarse se le llama energía potencial (EP), ya que en su estado almacenado tiene el potencial de efectuar trabajo (Hewitt, 2007, pág. 113).

De la misma manera, la energía que posee cualquier masa en un campo gravitatorio y que puede entregarse para la realización de un trabajo, es lo que se llama **energía potencial gravitatoria** del cuerpo. Cuando un cuerpo situado en un campo gravitatorio es elevado desde cierto nivel a otro más elevado, hay que aplicarle para ello un fuerza en sentido contrario a su peso, en cuyo caso la energía potencial del cuerpo (ósea su capacidad de realizar un trabajo) aumenta (Di Pelino, 2009 pág. 9).

Asimismo, se requiere trabajo para elevar objetos en contra de la gravedad terrestre. La energía potencial de un cuerpo a causa de su posición elevada se llama energía potencial gravitacional. Dicha energía, sea gravitacional o cualquiera otra, tiene importancia sólo cuando cambia, es decir, cuando efectúa trabajo o se transforma en energía de alguna otra forma (Hewitt, 2007, pág. 113).

En consonancia, la cantidad de energía potencial gravitacional que tiene un objeto que se encuentra a cierta altura se puede considerar igual al trabajo que se hace para posicionarlo a dicha altura en contra de la gravedad y se puede calcular con la siguiente ecuación.

$$\text{Energía potencial gravitacional} = \text{peso} \times \text{altura}$$

$$EP = mgh$$

Por tanto, el trabajo efectuado es igual a la fuerza necesaria para moverlo hacia arriba, por la distancia vertical que sube y una vez que comienza el movimiento hacia arriba, la fuerza hacia arriba para mantenerlo en movimiento a velocidad constante es igual al peso, mg , del objeto. Entonces, el trabajo efectuado para subirlo a una altura h es el producto mgh (Hewitt, 2007, pág. 113).

Por consiguiente se puede afirmar que el trabajo es igual a la energía potencial gravitacional y esta sólo depende de la altura vertical del objeto. La misma cantidad de trabajo se debe invertir sobre un sistema en el que un objeto se levante verticalmente o se empuje desde el mismo punto hacia arriba de un plano inclinado sin fricción para terminar en la misma altura (Serway & Jewett, 2008 pág. 178).

En resumen, la energía potencial gravitacional de un sistema físico está dada por las condiciones del mismo, en términos de la masa, la gravedad y la posición los objetos; pero se debe precisar que la modificación de la masa y la posición determinan la cantidad de energía potencial gravitacional.

Ahora bien, el concepto de **trabajo** se ha ligado al concepto de energía y se ha entendido como la fuerza que produce un desplazamiento. No obstante, este concepto resulta un tanto confuso, debido a que es esta una magnitud física que no tiene un significado intuitivamente claro.

Sin embargo, se expone la definición más simple de trabajo mecánico como la integración del producto de la fuerza que realiza el trabajo, por el espacio recorrido a lo largo de la trayectoria que ella sigue en su desplazamiento (Di Pelino, 2009 pág. 8).

Para (Hewitt, 2007, pág. 111), cuando la fuerza es constante y el movimiento es en línea recta y en dirección de la fuerza, el trabajo efectuado por una fuerza aplicada sobre un objeto se define como el producto de la fuerza por la distancia que se mueve el objeto. En forma abreviada.

$$\begin{aligned}\text{Trabajo} &= \text{fuerza} \times \text{distancia} \\ T &= Fd\end{aligned}$$

Por lo general, el trabajo cae en dos categorías. Una de éstas es el trabajo que se realiza contra otra fuerza. Cuando un arquero estira la cuerda del arco, realiza trabajo contra las fuerzas elásticas de este último. De manera similar, cuando se eleva el pilón de un martinete, se requiere trabajo para levantar el pilón contra la fuerza de gravedad. Cuando alguien hace “lagartijas”, realiza trabajo contra su propio peso. Se efectúa trabajo sobre algo cuando se le hace moverse contra la influencia de una fuerza que se opone, la cual a menudo es la fricción. La otra categoría de trabajo es el que se efectúa para cambiar la rapidez de un objeto. Esta clase de trabajo se hace al acelerar o al desacelerar un automóvil. En ambas categorías, el trabajo implica una transferencia de energía. (Hewitt, 2007, pág. 111).

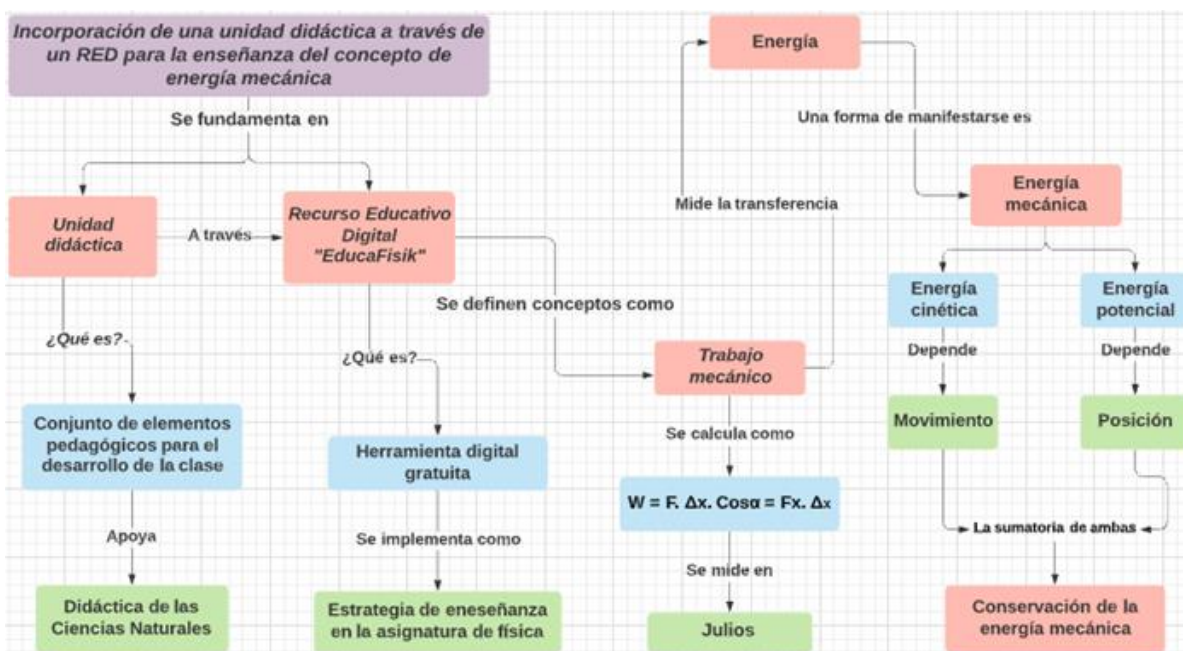
Es así como la energía es una magnitud física o propiedad de los objetos o los sistemas físicos, que permite realizar trabajo y a la vez, el trabajo es el proceso o la transformación de la energía en dichos sistemas.

De otro lado y en relación con la enseñanza del concepto de energía, se puede afirmar que usualmente surgen algunas dificultades debidas a que este concepto tiene un gran nivel de abstracción y por lo general, el tipo de razonamiento que se debe emplear es de naturaleza ideal y por ello los estudiantes no se apropian de los conceptos básicos, no adquieren las habilidades

matemáticas y procedimentales necesarias, no manifiestan una actitud crítica y analítica durante los procesos desarrollados y les cuesta establecer relaciones con el contexto.

Esta situación demanda en los maestros establecer otras estrategias para su enseñanza y por ende facilitar su comprensión y por esto, esta investigación privilegia una unidad didáctica basada en el RED Educafisik en el entendido de que puede contribuir a una mayor apropiación de los contenidos conceptuales relacionados con la temática de energía mecánica.

Figura 6. Descripción del marco conceptual



Fuente: Elaboración Propia

Capítulo 3. Metodología

Tipo de Investigación

Esta propuesta de investigación se enmarca bajo el enfoque de investigación cualitativa, que se entiende como una categoría de diseños de investigación que extraen descripciones a partir de observaciones que adoptan la forma de entrevistas, narraciones, notas de campo, grabaciones, transcripciones de audios, y vídeos, registros escritos de todo tipo y fotografías (Le Compete, 1995, citado por Balcázar et al. 2002).

Teniendo en cuenta lo anterior, en esta investigación se incorpora el RED EducaFisik para que los estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Rural Santa Inés logren una mejor comprensión del concepto de energía mecánica, obtengan un mejor desempeño académico y se motiven e interesen por los procesos de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de física.

Por otra parte, la investigación cualitativa representa una estrategia importante en el intento de comprender e interpretar las imágenes sociales, las significaciones y los aspectos emocionales que orientan desde lo profundo los comportamientos de los actores sociales, debido a que su diseño es abierto y flexible, es decir, las etapas se ajustan a medida que la investigación sigue su curso ya que se trata de seres humanos y no simples archivos o documentos inertes (Serbia, 2007, p. 129).

Por otra parte, el enfoque de investigación cualitativa permite analizar las prácticas sociales que influyen en los estudiantes y la afectación en el desempeño académico, el ambiente familiar y la relación con los maestros.

Este tipo de enfoque de investigación se integra a la realidad que viven los estudiantes y maestros en las aulas de clase de la Institución Educativa rural santa Inés, brindando la

posibilidad de poder entender las diferentes percepciones que tienen tanto maestros como estudiantes en un contexto investigativo diferente al que habitualmente se ven enfrentados en el día a día.

En este sentido, la puesta en marcha de un enfoque cualitativo para esta propuesta de investigación se justifica a través de la identificación de las ideas previas que tengan los estudiantes en el marco del concepto de energía mecánica, el diseño de una unidad didáctica basada en un recurso educativo digital, la implementación de la unidad didáctica buscando que los estudiantes tengan una mejor comprensión de los conceptos científicos a través de utilización de herramientas tecnológicas más llamativas y demostrativas, y por último, la evaluación de los resultados obtenidos en torno a la aplicación del recurso educativo digital en la enseñanza del concepto de energía mecánica.

Modelo de Investigación

El diseño metodológico de esta propuesta de investigación está planteado desde la Investigación Acción Pedagógica (IAP), pues esta se centra en la reflexión que hace el maestro sobre su práctica pedagógica para mejorarla, cualificarse a sí mismo y construir saber pedagógico, es decir, es una investigación que realiza el maestro sobre su propia acción y que le permite convertirse en investigador su práctica.

Asimismo, esta propuesta de investigación tiene dentro de los propósitos de la IAP la transformación de la práctica pedagógica a través del desarrollo de procesos de reflexión sobre el desempeño de los maestros. Esto requiere desarrollar una serie de habilidades en el maestro que le permitirán observar críticamente la realidad educativa, aplicar y recoger información sobre

situaciones que se presentan en el aula y reflexionar sobre los mismos para introducir innovaciones en la práctica pedagógica.

En concordancia, Restrepo (2002), expone que la IAP utiliza el modelo de investigación-acción para transformar la práctica pedagógica personal de los maestros investigadores elevando a estatus de saber los resultados de la práctica discursiva de los mismos (p.95).

Con base en lo anterior, la investigación acción pedagógica es una metodología de mucho potencial educativo, puesto que a partir de esta se permite el empoderamiento del saber pedagógico y por otra parte posibilita opciones concretas para la solución de problemas inmersos en un determinado contexto.

Así las cosas, el modelo IAP se considera pertinente para el desarrollo de la actual investigación donde convergen los diferentes estamentos de la comunidad educativa para involucrarse en los procesos de investigación que lidera el maestro para analizar las contribuciones de una unidad didáctica basada en el RED EducaFisik para la enseñanza del concepto de energía mecánica en los estudiantes de décimo.

Población y Muestra

La propuesta de investigación se lleva a cabo en la Institución Educativa Rural Santa Inés, ubicada en la subregión suroeste del departamento de Antioquia, municipio de Andes, corregimiento de Santa Inés. Este dista 23 kilómetros de la cabecera municipal y cuenta con 9 veredas aledañas. La mayoría de las familias de esta población son de estrato socio económico 1 y 2 y sus principales actividades económicas son la agricultura, minería, caficultura, entre otras.

La Institución Educativa Rural Santa Inés, sede principal cuenta con once (11) sedes anexas. La población total es de 520 estudiantes, distribuidos así: 90 en la sede principal y 430

en los anexos. Además cuenta con una planta de 30 maestros, 1 directivo maestro (rector) y 1 secretario. En la sede principal hay diez (10) maestros, de los cuales dos (2) hacen parte de la básica primaria y ocho (8) del bachillerato.

Además se rige por la metodología de Escuela Nueva en el marco del modelo pedagógico crítico - reflexivo, que permite la promoción flexible y participación comunitaria; ofrece los niveles de básica primaria, básica secundaria y media; en tres de sus sedes trabaja la modalidad de Postprimaria y en las demás (8) únicamente ofrece primaria.

La población objeto de estudio corresponde al grado décimo de básica secundaria; este es un grupo conformado por 11 estudiantes de los cuales hay 6 mujeres y 5 hombres, cuyas edades oscilan entre los 15 y 18 años.

Este grado se tomó como muestra debido al desinterés, desmotivación y bajo desempeño académico que se evidencia en las clases de ciencias naturales, por ello desde la asignatura de física se busca que los estudiantes mejoren su desempeño académico a través de actividades didácticas innovadoras e interactivas, como estrategias que faciliten la comprensión de los conceptos.

Por otra parte, los estudiantes manifestaron el deseo de participar en la investigación y con la autorización de los padres de familia firmaron el consentimiento informado con fines netamente investigativos.

Categorías de Estudio

Las categorías de estudio que enmarcan esta investigación hacen alusión al concepto de energía mecánica, donde se desglosan las siguientes como se muestra en la tabla 1.

Cabe notar, que la descripción teórica de las categorías están contempladas como se describieron en el marco conceptual, esto porque son los conceptos fundamentales del desarrollo de la propuesta de investigación.

Tabla 1. *Categorías de estudio*

Objetivos específicos	Competencias	Categorías	Subcategorías	Indicadores	Instrumentos	Estrategia por objetivo específico
Identificar ideas previas de los estudiantes sobre el concepto de energía mecánica	Comprende el concepto de energía mecánica a través de situaciones que se presentan en su entorno	Energía mecánica	-Concepto de energía -Trabajo mecánico -Energía cinética -Energía potencial gravitatoria -Energía potencial elástica	Identificación de las ideas previas sobre el concepto de energía mecánica.	Encuesta	Aplicación de encuesta en Google forms
Diseñar una unidad didáctica basada en el RED EducaFisik para la enseñanza del concepto de energía mecánica.	Diseña una unidad didáctica basada en el RED EducaFisik para la enseñanza del concepto de energía mecánica.	Unidad didáctica	-Descripción -Contenidos Objetivos de aprendizaje -Actividades -Tiempo y espacio -Evaluación	Diseño de la unidad didáctica basada en el RED EducaFisik	RED EducaFisik	Diseño del RED EducaFisik

Implementar una unidad didáctica basada en el RED EducaFisik para la enseñanza del concepto de energía mecánica.	Implementa una unidad didáctica basada en el RED EducaFisik para la enseñanza del concepto de energía mecánica.	Recurso educativo digital	-Imágenes -Videos -Simulaciones -Actividades interactivas	Implementación de la unidad didáctica basada en el RED EducaFisik	RED EducaFisik	Desarrollo del RED EducaFisik con los estudiantes del grado décimo
Evaluar el RED EducaFisik, tras su implementación en la enseñanza del concepto de energía mecánica	Evalúa el RED EducaFisik, tras su implementación en la enseñanza del concepto de energía mecánica	Recurso educativo digital	-Imágenes -Videos -Simulaciones -Actividades interactivas	Evaluación del RED EducaFisik, tras su implementación en la enseñanza del concepto de energía mecánica	Modelo de calidad LORI Encuesta	Aplicación de encuesta en Google forms y modelo de calidad LORI

Fuente: Elaboración Propia

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

En esta investigación se seleccionan técnicas de recolección de información que hicieron posible la identificación, diseño, implementación y evaluación la incorporación del RED EducaFisik en la enseñanza del concepto de Energía Mecánica en estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Rural Santa Inés.

La encuesta

Según Torres et al. (2019) la encuesta es un instrumento que permite registrar situaciones que pueden ser observadas, y en ausencia de poder recrear un experimento se cuestiona a la persona participante sobre ello. Además, dice que la encuesta es un método descriptivo con el que se pueden detectar ideas, necesidades, preferencias, hábitos de uso.

En concordancia, en esta investigación se aplicaron dos (2) encuestas, una inicial; que facilitó la identificación de las ideas previas que poseían los estudiantes con relación al concepto de energía mecánica, y una final; que permitió que los estudiantes evaluaran la implementación de la estrategia pedagógica basada en el RED EducaFisik.

La Observación

Latorre (2000) manifiesta que la observación es un instrumento que implica la recogida de información relacionada con algún aspecto de la práctica profesional, debido a que cuando observamos la acción se puede reflexionar sobre lo que hemos descubierto y aplicarlo a nuestro quehacer profesional.

En este sentido, se utilizó la observación participante para reconocer algunos gestos, el lenguaje verbal y no verbal de los estudiantes cuando desarrollaron las actividades de la unidad

didáctica a través del RED EducaFisik, de modo que permitirá apreciar si había algunas dificultades en su comprensión.

Test

Según Chiavenato, 2008, p.299. (Citado por Lotito, F, 2015), los test son herramientas que pueden incluir medidas de inteligencia general, capacidad mental, de aprendizaje e intelectual, aptitudes mecánicas, entre otras., destreza y coordinación, conocimiento, intereses ocupacionales y otros, aptitudes, personalidad y temperamento.

En este sentido, en la fase diagnóstica del recurso se hizo un test tipo taller de nueve (9) preguntas abiertas para indagar y acercar a los estudiantes a las concepciones científicas de la energía mecánica.

En la fase de desarrollo e implementación, se desarrollaron cuatro (4) test en la herramienta Educaplay abordando los conceptos de trabajo mecánico, energía cinética, energía potencial gravitatoria y energía mecánica, estos pretendían que los estudiantes realizaran ejercicios de lápiz y papel y relacionaran los conceptos con el algoritmo.

Respecto a la fase de cierre o evaluación; se planteó en el marco de la evaluación formativa un test tipo examen o evaluación en la herramienta Word Wall con el fin de identificar qué tipo de comprensión tenían los estudiantes del concepto de energía mecánica y si las actividades habían permitido algún aprendizaje, pero no calificar ni descalificar.

Sin embargo, debido a que la evaluación en el sistema educativo colombiano regida por el decreto 1290 plantea que es necesario una valoración cuantitativa y cualitativa, se obtuvo una nota de acuerdo con el número de preguntas acertadas o fallidas por los estudiantes.

Simulaciones interactivas

Flórez, Cristancho & Barón (2014), manifiestan que una simulación interactiva es lo que permite que se brinde apoyo a los procesos de enseñanza, ya que el estudiante, además de observar los fenómenos físicos, podrá asociar las variables que puedan cambiar, según el interés o el contexto que esté abordando.

Por consiguiente, se realizó una práctica de laboratorio virtual a través de simulaciones en el material educativo digital PheT, con el propósito de generar en los estudiantes una mejor comprensión del concepto de energía potencial elástica de una manera divertida e interactiva.

Cabe notar que las simulaciones en PheT son herramientas educativas flexibles, gratuitas e interactivas que se pueden ejecutar en línea o descargar en un computador y a partir de ellos se puede construir conocimiento de manera práctica y promueve el desarrollo de la destreza mental o física ya que pone en contacto al estudiante con situaciones de los fenómenos reales.

Modelo de evaluación de RED

En esta investigación se evaluó la pertinencia y efectividad del RED EducaFisik a través del modelo de calidad LORI, que según Nesbit et al. 2002 proporciona un marco de evaluación de recursos educativos digitales y objetos de aprendizajes basado en el análisis de nueve (9) dimensiones, y cada una se evalúa mediante una escala de cinco niveles.

Para mayor claridad en la tabla 2 se muestran las técnicas e instrumentos de recolección de datos utilizados en la investigación.

Tabla 2. *Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

Objetivos	Fuente de datos	Técnicas de recolección	Instrumentos de recolección
Identificar ideas previas de los estudiantes sobre el concepto de energía mecánica, a través de una encuesta de conocimiento.	Estudiantes Docentes	Encuesta	Cuestionario diseñado en Google forms.
Diseñar e implementar una unidad didáctica basada en el RED EducaFisik para la enseñanza del concepto de energía mecánica.	Recurso educativo digital EducaFisik	Test Simulaciones. Observación.	Entorno virtual EducaFisik. Herramienta Educaplay, Word Wall. Simulaciones en PheT.
Evaluar el RED EducaFisik, tras su implementación en la enseñanza del concepto de energía mecánica.	Estudiantes Docentes	Modelo de calidad de RED. Observación. Encuesta.	Cuestionario diseñado en Google forms. Modelo de calidad LORI.

Fuente: Elaboración propia

Ruta de Investigación

Se presenta la ruta metodológica que se sigue para el desarrollo de la presente investigación acorde con la IAP.

Figura 7. Ruta de Investigación



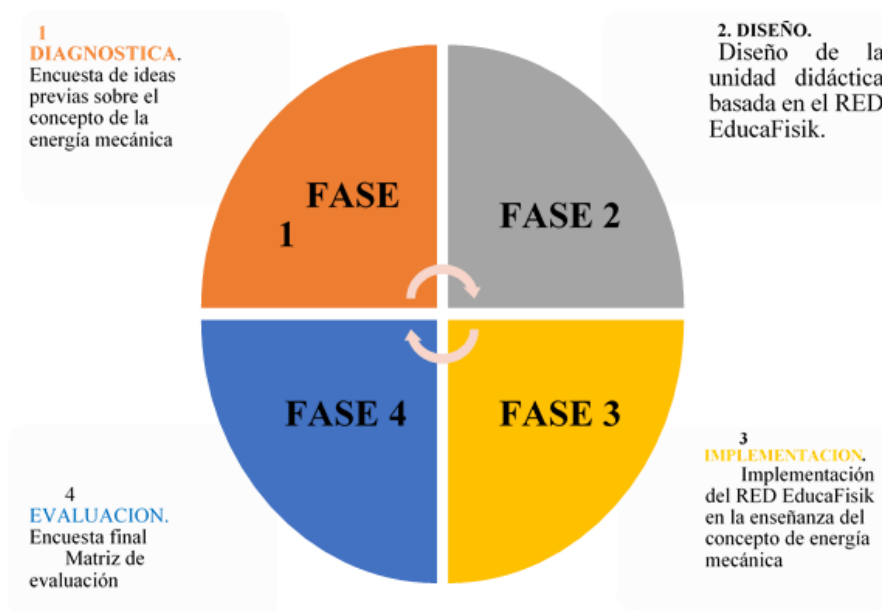
Fuente: Imagen tomada del libro virtual, unidad 3. Trabajo de grado I

Fases de investigación

Esta investigación contempla cuatro (4) fases, en la primera; se identifican las ideas previas sobre el concepto de energía mecánica a través de una encuesta, en la segunda; se diseña una unidad didáctica basada en el RED EducaFisik, en la tercera; se implementa el RED

EducaFisik, y en la cuarta; se evalúa la intervención pedagógica por medio de una encuesta y el modelo de calidad LORI, como se resume en la figura 8.

Figura 8. *Fases de la investigación.*



Fuente: Elaboración Propia

Fase 1. Diagnóstica

Obedece al primer objetivo de la investigación. En esta se identifica el problema por medio de la aplicación de una encuesta de conocimiento, con el fin de apreciar las ideas previas de los estudiantes respecto al concepto de la energía mecánica.

Fase 2. Diseño

En la fase de diseño se tienen en cuenta los resultados obtenidos de la fase diagnóstica para diseñar una unidad didáctica basada en el RED EducaFisik y así abordar el concepto de energía mecánica.

Fase 3. Implementación

En esta fase se implementa la unidad didáctica basada en el RED EducaFisik por medio de una variedad de actividades interactivas y recursos digitales como videos, mapas conceptuales, laboratorios virtuales, talleres y test, que tienen como fin permitir que los estudiantes tengan una mejor comprensión del concepto de energía mecánica.

Fase 4 Evaluación

En la fase de evaluación se aplica una encuesta para evaluar la estrategia implementada y la metodología utilizada en el proceso investigativo; y por último, se evalúa la efectividad y pertinencia del RED a través del modelo de calidad LORI.

Técnicas de Análisis de la Información

Inicialmente se diseñó y aplicó a los estudiantes del grado décimo una encuesta de conocimiento de diez preguntas abiertas en un formulario de Google (ver Anexo 1) con el fin de identificar las ideas previas sobre el concepto de energía mecánica.

Las respuestas de cada estudiante se organizaron y sistematizaron en una tabla de doble entrada (ver Anexo 2) y posteriormente se promediaron.

Para el promedio de las respuestas se asignó una calificación de uno (1) a tres (3) y un criterio de evaluación cualitativa como se muestra en la tabla 3, de modo que en las respuestas de los estudiantes se identifican si sus ideas se acercan a la comprensión del concepto científico de energía mecánica.

Referente a los criterios de evaluación cualitativa, se emplean las palabras “Se acerca, presenta dificultad para acercarse y no se acerca” para identificar las respuestas de los

estudiantes cuando estas de cierta manera se relacionan conceptualmente y de manera correcta con los conceptos.

Tabla 3. *Escala de valoración y criterios de evaluación cualitativa.*

Puntaje	Criterio de evaluación
1,0 a 1,9	No se acerca al concepto
2,0 a 2,5	Presenta dificultad para acercarse al concepto
2,6 a 3	Se acerca al concepto

Fuente: elaboración propia

Es importante resaltar, que los estudiantes se nominaron con el código E1, E2 y así sucesivamente hasta E11, y las preguntas con P1, P2, P3 hasta P10, y en adelante se continuará usando esta codificación.

En lo concerniente a la implementación de la unidad didáctica basada en el RED EducaFisik, el análisis de los resultados se realizó teniendo en cuenta cada una de las actividades propuestas en la fase diagnóstica, de desarrollo o implementación y en la de cierre o evaluación, y los conceptos científicos que contempla el marco conceptual de esta investigación.

La fase diagnóstica contiene un video didáctico y un taller de indagación de nueve preguntas relacionadas con el concepto de energía mecánica denominado **¿Qué sabes de la energía mecánica?**

El taller se desarrolló en grupos de dos estudiantes y las respuestas de cada grupo se organizaron y sistematizaron en una tabla de doble entrada (ver Anexo 3) y posteriormente se promediaron teniendo en cuenta la misma escala de valoración y criterios de evaluación cualitativa descrita anteriormente en la tabla 2.

Es importante resaltar que los grupos de trabajo se nominaron con el código G1, G2 y así sucesivamente hasta G5, y las preguntas con P1, P2, P3 hasta P9. Esta codificación de los grupos de estudiantes se siguió utilizando en el desarrollo de la siguiente fase.

En lo que respecta a la fase de desarrollo o implementación, se abordaron los conceptos de trabajo mecánico, energía cinética, energía potencial gravitatoria, energía potencial elástica y energía mecánica, siguiendo el cronograma establecido en el diseño de la unidad didáctica.

Se destaca que esta fase se desarrolla en grupos de dos estudiantes y se continúa utilizando la misma codificación del taller de indagación.

En cuanto a las actividades de evaluación de aprendizajes, se aplican cuatro pruebas test diseñadas en la herramienta Educaplay para evaluar los aprendizajes relacionados con los conceptos de trabajo mecánico, energía cinética, energía potencial gravitatoria y energía mecánica; y en cuanto al concepto de energía potencial elástica, se desarrolló una práctica de laboratorio virtual a través de simulaciones en el material educativo digital PhET.

Los resultados de los test en Educaplay permitieron obtener información sobre el puntaje de cada grupo, gráfico de porcentaje, tiempo de respuesta y listado de mejores calificaciones; y los resultados de la práctica de laboratorio se obtuvieron a través de pantallazos del informe realizado en el cuaderno.

En lo concerniente a la fase de cierre o evaluación, se implementó un examen en línea diseñado en la herramienta Word Wall de manera individual, y de acuerdo al número de preguntas planteadas en el examen se le asignó una valoración cuantitativa y cualitativa teniendo en cuenta los parámetros del decreto 1290.

Cabe notar, que los resultados del examen en la herramienta Word Wall, permitieron obtener información sobre el número de estudiantes que respondieron la prueba, puntuación media, máxima puntuación, tiempo de respuesta, análisis de gráfico, tabla de calificación y resultados por preguntas.

De este modo, los resultados de los instrumentos de la fase de desarrollo e implementación y la de cierre cognitivo o evaluación fueron claves para analizar de manera sistemática y correcta si las respuestas de los estudiantes se acercaban de cierta manera a la comprensión de los conceptos científicos descritos en el marco conceptual.

Finalmente, se evaluó la implementación del RED EducaFisik por medio de dos actividades como se describen a continuación.

Inicialmente se aplicó una encuesta de 5 preguntas de selección múltiple a través de un formulario en Google a los estudiantes del grado décimo (ver Anexo 4), donde se evaluó la comprensión de las temáticas y experiencias que obtuvieron en cuanto al uso y desarrollo del RED.

Las respuestas de cada estudiante referente a las preguntas de la encuesta se organizaron y sistematizaron en una tabla de doble entrada (ver Anexo 5) y estos fueron nominados con el código E1, E2, E3 y así sucesivamente hasta E11, y las preguntas con P1, P2 hasta P5.

Por otra parte, los maestros evaluaron el RED EducaFisik a través del modelo de calidad LORI, esto con el fin de determinar la pertinencia y efectividad del recurso en la enseñanza del concepto de energía mecánica.

Para la evaluación del RED se tuvo en cuenta una asignación textual de indicadores, un rango de niveles y un significado de acuerdo a la valoración de los criterios del modelo de calidad LORI como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4. *Indicadores de Valoración a los Niveles del Modelo de Calidad LORI.*

Niveles	Indicador	Significado
0	No Aplica	No sabe cómo valorar
1	Muy deficiente	La calidad es muy mala, requiere reestructuración o ser eliminado
2	Deficiente	La calidad es mala, requiere mejoría
3	Aceptable	La calidad no es del todo mal, pero se requiere mejoría
4	Alto	La calidad buena
5	Muy alto	La calidad es muy buena

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, se halló la media o promedio del conjunto de variables utilizando la siguiente fórmula.

Tabla 5. *Fórmula de la Media Aritmética o Promedio.*

Fórmula	Elementos
$P = \frac{n_1+n_2+n_3+n_4+n_5+n_6+n_7+n_8+n_9}{n \text{ total}}$	P: promedio
	n: puntuación de criterio
	n total: número total de criterios

Fuente: Elaboración propia

Capítulo 4. Intervención Pedagógica o Innovación TIC, Institucional u Otra

En este apartado se describen las actividades que fueron realizadas para el cumplimiento de los objetivos de esta investigación, teniendo en cuenta el diagnóstico, diseño, implementación y la evaluación de la unidad didáctica a través del RED EducaFisik en la Enseñanza del concepto de energía mecánica en el grado décimo de la Institución Educativa Rural Santa Inés, municipio de Andes.


Diseño de la propuesta

La unidad didáctica **¿Qué comportamiento tiene la energía mecánica presente en el entorno?** a través del Recurso Educativo Digital EducaFisik, se diseñó teniendo en cuenta la identificación de las ideas previas que poseían los estudiantes del grado décimo de la IER Santa Inés sobre el concepto de energía mecánica.

El diseño de la unidad didáctica se enmarca bajo el enfoque constructivista que es el que sustenta la propuesta de investigación, por lo tanto, se tuvo en cuenta algunos aspectos como la contextualización de la institución, nombre de la unidad, objeto de aprendizaje, los DBA, la pregunta problematizadora, las competencias disciplinares y específicas, metodología, contenidos, recursos, descripción de las actividades de aprendizajes y un cronograma para desarrollo de 5 semanas correspondientes a 15 horas de clases, cada hora tiene un tiempo de duración de 55 minutos.

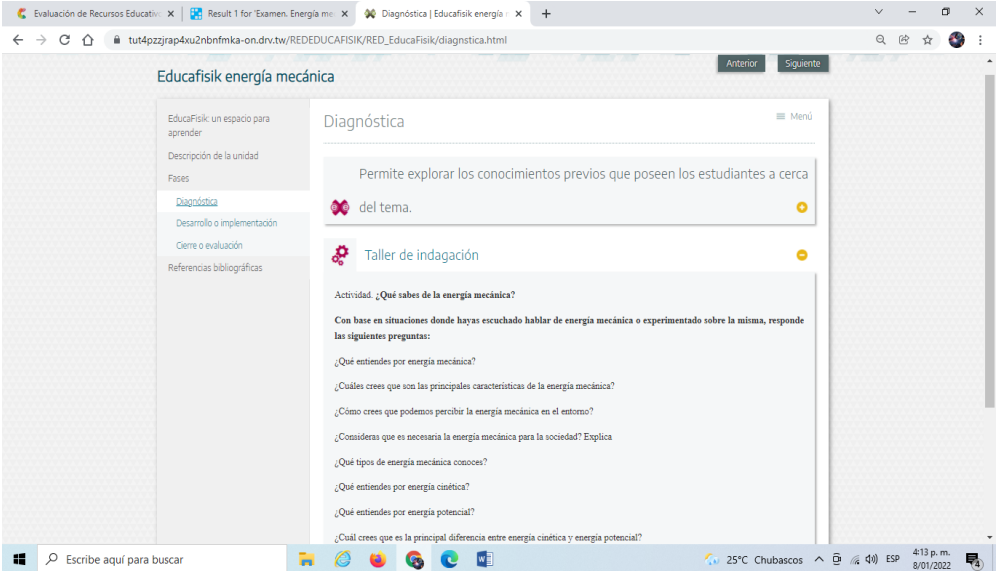
Asimismo, se resalta, que la unidad didáctica consta de tres fases (diagnóstica, de desarrollo o implementación y de cierre o evaluación), y en cada una se describen los objetivos de aprendizajes, criterios de evaluación, evidencias, recursos y secuencia de actividades.

Tabla 6. Diseño de la Unidad Didáctica

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL SANTA INÉS CORREGIMIENTO DE SANTA INÉS. MUNICIPIO DE ANDES RESOLUCIÓN S2019060038666. CÓDIGO DANE: 205034000329.		
	Área: Ciencias Naturales		
Grado	Décimo	Tiempo estimado	5 semanas, correspondientes a 15 horas de clase, cada hora comprende un tiempo de 55 minutos.
Asignatura	Física		
Nombre de la unidad	¿Qué comportamiento tiene la energía mecánica presente en el entorno?		
Objeto de aprendizaje	Energía mecánica		
DBA (Derechos básicos de aprendizaje)	Comprende la conservación de la energía mecánica como un principio que permite cuantificar y explicar diferentes fenómenos mecánicos: choques entre cuerpos, movimiento pendular, caída libre, deformación de un sistema masa-resorte.		
Pregunta problematizadora	¿Por qué el trabajo realizado por un cuerpo en movimiento, genera un tipo de energía?		
Competencia disciplinar	Describe el trabajo que realiza un cuerpo al aplicarle una fuerza, y produciendo un tipo de energía. Sea cinética o potencial, comprobando el principio de conservación de la energía mecánica, y demostrando dicho principio en un laboratorio práctico.		
Competencias	Conceptual	Procedimental	Actitudinal
	Describe cualitativa y cuantitativamente situaciones donde la energía cinética se transforma en energía potencial y viceversa.	Interpreta situaciones problemáticas para deducir cómo el trabajo modifica la energía cinética y potencial.	Valora la importancia de la energía mecánica en las actividades cotidianas
Contenido	Trabajo mecánico, Energía cinética, Energía potencial, Energía mecánica.		
Recursos	Red EducaFisik, Tablet, Televisor, Computador portátil, Videos, Aula de clase, Simuladores Phet, Herramientas digitales: Educaplay, Word Wall, Google Sites, Sala de sistema y biblioteca.		

Fuente: Elaboración propia

Fase diagnóstica

Actividad diagnóstica. Taller de indagación	
Objetivos de aprendizaje	Plantear soluciones a situaciones prácticas haciendo uso de conocimientos previos relacionados con el concepto de energía mecánica.
Criterios de evaluación	Demuestra apropiación de los conceptos básicos relacionados con la energía mecánica. Plantea soluciones a situaciones prácticas sobre el concepto de energía mecánica aplicado al contexto. Valora la importancia de los aportes de sus compañeros para construir conocimiento.
Evidencias	Resolución del taller de indagación denominado ¿Qué sabes de la energía mecánica?
Recursos	RED EducaFisik, video “Energía mecánica”, tabletas, computador portátil, hojas de block, sala de sistemas.
Secuencia de actividades	
<p>Actividad 1. Para esta actividad se deben conformar grupos de dos estudiantes, esto teniendo en cuenta que se cuentan con 6 tabletas. El docente facilita el las tablets y el acceso al recurso, los estudiantes deben ingresar a la fase diagnóstica y observar detalladamente el video sobre la energía mecánica. Posteriormente, deben desarrollar el taller de indagación que consta de nueve preguntas con base en sus conocimientos previos y en la información del video. El tiempo máximo para el desarrollo de esta actividad es de una hora de clase correspondiente a 55 minutos. El taller se debe entregar al docente al finalizar la clase.</p>	
<p>Figura 9. Interfaz de la actividad 1 en el RED.</p>  <p>The screenshot shows a web browser window with the URL 'tud4pzzrap4ku2bnfmka-on.driv.tw/REDEUCAFISIK/RED_EducaFisik/diagnostica.html'. The page title is 'EducaFisik energía mecánica'. On the left, there is a sidebar menu with options: 'EducaFisik un espacio para aprender', 'Descripción de la unidad', 'Fases', 'Diagnóstica', 'Desarrollo o implementación', 'Cierre o evaluación', and 'Referencias bibliográficas'. The main content area is titled 'Diagnóstica' and contains the following text: 'Permite explorar los conocimientos previos que poseen los estudiantes a cerca del tema.' Below this, there is a section for 'Taller de indagación' with the activity title 'Actividad. ¿Qué sabes de la energía mecánica?' and the instruction: 'Con base en situaciones donde hayas escuchado hablar de energía mecánica o experimentado sobre la misma, responde las siguientes preguntas:'. The questions listed are: '¿Qué entiendes por energía mecánica?', '¿Cuáles crees que son las principales características de la energía mecánica?', '¿Cómo crees que podemos percibir la energía mecánica en el entorno?', '¿Consideras que es necesaria la energía mecánica para la sociedad? Explica', '¿Qué tipos de energía mecánica conoces?', '¿Qué entiendes por energía cinética?', '¿Qué entiendes por energía potencial?', and '¿Cuál crees que es la principal diferencia entre energía cinética y energía potencial?'. The browser's taskbar at the bottom shows the date and time as 4:13 p.m. on 8/01/2022.</p>	
<p>Fuente:</p>	
<p>elaboración propia a través del entorno virtual EducaFisik</p>	

Fase de desarrollo o implementación

Actividad de desarrollo. Conceptos científicos sobre la energía mecánica	
Objetivos de aprendizaje	<p>Reconocer las condiciones para que una fuerza realice un trabajo mecánico.</p> <p>Identificar las transformaciones de energía que se producen en algunas situaciones relacionadas con el movimiento de los cuerpos.</p> <p>Comprender la diferencia entre energía cinética, energía potencial gravitatoria y energía potencial elástica.</p> <p>Identificar situaciones donde el trabajo mecánico modifica la energía cinética y energía potencial.</p>
Criterios de evaluación	<p>Interpreta situaciones problemáticas para proponer soluciones a las mismas.</p> <p>Describe cualitativa y cuantitativamente situaciones donde el concepto de energía mecánica es evidente en el entorno.</p> <p>Trabaja de manera colaborativa, respetando y teniendo en cuenta las ideas de sus compañeros para construir conocimiento.</p>
Evidencias	<p>Pantallazos de los resultados del informe de la práctica de laboratorio virtual a través de simulaciones interactivas.</p> <p>Pantallazo de los resultados test en Educaplay.</p>
Recursos	<p>RED EducaFisik, tabletas, computador portátil, hojas de block, sala de sistemas, aula de clase, cuadernos,</p>

Secuencia de actividades

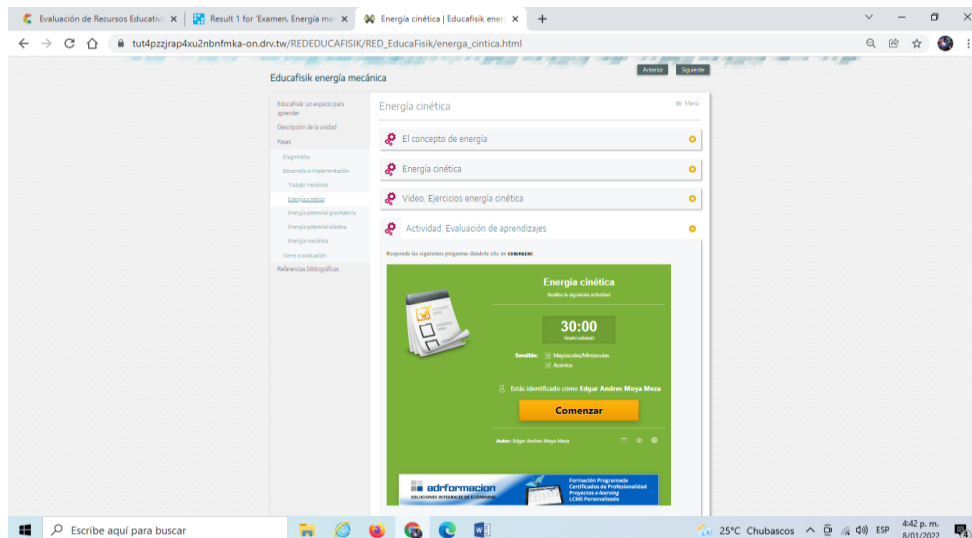
Actividad 2. En esta actividad se aborda el concepto de trabajo mecánico, por lo tanto, se debe leer y consignar en el cuaderno las ecuaciones relacionadas con la temática. Resolver la actividad de evaluación de los aprendizajes que consiste en un test diseñado en la herramienta Educaplay.

Figura 10. Interfaz de la Actividad 2 del RED

Fuente: Elaboración propia a través del entorno virtual EducaFisik.

Actividad 3. En esta actividad se desarrolla el concepto de energía cinética. Así las cosas, se debe leer, comprender y consignar en el cuaderno la parte conceptual, específicamente el sistema de ecuaciones. Resolver la actividad de evaluación de los aprendizajes que consiste en un test diseñado en la herramienta Educaplay.

Figura 11. Interfaz de la Actividad 3 del RED



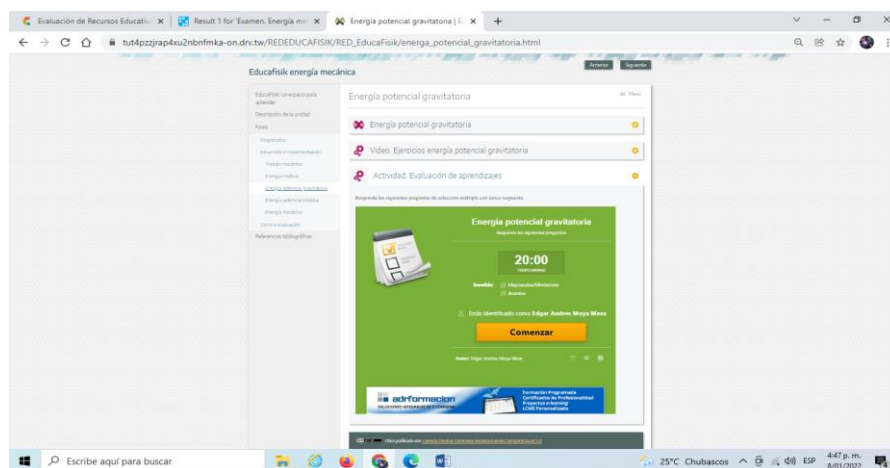
Fuente:

Elaboración propia a través del entorno virtual EducaFisik.

Actividad 4. Consiste en el desarrollo de la temática de energía potencial gravitatoria. En esta actividad se debe consignar la parte conceptual en el cuaderno y observar el video didáctico.

Resolver la actividad de evaluación interactiva diseñada en Educaplay.

Figura 12. Interfaz de la Actividad 4 del RED.



Fuente: Elaboración propia a través del entorno virtual EducaFisik

Actividad 5. Se aborda el concepto de energía potencial elástica, en esta actividad, se plantea una parte conceptual y un video didáctico. En la actividad de evaluación se debe desarrollar la práctica de laboratorio virtual a través de simulaciones en PheT.

Figura 13. Interfaz de la Actividad 5 del RED.

The screenshot shows a web browser window displaying the EducaFisik interface for the 'Energía potencial elástica' activity. The interface includes a sidebar with navigation options like 'Inicio', 'Descripción de la unidad', 'Mapa', 'Herramientas', 'Ejercicios de comprensión', 'Ejercicios de aplicación', 'Ejercicios de evaluación', 'Ejercicios de reflexión', 'Ejercicios de síntesis', 'Ejercicios de transferencia', 'Ejercicios de transferencia', 'Ejercicios de transferencia', 'Ejercicios de transferencia', 'Ejercicios de transferencia', 'Ejercicios de transferencia'. The main content area is titled 'Energía potencial elástica' and contains a list of resources: 'Energía potencial elástica', 'Video: Ejercicios energía potencial elástica', and 'Práctica de laboratorio virtual'. Below this, there is a section for 'Práctica "Caja de Bolas"' with a description and a table for data collection.

Desplazamiento (m)	Energía potencial elástica (J)	Desplazamiento (m)	Energía potencial elástica (J)
0.0	0.0		
0.1	0.1		
0.2	0.2		
0.3	0.3		
0.4	0.4		
0.5	0.5		
0.6	0.6		
0.7	0.7		

Fuente: Elaboración propia a través del entorno virtual EducaFisik.

Actividad 6. En esta actividad se aborda el concepto de energía mecánica, Para ello debe consignar en el cuaderno el componente conceptual y observar detalladamente el video didáctico.

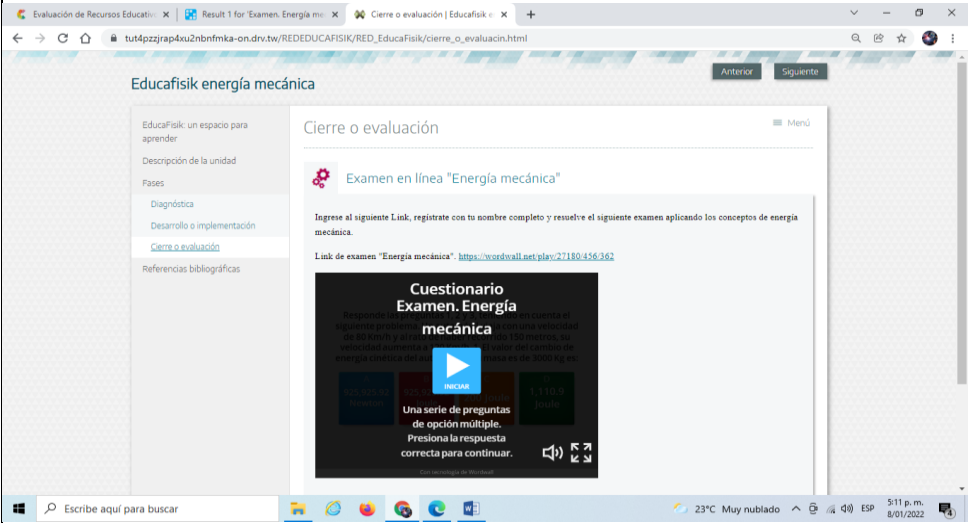
Resolver el test en la herramienta de Educaplay.

Figura 14. Interfaz de la Actividad 6 del RED

The screenshot shows a web browser window displaying the EducaFisik interface for the 'Energía mecánica' activity. The interface includes a sidebar with navigation options like 'Inicio', 'Descripción de la unidad', 'Mapa', 'Herramientas', 'Ejercicios de comprensión', 'Ejercicios de aplicación', 'Ejercicios de evaluación', 'Ejercicios de reflexión', 'Ejercicios de síntesis', 'Ejercicios de transferencia', 'Ejercicios de transferencia', 'Ejercicios de transferencia', 'Ejercicios de transferencia', 'Ejercicios de transferencia', 'Ejercicios de transferencia'. The main content area is titled 'Energía mecánica' and contains a list of resources: 'Energía mecánica', 'Video: Ejercicios energía mecánica', and 'Actividad: Evaluación de aprendizajes'. Below this, there is a section for 'Evaluación de aprendizajes' with a timer set to 30:00 and a 'Comenzar' button.

Fuente: Elaboración propia a través del entorno virtual EducaFisik

Fase de cierre o evaluación

Actividad de evaluación. Examen	
Objetivos	Resolver el examen teniendo en cuenta los aprendizajes adquiridos.
Criterios de evaluación	Interpreta situaciones para resolver algorítmicamente problemas relacionados con el concepto de energía mecánica.
Evidencias	Resultado virtual del examen en línea en la herramienta Word Wall.
Recursos	Word Wall, tabletas, aula de clase, cuadernos, RED EducaFisik.
Secuencia de actividades	
Actividad 7. En esta actividad se debe resolver el examen en línea diseñado en la herramienta Word Wall, esta actividad es de carácter individual.	
<p>Figura 15. Interfaz de la Actividad 7 del RED</p>	
	
Fuente: Elaboración propia a través del entorno virtual EducaFisik	

La implementación de la unidad didáctica se desarrolla de manera grupal, con el fin de aprovechar la disponibilidad de las herramientas tecnológicas y promover el trabajo en equipo.

Las actividades de la unidad se componen en tres fases. En la primera; denominada diagnóstica, se plantea un video didáctico y un taller de indagación de nueve preguntas abiertas que tiene como objetivo permitir que los estudiantes planteen hipótesis y tengan un mayor acercamiento a las concepciones científicas de la energía mecánica.

En la segunda fase; correspondiente a la de desarrollo e implementación, se incluyen cinco actividades de afianzamiento, análisis de situaciones problema y proposición de posibles soluciones, y cada una se desarrolla en un tiempo de dos horas de clase (1:50 minutos). Las actividades se relacionan los conceptos de trabajo mecánico, energía cinética, energía potencial gravitatoria, energía potencial elástica y energía mecánica, y en cada una se aborda una parte conceptual, un video sobre resolución de problemas matemáticos descargados en la herramienta You Tube, y una actividad de evaluación de los aprendizajes a través de la herramienta Educaplay y simulaciones en PheT.

Finalmente, en la fase de cierre o evaluación se incluye una actividad evaluativa de manera individual que consiste en un examen en línea diseñado en la herramienta Word Wall.

Esta actividad tiene como objetivo verificar qué tipo de comprensión poseían los estudiantes con respecto a los conceptos relacionados con la energía mecánica y si las actividades desarrolladas habían generado algún aprendizaje.

Capítulo 5. Análisis, Conclusiones y Recomendaciones

Análisis de resultados

En este apartado se pretende analizar y dar cumplimiento a los objetivos planteados en esta propuesta de investigación a través de una estructura de tres etapas; diagnóstico (identificación de ideas previas), diseño e implementación (creación y aplicación de la unidad didáctica a través del RED) y la evaluación (determinación de la pertinencia y efectividad del RED EducaFisik).

Etapa diagnóstica

Los resultados de esta etapa obedecen a la aplicación una encuesta de conocimiento de 10 preguntas abiertas en Google forms a los 11 estudiantes del grado décimo de la I E R Santa Inés del municipio de Andes, Antioquia.

Figura 16. Interfaz de la Encuesta en Formulario de Google

The image shows a screenshot of a Google Forms survey titled "Encuesta sobre Energía mecánica". The survey is displayed in a web browser window. The form includes a title, a description, a required email field, and a question about why adults get tired. The interface is in Spanish and includes navigation tabs for "Preguntas", "Respuestas", and "Configuración".

Encuesta sobre Energía mecánica

A continuación encontrarás una serie de preguntas a partir de diferentes situaciones que buscan determinar qué ideas previas tienes sobre el concepto de energía mecánica. Por eso, es importante que respondas de manera honesta, sincera y justificando cada una de las mismas.

Correo *

Correo válido

Este formulario registra los correos. [Cambiar configuración](#)

Pregunta 1. ¿Por qué, en ocasiones, escuchamos decir a las personas adultas que los niños no se cansan porque tienen mucha energía? *

Texto de respuesta larga

Fuente: Entorno virtual encuesta en formulario Google

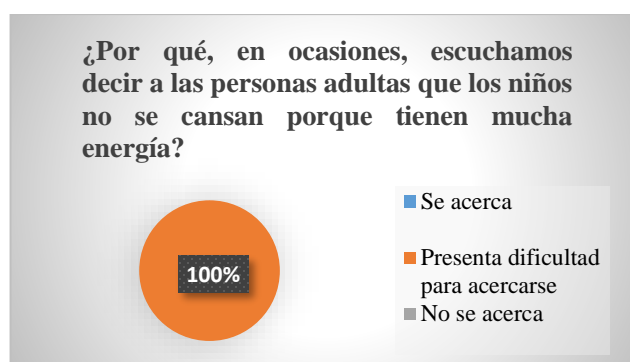
El promedio de las respuestas de la encuesta como se muestra en la tabla #... permitieron recolectar información para la identificación de las ideas previas que poseían los estudiantes sobre los conceptos de energía, trabajo mecánico, energía cinética, energía potencial gravitatoria, energía potencial elástica y energía mecánica.

Tabla 7. Promedio de las Respuestas de los Estudiantes

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Total
E1	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2,54
E2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2,54
E3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2,54
E4	2	3	3	1	3	3	3	3	3	3	2,45
E5	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2,63
E6	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2,63
E7	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2,54
E8	2	3	3	1	3	3	1	1	3	3	2,09
E9	2	3	3	1	3	3	3	1	2	1	2,0
E10	2	3	3	1	3	3	3	3	3	1	2,27
E11	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2,63

Fuente: elaboración propia

Figura 17. Resultados de la Pregunta 1



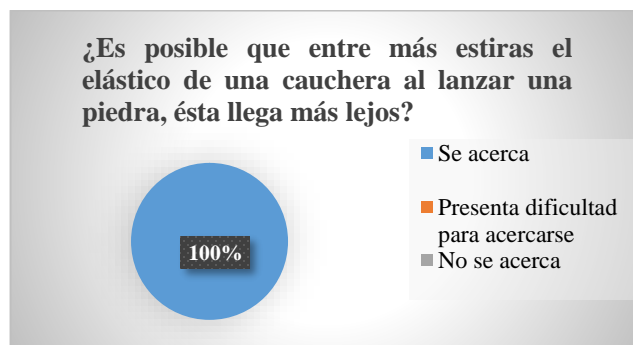
Fuente: Elaboración propia

En concordancia con lo anterior, se puede apreciar que en la pregunta uno (1) el 100% de los estudiantes (E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8 E9, E10 y E11) presenta dificultad para acercarse a la comprensión del concepto de energía (Ver figura 17).

En general, los estudiantes dejan ver en sus respuestas una relación entre los alimentos y la energía, de modo que estos son la fuente que les permite a los niños, jugar, crecer y en general tener mucho movimiento.

Cabe notar que tales expresiones al parecer devienen de sus aprendizajes en el campo de la biología y no definen el concepto en términos físico, a su vez asocian la obtención de energía con los alimentos, así lo manifiesta por ejemplo E9: *“Porque la producción de energía depende de la cantidad de alimentos que se coman”* (Ver figura 17).

Figura 18. Resultados de la pregunta 2

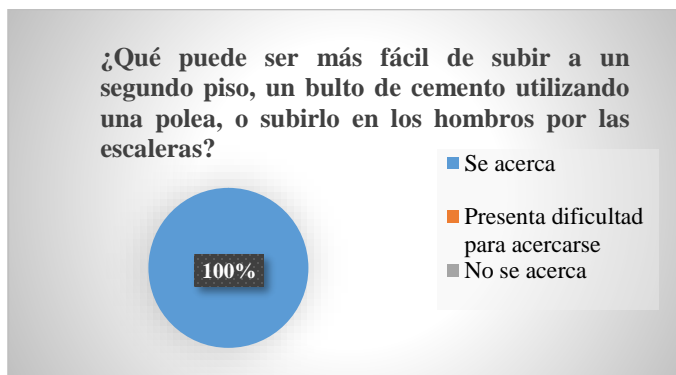


Fuente: Elaboración propia

En lo que respecta a la pregunta 2, se infiere que el 100% de los estudiantes (E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10 y E11) se acerca al concepto de energía potencial elástica (Ver figura 18).

En general, los estudiantes se acercan al concepto ya que dejan ver en sus respuestas que en el lanzamiento de una piedra en una cauchera, la fuerza que se le aplique es una variable que determina qué tan lejos pueda llevar, como en el caso de la cauchera, si se estira con mayor fuerza va a obtener mayor energía, es así como lo describen por ejemplo los estudiantes E5 y E6: *“Si porque al estirla con mayor fuerza obtiene una energía diferente la cual permite que la piedra obtenga más velocidad”* *“Sí porque entre más la estiramos más energía se almacena en el caucho”* (Ver figura 18).

Figura 19. Resultados de la Pregunta 3



Fuente: Elaboración propia

Figura 20. Resultados de la pregunta 4



Fuente: Elaboración propia

Con relación a las preguntas P3 y P4, se analizaron de manera conjunta, teniendo en cuenta que ambas contemplan el concepto de trabajo mecánico.

Con relación a la pregunta 3, se observa que el 100% de los estudiantes (E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10 y E11) se acerca a la comprensión del concepto de trabajo mecánico (Ver figura 19). En este sentido, Di Pelino (2009) plantea que la definición más simple de trabajo mecánico se entiende como la integración del producto de la fuerza que realiza el trabajo, por el espacio recorrido a lo largo de la trayectoria que ella sigue en su desplazamiento (pág. 8).

En concordancia con lo anterior, los estudiantes en sus respuesta se acercan a las concepciones de Di Pelino cuando expresan que la acción más fácil la puede hacer la polea

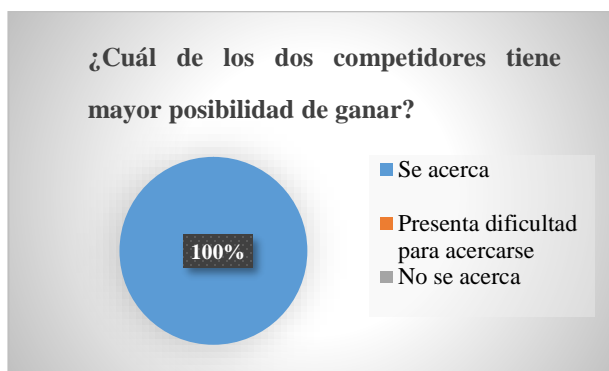
debido a que facilita el desplazamiento de la carga y a la vez, el sujeto no tendría que hacer fuerza, así no se cansaría, así lo manifiesta como por ejemplo los estudiantes E5, E10 y E1: *“Es más fácil por la polea porque ella sola levanta el peso del cemento mientras que por la escalera se desgasta más la persona” “El bulto de cemento por la polea porque la persona no tiene que hacer fuerza” “Usando una polea, porque esta facilita el desplazamiento de la carga”*

Referente a la pregunta 4, se estima que el 27,27% de los estudiantes (E5, E6 y E11) se acerca a la comprensión del concepto, ya que demostraron en sus respuestas que se realiza trabajo en contra de una fuerza cuando se levanta un cuerpo u objeto en contra de su peso y también debido a la resistencia que se genera en oposición a la dirección en la que se dirige una fuerza, es así como lo evidencian en sus respuestas: *“Cuando levantamos un bulto de café nosotros estamos ejerciendo una fuerza para levantarlo en contra de su peso” “Si levantamos un bulto de cemento desde el piso estaríamos haciendo fuerzas contrarias” “La resistencia que se opone a la dirección en la que se dirige la fuerza”*

El 36,36% de los estudiantes (E1, E2, E3 y E7) presenta dificultad para acercarse al concepto puesto que relacionan el concepto de trabajo con las lesiones que se pueden causar a nuestro cuerpo, respuestas que devienen del campo de la salud, es así como lo sustentan los estudiantes E2 y E3: *“Hacer trabajos muy pesados y que sabemos que nos pueden causar lesiones o problemas en general” “Por ejemplo levantar algo con lo que sabemos que no somos capaces y esto nos causa lesiones en nuestro cuerpo”*

El 36,36% de los estudiantes (E4, E8, E9 y E10) no se acerca al concepto, ya que no dan explicaciones clara ni relacionan el concepto de trabajo mecánico con variables que les permita una mejor comprensión, así lo dejan ver en sus respuestas: *“Esforzarse más de lo normal” “No se hace trabajo” “Esforzarse más de lo normal”* (Ver figura 20).

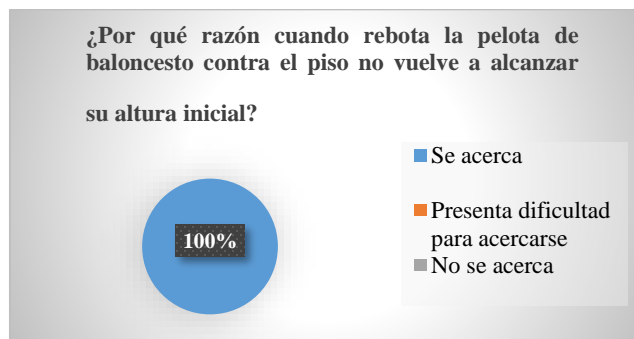
Figura 21. Resultados de la Pregunta 5



Fuente: Elaboración propia

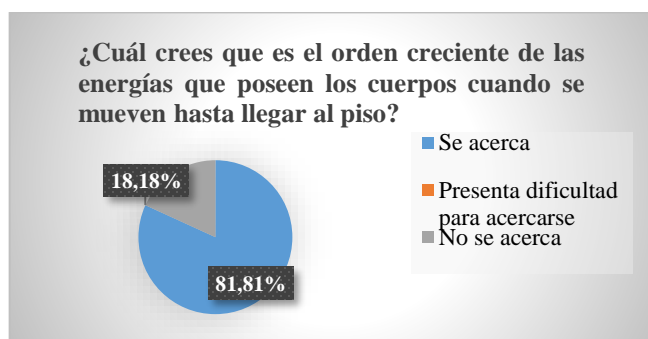
En la pregunta 5 se aprecia que el 100% de los estudiantes (E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10 y E11) se acercaron a la comprensión del concepto de energía debido (Ver figura 17), debido a que en sus respuestas dejan ver que hay más probabilidad de ganar el sujeto que se desplaza por superficie horizontal que el de la inclinada, esto porque se requiere hacer mayor fuerza en el desplazamiento y de cierta manera relacionan el concepto con magnitudes físicas como la velocidad, fuerza, peso y posición. Como por ejemplo los estudiantes E4, E8 y E10 expresan en sus respuestas: *“El que corre por la carretera horizontal porque el que va por la inclinada tiene dificultad debido a que tiene una fuerza contraria encima”* *“Por la carretera horizontal, porque en la inclinada tiene que gastar más energía y hacer más fuerza por ello obtiene más agotamiento”* y *“La persona que lleva el bulto por la horizontal porque la inclinación hace que se tenga que hacer más fuerza y se cansa más”*

Figura 22. Resultados de la Pregunta 6



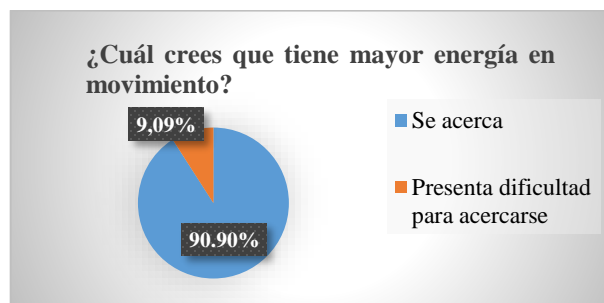
Fuente: Elaboración propia

Figura 23. Resultados de la Pregunta 7



Fuente: Elaboración propia

Figura 24. Resultados de la pregunta 8



Fuente: Elaboración propia

Referente a las preguntas 6, 8 y 9, se analizan de manera conjunta debido a que consideran el concepto de energía cinética.

Se puede evidenciar que en la pregunta 6, el 100% de los estudiantes (E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10 y E11) se acerca a la comprensión del concepto (Ver figura 22). Debido a que todos los estudiantes consideran que la pelota no vuelve a su posición inicial porque al chocar con el suelo pierde fuerza y velocidad, como por ejemplo lo describen los estudiantes E1, E3 y E5: *“Porque su fuerza es menor ya que ha perdido energía por medio de la resistencia del aire”* *“Porque la pelota al chocar con la superficie esta pierde fuerza y velocidad y ya no subirá con la misma fuerza con la que cae”* *“No sube porque al chocar pierde fuerza y velocidad”*

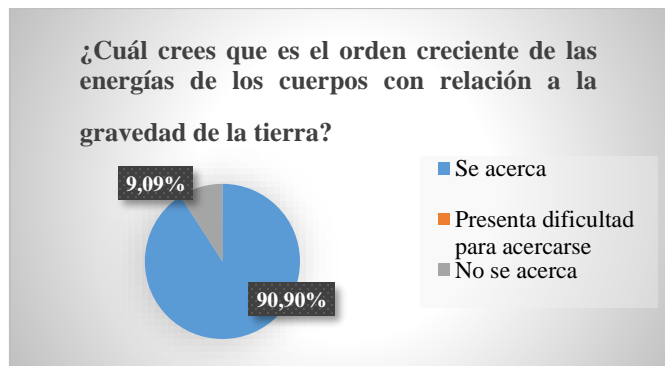
En la pregunta 8 el 81,81% de los estudiantes (E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E10 y E11) se acerca a la comprensión del concepto, cuando plantean que el orden creciente de las energías que poseen los cuerpos con relación al movimiento hasta llegar al suelo era C, B y A, y que el orden de caída de los cuerpos se daba por la proporcionalidad directa que hay entre la masa y la velocidad.

No obstante, el 18,18% (E8 y E9) no se acerca al concepto, debido a que escogieron el orden incorrecto y dejando ver que no entienden el concepto de orden creciente, así lo manifiestan en sus respuestas: *“No sé qué es el orden creciente de la energía de los cuerpos”* *“A, B, C. Entre más peso haya, se obtiene más energía en la caída del cuerpo”* (Ver figura 23)

En cuanto a la pregunta 9, el 90,90% de los estudiantes (E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E10 y E11) se acerca de cierta forma a la comprensión del concepto, puesto que expresan que la moto que tiene mayor energía en movimiento es la que posee mayor velocidad, como por ejemplo lo describe E1, E5 y E6: *“Mayor energía la NS por lo que tiene menor masa pero va a mayor velocidad”* *“La NS200 porque tiene menor peso y mayor velocidad”* *“Es la Ns 200 porque tiene menor peso y mayor velocidad. Y la velocidad es un factor determinante en el movimiento de la energía”*

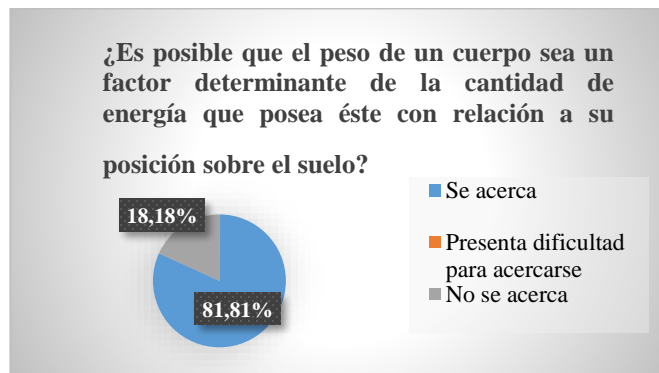
Ahora bien, el 9,09% (E9) se le dificultó acercarse al concepto, porque considera que llega más rápido la de mayor masa, independientemente si experimenta un movimiento con mayor velocidad (Ver figura 24)

Figura 25. Resultados de la Pregunta 9



Fuente: Elaboración propia

Figura 26. Resultados de la Pregunta 10



Fuente: Elaboración propia

En lo concerniente a las preguntas P7 y P10, ambas contemplan el concepto de energía potencial gravitatoria.

Referente a la pregunta 7, se puede decir que el 90,90% de los estudiantes (E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E9, E10 y E11) se acerca a la comprensión del concepto, de modo que dejan ver en sus respuestas que el orden creciente de las energías que poseen los cuerpos con relación a la gravedad de la tierra es primero el cuerpo C, luego el B y por último el A, esto porque, entre más peso tenga

el cuerpo más rápido será su caída, así lo evidencian los estudiantes E1 y E7 en sus respuestas: “C, B, A ya que entre más peso más energía” “C, B, A ya que al haber más peso hay más energía y esto va a hacer que caiga más rápido”

Sin embargo, un 9,09% (E9) no se acerca al concepto, debido a que no plantea argumento que de cierta manera lo acerque a la comprensión del concepto de energía potencial gravitatoria (Ver figura 25).

En lo que respecta a la pregunta 10, el 81,81% de los estudiantes (E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8 y E11) se acercaron a la comprensión del concepto, de manera que entienden la energía potencial gravitatoria como una variable que depende del peso de los cuerpos y de la posición a la cual estos se encuentren, como lo manifiestan por ejemplo los estudiantes E1, E4 y E11:

“Sí es un factor determinante porque entre más peso haya mayor energía va a tener respecto al suelo” “Sí, porque entre más peso haya mayor energía va a tener respecto al suelo” y “Sí, pero no por sí solo, sino por la gravedad”

Por otra parte, el 18,18% (E9 y E10) no se acerca al concepto, por lo que el estudiante E9 manifiesta una respuesta sin argumentos, y el estudiante E10 expresa que el peso no es un factor determinante de la cantidad de energía con relación al suelo, ya que en ese caso la energía depende únicamente de la altura. (Ver figura 26).

Etapa de diseño e implementación

El diseño de la unidad didáctica se realizó teniendo en cuenta los resultados obtenidos de la encuesta inicial, y posteriormente se siguió con la implementación de la unidad.

La etapa de implementación se realizó con base en el cronograma establecido en la intervención pedagógica para desarrollar la unidad didáctica basada en el RED EducaFisik.

A continuación, se presentan las evidencias de las fases de desarrollo y de las herramientas utilizadas para el análisis de resultados.

Fase Diagnóstica

En la fase diagnóstica, se aplicó un video didáctico y un taller de indagación con el fin de acercar a los estudiantes al concepto científico de energía mecánica por medio de sus conocimientos previos.

Tabla 8. *Promedio de las Respuestas.*

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Total
G1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
G2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
G3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
G4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
G5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Fuente: Elaboración propia

Referente a la pregunta uno, se estima que los grupos G1, G2, G3, G4 y G5 se acercan a la comprensión del concepto de energía mecánica, de modo que expresan en sus respuestas que la energía mecánica es aquella magnitud física que se encuentra relacionada con la posición de los cuerpo con respecto al suelo y con el movimiento que estos experimenten.

Así las cosas, Hewitt (2007) manifiesta que la energía mecánica hace referencia a la que se encuentra asociada al movimiento de los cuerpo y a su vez está relacionada con las fuerzas conservativas y obedece a la posición y la masa del cuerpo. (p.113).

Se puede inferir que los estudiantes se acercan de cierta manera a la comprensión del concepto cuando relacionan sus respuestas con las concepciones planteadas por Hewitt, así como lo manifiesta por ejemplo los grupos G1 y G4: “*Aquella que se encuentra relacionada con la*

posición de un cuerpo con respecto al suelo, así como también con el experimento que presenta este” “Es la suma de la energía cinética y la energía potencial, esto quiere decir que depende de la altura en la que se encuentre un cuerpo y el movimiento”

En cuanto a la pregunta 2, se aprecia que los grupos G1, G2, G3, G4 y G5 se acercan a la comprensión del concepto debido a que en sus respuestas establecen una relación directa entre algunas magnitudes físicas con las características de la energía mecánica.

Cabe resaltar, que variables como la masa de los cuerpos, gravedad de la tierra, movimiento que experimentan los cuerpos, posición de los cuerpos con respecto al suelo, fuerza, entre otras, son magnitudes que ayudan a tener una mejor comprensión del concepto de energía mecánica, asimismo destacan que una característica fundamental es que por medio de este tipo de energía se generan otras importantes para el desarrollo social, así lo dejan ver en sus respuestas los grupos G1, G4 y G5: *“Velocidad, masa, gravedad, posición y aceleración”* *“Masa, peso, gravedad, posición, velocidad y aceleración”* *“Una de las principales características de la energía mecánica es que por medio de ella se producen otras fuentes de energía”*

Respecto a la pregunta 3, se aprecia que los grupos G1, G2, G3, G4 y G5 se acercan a la comprensión del concepto, por lo que plantean en sus respuestas que algunas actividades cotidianas que facilitan identificar la energía mecánica en el entorno son por ejemplo, el levantamiento de peso, correr, montar en moto, entrenamiento físico, jugar un partido, montar en una montaña rusa o levantar un bulto de café, es así como lo reflejan los grupos G2, G4 y G5: *“En el movimiento de los cuerpos, como por ejemplo la montaña rusa en los parques de diversión”*

“Casi en todas las cosas que hacemos a diario, por ejemplo, cuando levantamos un objeto y cuando montamos en moto” “En los partidos cuando tiramos la pelota, cuando levanto los bultos de café”

En consideración con la pregunta 4, los grupos G1, G2, G3, G4 y G5 se acercan a la comprensión del concepto, de modo que en sus respuestas manifiestan que la energía mecánica es de vital importancia para el entorno porque contribuye con el desarrollo social y humano, y que por medio de esta se pueden generar otras formas de energía, es así como lo evidencia en sus respuestas por ejemplo los grupos G1, G3 y G4: *“Sí, porque es de mayor importancia para el desarrollo social y humano, ya que por medio de esta se da la transformación y utilización de otros tipos de energía” “Es de vital importancia ya que se transforma en otras energías que ayudan a la subsistencia de la sociedad” “Si, ya que gracias a ella podemos realizar ciertos trabajos y la podemos convertir en otros tipos de energía como la eólica, eléctrica. Etc”*

En la pregunta 5 los grupos G1, G2, G3, G4 y G5 se acercan a la comprensión del concepto, por tanto expresan en sus respuestas que tanto la energía cinética como la potencial son los tipos de energía mecánica que lograron comprender en el video, así responden como por ejemplo los grupos G1, G3 y G4: *“Energía potencial y energía cinética” “Se distinguen la energía cinética y potencial” “Cinética y potencial”*

En este sentido, las respuestas de los grupos se relacionan de cierta manera con los planteamientos de Hewitt, (2007) donde expone que la energía mecánica puede estar en forma de energía potencial, de energía cinética o de la suma de ambas.

En la pregunta 6, se infiere que los grupos G1, G2, G3, G4 y G5 se acercan a la comprensión del concepto, ya que dejan ver en sus respuestas que la energía cinética es aquella que está presente en los cuerpos u objetos que experimentan movimiento, como por ejemplo lo manifiestan los

grupos G1 G4 y G5: *“Todo cuerpo que experimenta un movimiento tiene energía cinética”*
“Energía que posee un cuerpo a causa de su movimiento” *“El trabajo necesario para acelerar un cuerpo de una masa determinada”*

Di pelino, (2009) plantea que *“cuando un objeto está en movimiento o una persona camina posee por ese solo hecho, cierta energía mecánica de movimiento, con relación al suelo, que se considera fijo y por esto la energía de los cuerpos en movimiento se llama energía cinética”*

En lo que respecta a la pregunta P7, los grupos G1, G2, G3, G4 y G5 se acercan a la comprensión del concepto. Al parecer estos grupos entienden la energía potencial gravitatoria como aquella asociada a la localización de un cuerpo u objeto, así como también a la energía que es capaz de producir un trabajo como consecuencia de su posición, así responden por ejemplo los grupos G3, G4 y G5: *“Es la energía asociada a la localización de un cuerpo u objeto dentro de un campo de fuerza”* *“Capacidad de generar un trabajo como consecuencia de su posición”*
“Capacidad que tienen los cuerpos de realizar un trabajo a la posición que ocupan respecto a un punto del suelo”

En concordancia con lo anterior, se aprecia que las respuestas de los grupos presentan un acercamiento a las concepciones realizadas por Di pelino (2009), donde expresa que cuando un cuerpo situado en un campo gravitatorio es elevado desde cierto nivel a otro más elevado, hay que aplicarle para ello un fuerza en sentido contrario a su peso, en cuyo caso la energía potencial del cuerpo (ósea su capacidad de realizar un trabajo) aumenta, de este modo, todo cuerpo de cualquier masa ubicado en un campo gravitatorio y que puede entregarse para la realización de un trabajo, posee energía potencial gravitatoria

Con relación a las preguntas P8 y P9, los grupos G1, G2, G3, G4 y G5 se acercan a la comprensión del concepto, En general, estos grupos expresan que la principal diferencia entre

energía cinética y energía potencial, radica en que *la cinética depende del movimiento que experimenten los cuerpos y la potencial se relaciona con la altura a la que se encuentren estos*. Asimismo, plantean que la relación que existe entre estas energías se encuentra en que *ambas hacen parte de la energía mecánica en el momento en que una se transforma en otra y viceversa*.

Con lo anterior, se puede evidenciar, que las ideas previas de los estudiantes y el video didáctico propuesto en la fase diagnóstica fueron las herramientas claves que permitieron de cierta manera un mayor acercamiento a la comprensión del concepto de energía mecánica.

En consecuencia, García, (2014) manifiesta que el video didáctico es un recurso tecnológico que cumple múltiples funciones como transmitir información, motivar y proveer conocimiento, evaluar los conocimientos y habilidades alcanzadas, servir como recurso para la investigación educativa y ser un instrumento de comunicación y alfabetización icónica de los estudiantes.

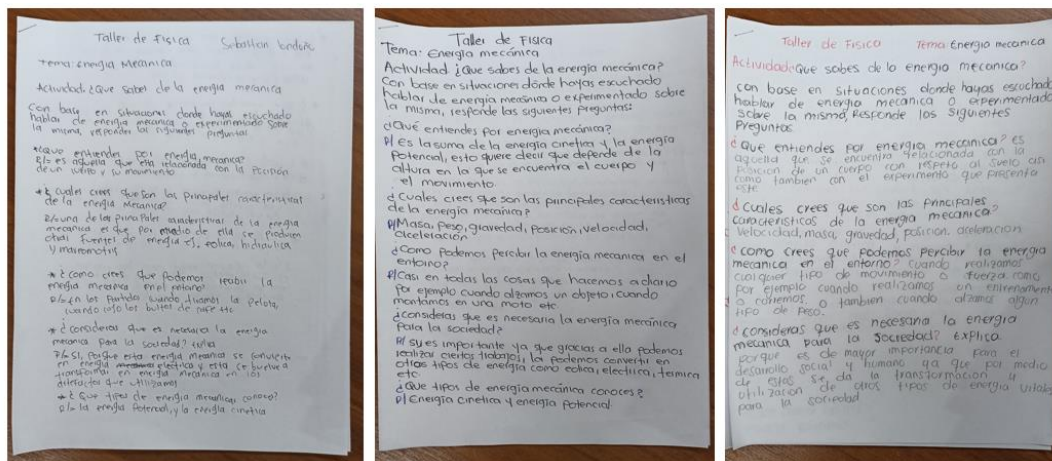
Así las cosas, el video didáctico de energía mecánica en el desarrollo del taller de indagación brindó la información necesaria para que los estudiantes analizaran el concepto a partir de descripciones e imágenes más demostrativas, trabajaran de manera colaborativa y se motivaran por la construcción de un conocimiento significativo, en donde sus ideas previas fueron la base del proceso.

Figura 27. *Imágenes de los Estudiantes Desarrollando el Taller de Indagación*



Fuente: Elaboración propia tomada en el aula

Figura 28. Resultados de Algunas del Taller de Indagación

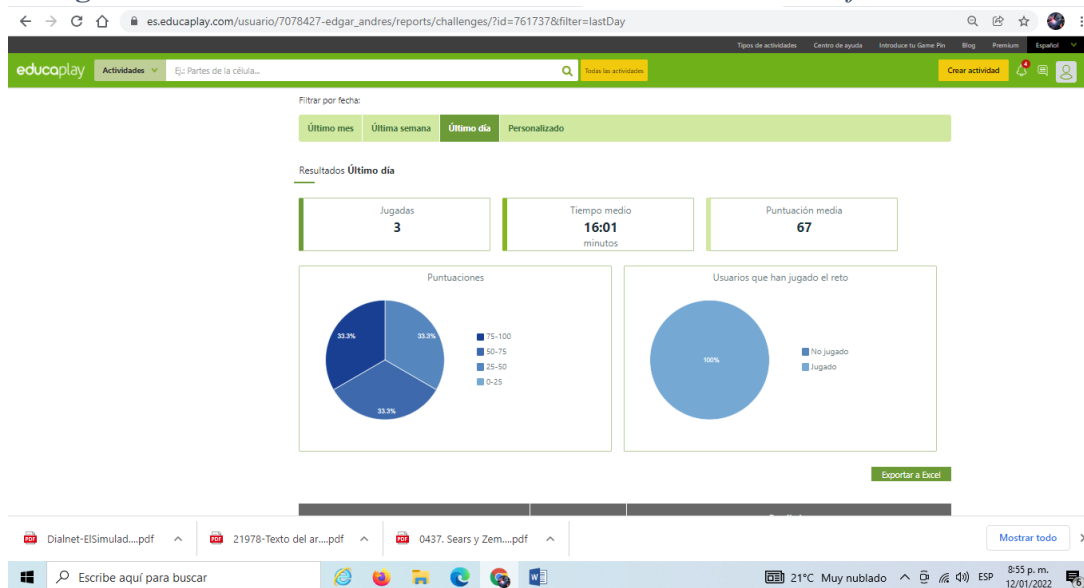


Fuente: elaboración propia a partir de las evidencias compartidas por los estudiantes.

Fase de Desarrollo e Implementación

En esta fase se aplican cuatro (4) test diseñados en Educaplay para evaluar los conceptos de trabajo mecánico, energía cinética, energía potencial gravitatoria y energía mecánica, y una práctica de laboratorio virtual por medio de simulaciones en PhET para evaluar el concepto de energía potencial elástica.

Figura 29. Resultado de la Actividad de Evaluación de Trabajo Mecánico



Fuente: Elaboración propia a través del entorno virtual Educaplay

Referente a la actividad de trabajo mecánico, se evidencia que el 40% de los grupos (G1 y G4) alcanza entre 75 y 100 puntos; el 20% (G3) entre 50 y 75 puntos y el 40% (G2 y G5) de 25 a 50 puntos.

En general, esta actividad permite que los estudiantes tengan una participación activa y que relacionen el sistema de ecuaciones con el concepto científico de trabajo mecánico.

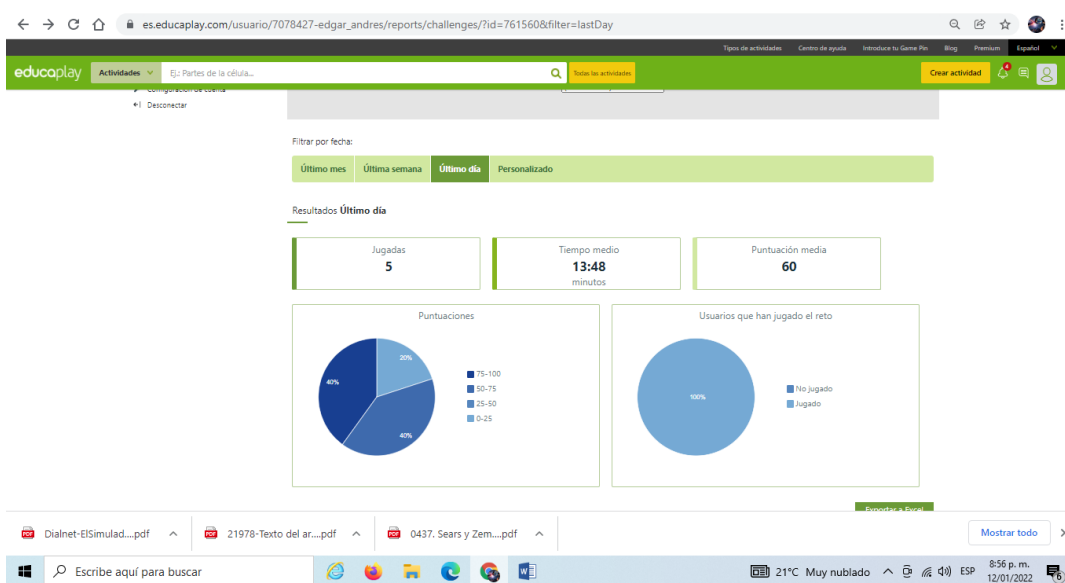
Se puede apreciar que los estudiantes del grupo G4 en el primer punto del test donde se pregunta por el trabajo mecánico que realiza la fuerza peso y la fuerza normal cuando se empuja una caja de 50 kilogramos por una superficie horizontal, logran plantear el concepto y la fórmula de trabajo mecánico, y con los datos suministrados en el cuaderno resuelven adecuadamente el ejercicio, por lo tanto escogen la opción correcta que es la B (0 joule y 0 joule).

De este modo, se puede inferir que este grupo entiende que para realizar un trabajo mecánico es necesario aplicar una fuerza la cual produce un desplazamiento.

Así las cosas, Di Pelino 2009, expone que el concepto de trabajo mecánico es la integración del producto de la fuerza que realiza el trabajo, por el espacio recorrido a lo largo de la trayectoria que ella sigue en su desplazamiento.

No obstante, los estudiantes del grupo G2 no logran resolver el ejercicio y no se esfuerzan para plantear la fórmula y relacionar variable. Por tanto, se estima que los estudiantes presentan dificultad para relacionar el concepto científico con el sistema de ecuaciones.

Figura 30. Resultado de la Actividad de Evaluación de Energía Cinética



Fuente: Elaboración propia a través del entorno virtual Educaplay

Los resultados de la actividad de energía cinética muestran que el 40% de los grupos (G1 y G4) logra obtener un puntaje entre 75 y 100; el 40% de los grupos (G3 y G5) alcanza entre 50 y 75 puntos y un 20% (G2) logra obtener entre 0 y 25 puntos.

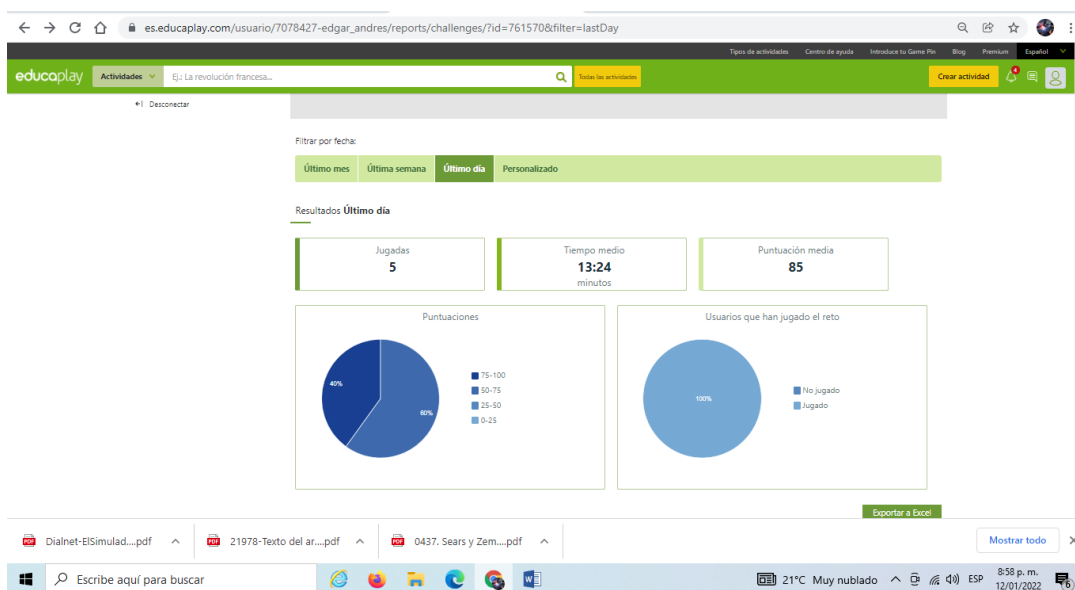
En consecuencia con lo anterior, se aprecia que los estudiantes del grupo G4 en la pregunta donde se pide calcular la energía cinética de un señor adulto de 70 kilogramos y camina con una rapidez de 1,3 m/s escogen la opción B, las evidencias del cuaderno, demuestran que los estudiantes resuelven el ejercicio con base en la fórmula de energía cinética, y se estima que este

grupo entiende que la energía cinética es aquella que está presente en el movimiento de los cuerpos y que depende de la masa del cuerpo y de la velocidad que experimente.

Sin embargo, los estudiantes del grupo G5 en el ejercicio del test donde se pregunta por la velocidad de un cuerpo que tiene 100 joule de energía cinética y una masa de 12 kilogramos cuando se desplaza horizontalmente, no resuelven el ejercicio debido a que no son capaces de despejar la variable de velocidad de la fórmula de energía cinética.

Esto demuestra que los estudiantes presentan ciertas dificultades para relacionar las variables de la ecuación de energía cinética con el concepto científico.

Figura 31. *Interfaz de la Actividad de Evaluación del Tema de Energía Potencial Gravitatoria*



Fuente: evidencias compartidas por los estudiantes del entorno virtual Educaplay

Referente a la actividad de energía potencial gravitatoria, se infiere que el 40% de los grupos (G1 y G4) alcanza una calificación entre 75 y 100 puntos; y el 60% (G2, G3 y G5) obtiene un puntaje entre 50 y 75 puntos.

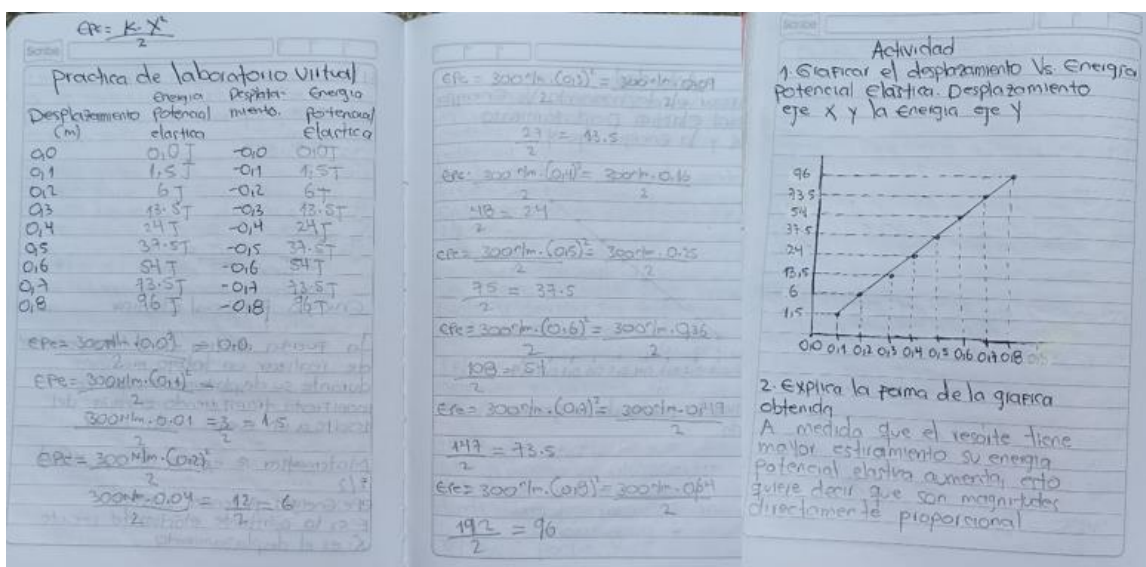
En general, se puede apreciar que en el desarrollo de esta actividad todos los grupos (G1, G2, G3, G4 y G5) logran un acercamiento a la comprensión del concepto de energía potencial gravitatoria.

En el caso de los grupos G1, G3 y G4 logran escoger todas las respuestas correctas en el test, esto demuestra que resuelven adecuadamente los ejercicios en el cuaderno y relacionan las fórmulas con el concepto científico de energía potencial gravitatoria.

En cuanto a los grupos G2 y G5, se evidencia que presentan dificultad en la cuarta pregunta donde se plantea calcular la gravedad de un cuerpo celeste en la que se encuentra un astronauta.

Es posible afirmar que los estudiantes de estos grupos no logran despejar la variable de la gravedad en la fórmula de la energía potencial gravitatoria.

Figura 32. Resultados de la Práctica de Laboratorio



Fuente: elaboración propia a partir de las evidencias compartidas por los estudiantes.

Referente al concepto de energía potencial elástica, se infiere que el 80% de los grupos (G1, G3, G4 y G5) se acerca a la comprensión del concepto, debido a que utilizan la ecuación de energía potencial elástica para completar la tabla según los cambios de desplazamiento del resorte, por otra parte, la construcción de la gráfica fue coherente con los datos calculados, y por último en

sus conclusiones se evidencia la comprensión de la proporcionalidad directa que hay entre la energía potencial elástica y el estiramiento de un resorte.

Cabe destacar que el interés, la motivación y el trabajo en equipo que reflejan estos grupos en el desarrollo de la actividad, deja ver que de cierta manera se generó un aprendizaje significativo.

De otro modo, el 20% de los grupos (G2) no se acerca a la comprensión del concepto, por lo que los estudiantes que hacen parte de este grupo el día del desarrollo de la actividad del laboratorio virtual no asisten a la clase, y además han demostrado durante el proceso apatía y falta de compromiso, esto lleva a que no tengan una mejor comprensión de los conceptos y que su desempeño académico sea bajo.

En concordancia con lo anterior, se puede decir, que las simulaciones son estrategias interactivas, prácticas y llamativas que fomentan el proceso de aprendizaje, por lo que los estudiantes aprenden con base en situaciones más demostrativas del mundo real.

En consecuencia, Contreras y Carreño (2012) citado por (García, M., González, E y Pedroza, G. 2018) manifiesta que el uso de simuladores en las aulas de clase contribuye en la transmisión de conocimiento de forma e interactiva y logra que el estudiante participe activamente en el proceso, dado que su componente lúdico ayuda a mantener el interés y que el estudiante se involucre en su propio proceso de aprendizaje.

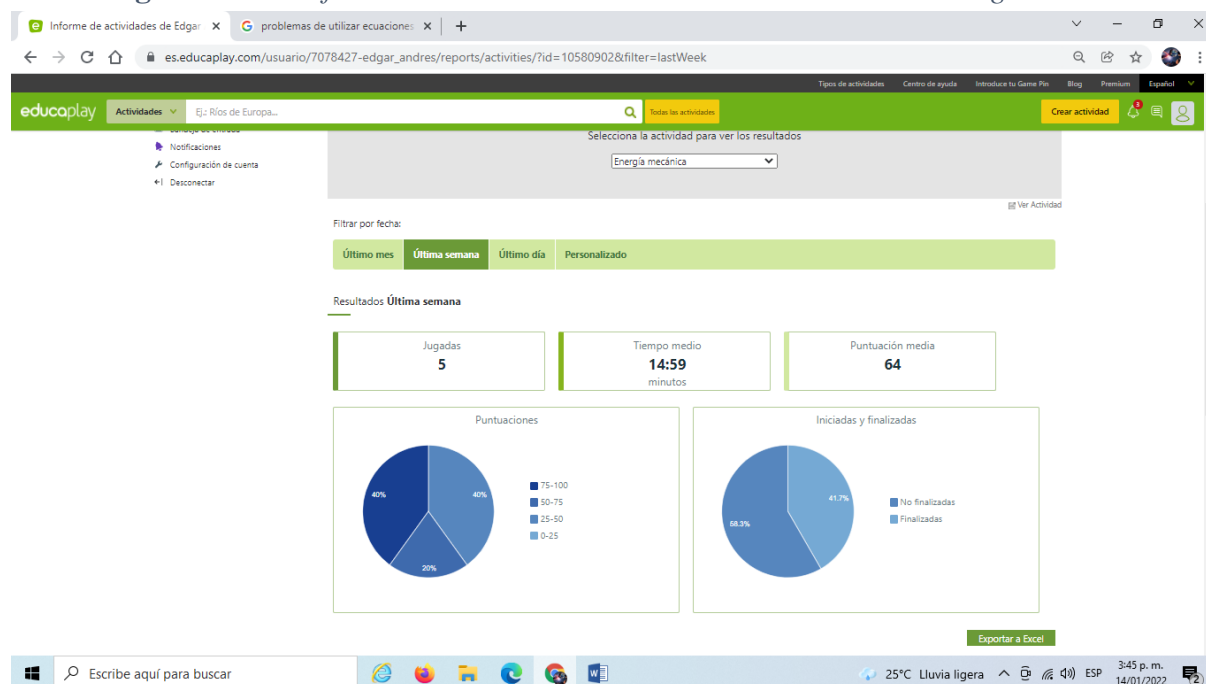
Por otra parte, Matute y Melero, 2016 (citado por García, M., González, E y Pedroza, G. 2018) plantean que los simuladores facilitan a los maestros una herramienta que promueve un proceso de enseñanza y aprendizaje innovador y activo basado en la resolución de problemas.

Figura 33. *Uso del Simulador PhET, Práctica De Energía Potencial Elástica*



Fuente: Elaboración propia

Figura 34. *Interfaz de la Actividad de Evaluación del Tema de Energía Mecánica*



Fuente: elaboración propia a través del entorno virtual Educaplay

Referente a la actividad de energía mecánica, el 40% de los grupos (G1 y G4) alcanza una calificación entre 75 y 100 puntos, el 20% (G5) obtiene entre 50 a 75 puntos, y un 40% (G3 y G2) un puntaje entre 25 a 50 puntos.

Se estima que los estudiantes del grupo G4 en la tercera pregunta donde se requiere calcular la energía mecánica de una esfera de 0,20 kilogramos de masa que sale disparada desde el borde inferior de una rampa con velocidad de 5,0 m/s y desde una altura de 1,20 metros sobre el suelo,

escogen la opción correcta que es la A (4,9 joule), en este sentido, se evidencia que en el ejercicio resuelto en el cuaderno los estudiantes hicieron una buena comprensión, de manera que relacionan los datos suministrados con las variables de la fórmula de energía mecánica, así dejan ver que entienden el concepto como la sumatoria entre la energía cinética y la energía potencial, y que esta se manifestó en el movimiento que experimentó la esfera al ser disparada y la altura a la que se encontraba.

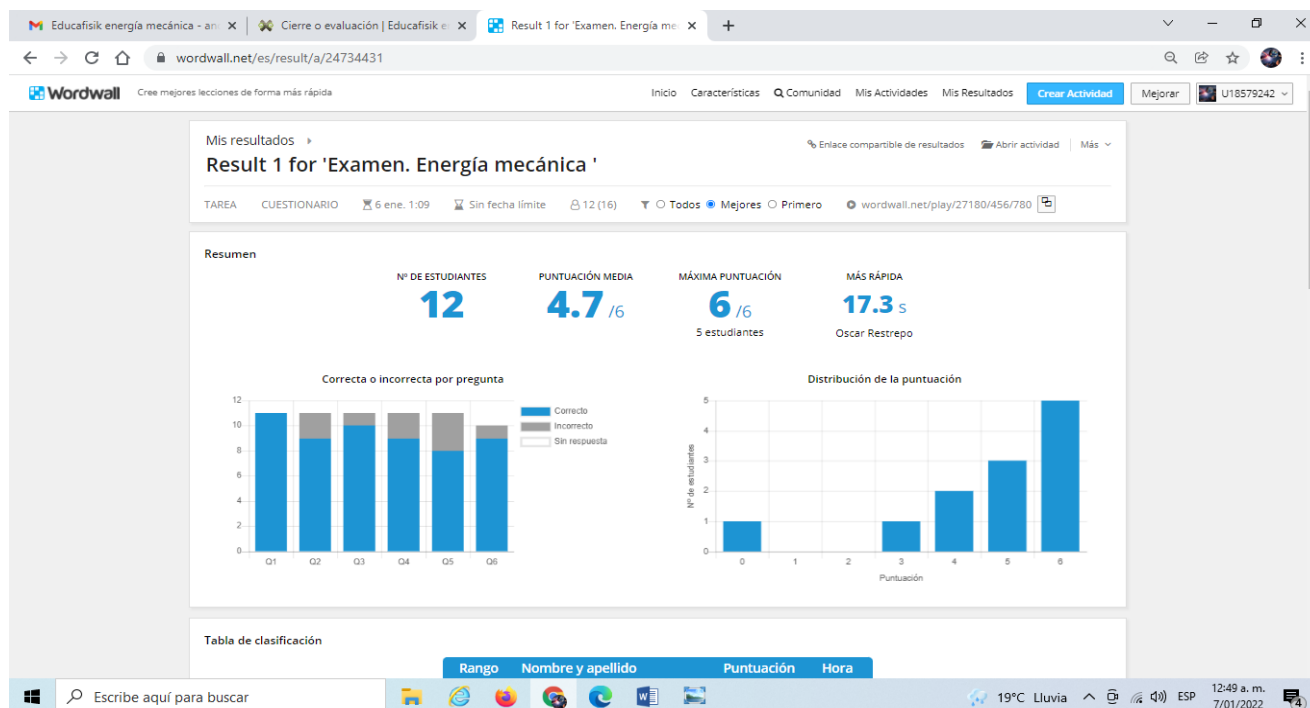
Se puede decir, que los estudiantes en sus respuestas se acercan a las concepciones planteadas por Hewitt, 2007, donde manifiesta que la energía mecánica puede estar en forma de energía potencial, de energía cinética o de la sumatoria de ambas.

No obstante, los estudiantes del grupo G2 únicamente logran responder de manera correcta la primera y segunda pregunta, y en cuanto a las siguientes, no fueron capaces de resolver los ejercicios, esto evidencia que presentan cierta desmotivación por desarrollar habilidades que les permita relacionar la fórmula con el concepto científico y así tener una mejor comprensión del mismo.

Fase de Cierre o Evaluación

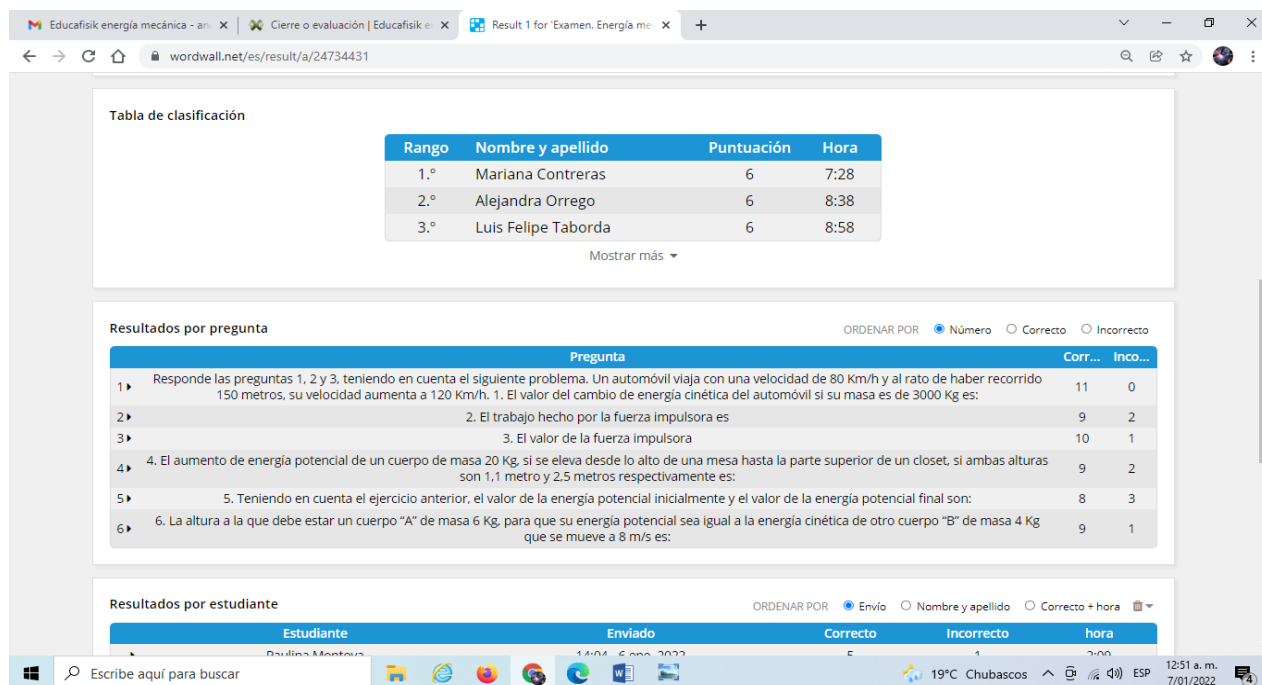
En lo concerniente a la fase de cierre o evaluación, se aplicó un examen en línea en la herramienta Word Wall de manera individual, que permitió identificar qué tipo de comprensión adquirieron los estudiantes con respecto a los conceptos relacionados con la energía mecánica, asimismo, facilitó determinar si las actividades desarrolladas habían generado algún aprendizaje.

Figura 35. Resultados del Examen en Línea



Fuente: elaboración propia a través del entorno virtual de Word Wall

Figura 36. Resultados del Examen en Línea



Fuente: elaboración propia a través del entorno virtual Word Wall

En lo referente a las figuras 35 y 36, se puede inferir que el 45,45% de los estudiantes (Mariana Contreras, Alejandra Orrego, Luis Felipe Taborda, Kevin Zapata y Sebastián Cardona) responde correctamente todas las preguntas y una calificación de 5,0 (SUPERIOR), por lo tanto se acercan a la comprensión del concepto de energía mecánica.

En general, estos estudiantes resolvieron el examen correctamente ya que analizaron los problemas planteados y aplicaron las fórmulas de manera adecuada, a su vez, se les reconoce que el compromiso y motivación durante el desarrollo de las actividades fueron aspectos claves para un proceso de aprendizaje significativo.

De otro modo, el 27,27% de los estudiantes (Paulina Montoya, Carolina Herrera y Sebastián Londoño) responde correctamente cinco preguntas y una incorrecta, y logran una calificación de 4,16 (ALTO), por consiguiente se acercan a la comprensión del concepto de energía mecánica.

Se estima que los estudiantes alcanzaron buenos resultados en el examen debido a que resolvieron adecuadamente los ejercicios planteados y relacionaron el sistema de fórmula con los conceptos científicos. Asimismo, se destaca el compromiso y motivación que demostraron estos estudiantes durante la implementación del RED.

Por otra parte, El 18,18% de los estudiantes (Daniela Taborda y Dahiana Román) responde correctamente cuatro preguntas y dos incorrectas, y consiguen una calificación de 3,33 (BÁSICO), en este sentido se acercan de cierta manera a la comprensión del concepto de energía mecánica.

Se estima que la estudiante Daniela Taborda en el cuarto punto donde se propone calcular el aumento de energía potencial de un cuerpo de 20 kilogramos de masa, cuando se eleva desde lo alto de una mesa hasta la parte superior de un closet y ambas alturas son de 1,1 metro y 2,5

metro, presentó dificultad en la comprensión de lectura del ejercicio y por lo tanto no alcanzó a resolver el problema.

De otro lado, el 9,09% de los estudiantes (Oscar Restrepo) solamente responde tres preguntas correctamente y tres incorrectas, y alcanzan una calificación de 2,44 (BAJO), por tanto no logra acercarse a la comprensión del concepto.

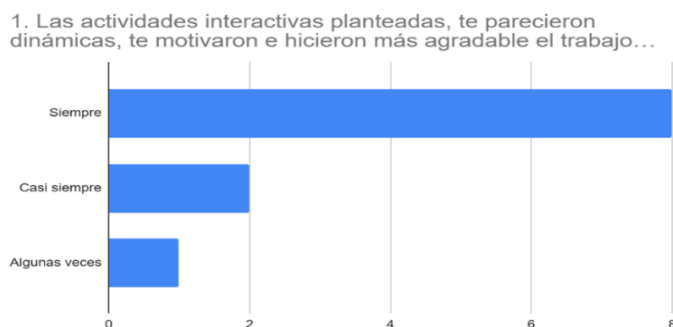
Referente a este estudiante, se resalta que presentó muchas dificultades durante el desarrollo de las actividades como inasistencia a clases, falta de interés y desmotivación, esto conlleva a que el estudiante no alcance los objetivos propuestos.

Etapa de evaluación

Los resultados de esta etapa dan cumplimiento al cuarto objetivo de la investigación y corresponden a la evaluación sobre la implementación del recurso educativo digital EducaFisik en la enseñanza del concepto de energía mecánica en el grado décimo.

Análisis encuesta estudiantes

Figura 37. Resultados de la Pregunta 1 de la Encuesta Final



Fuente: Elaboración propia

Referente a la primera pregunta, se aprecia que ocho estudiantes (72,7%) respondieron siempre, por tanto, les resulta muy agradable las actividades interactivas que se plantearon en el RED, un

18,2% sostienen hacerlo casi siempre y solo el 9,1% dicen que algunas veces les parece agradable. Esto evidencia que incorporar actividades interactivas, videos, simulaciones, entre otras, en los procesos de enseñanza y aprendizaje en las clases de física resulta interesante y motivante para los estudiantes.

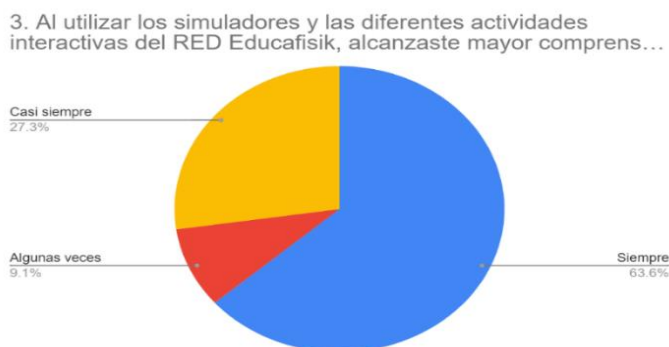
Figura 38. Resultados de la Pregunta 2 de la Encuesta Final



Fuente: Elaboración propia

En lo que respecta a la pregunta dos, se puede decir que nueve estudiantes (81,8%) respondieron siempre y solamente dos (18,2%) casi siempre; esto demuestra que en su mayoría de los estudiantes lograron mejorar la comprensión e interpretación del concepto de energía mecánica.

Figura 39. Resultados de la Pregunta 3 de la Encuesta Final



Fuente: Elaboración propia

Con relación a la pregunta tres, se evidencia que siete estudiantes responden bajo el criterio siempre (63,6%), tres califican en casi siempre (27,3%) y solamente un estudiante (9,1%). Esto evidencia que implementar estrategias de aprendizaje en la asignatura de física, basadas en simulaciones, laboratorios virtuales, entre otras, aportan a que los estudiantes tengan una mejor comprensión de los conceptos científicos. En tanto, son estrategias que resultan ser más demostrativas y llamativas para los estudiantes.

Figura 40. Resultados de la Pregunta 4 de la Encuesta Final

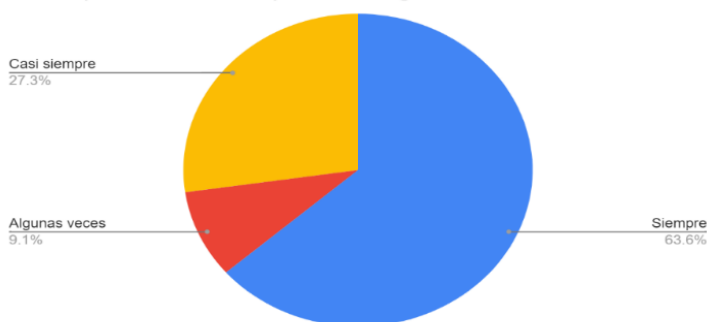


Fuente: elaboración propia

En cuanto a la pregunta cuatro, se estima que seis estudiantes se ubicaron en el criterio siempre (54,5%), tres respondieron casi siempre (27,3%), y dos estudiantes en algunas veces (18,2%). Este análisis refleja que la utilización de herramientas digitales y trabajo grupal son factores determinantes para la construcción de conocimientos.

Figura 41. Resultados de la Pregunta 5 de la Encuesta Final

5. ¿consideras que el RED Educafisik contribuye a mejorar tu desempeño en el concepto de energía mecánica?



Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se percibe que en la pregunta cinco siete estudiantes (63,6%) coinciden en calificar en el indicador siempre, tres (27,3%) responden casi siempre y un estudiante (9,1%) califican en algunas veces. En general, esto deja ver que con la incorporación del RED EducaFisik en las clases de física en el grado décimo, a los estudiantes se les despertó el interés y motivación por el aprendizaje, en tanto ellos están más familiarizados con este tipo de herramientas digitales.

Teniendo en cuenta el análisis anterior, se puede decir que la incorporación de recursos educativos digitales en las clases de física, brindan nuevas oportunidades en los procesos de formación al integrar imágenes, actividades interactivas, videos, simulaciones, laboratorios virtuales, entre otras, como elementos pedagógicos que refuerzan la comprensión, motivación e interés de los estudiantes.

Es así, como lo manifiesta (Guzmán 2016, p. 471 citada por Ríos y Soto 2021) que el uso de herramientas TIC en el aula de Ciencias Naturales, se presenta como una alternativa en el aula que favorece la motivación, la participación y la experimentación; características acordes al desarrollo del pensamiento científico, la didáctica de las ciencias naturales y eje de desarrollo de los ciclos iniciales.

Análisis de la Evaluación a Través del Modelo de Calidad LORI

Tabla 9. Evaluación del RED EducaFisik a través del Modelo de Calidad LORI.

MODELO LORI						
Nombre del RED: EducaFisik						
Criterios	Estrellas					A
<p>1. Calidad de los contenidos: relacionada a la veracidad, exactitud, presentación equilibrada de ideas y nivel adecuado del detalle.</p> <p>Observación: El contenido no presenta errores u omisiones y la información es clara y bien argumentada por lo que sería poco probable que pudiera confundir o equivocar a los estudiantes. Las imágenes y videos enfatizan los puntos clave y las ideas más significativas con un nivel adecuado de detalle.</p>						
<p>2. Adecuación de los objetivos de aprendizaje: evalúa la coherencia entre los objetivos, actividades, evaluaciones y el perfil del estudiante.</p> <p>Observación: Los objetivos de aprendizaje se presentan claramente en el recurso y son adecuados para el nivel académico de los estudiantes al que está dirigido. Las actividades propuestas y el tipo de evaluación concuerdan con los objetivos planteados.</p>						
<p>3. Feedback (retroalimentación) y adaptabilidad: es el contenido adaptativo o feedback dirigido en función de la respuesta de cada estudiante y su estilo de aprendizaje.</p> <p>Observación: El recurso presenta diferentes actividades con el fin de afianzar las temáticas expuestas. Se desarrollan las actividades propuestas y luego el estudiante tiene la posibilidad de realizar la actividad.</p>						
<p>4. Motivación: es la capacidad de motivar y generar interés en un grupo concreto de estudiantes.</p> <p>Observación: El recurso educativo digital cuenta con actividades que incluyen textos, videos, imágenes y ejercicios que permiten al estudiante interactuar con los recursos multimedia, además cuenta con contenido relevante y coherente al grado que va orientado.</p>						
<p>5. Diseño y presentación: es el diseño de la información audiovisual la cual favorece el procesamiento adecuado de la información.</p> <p>Observación: El diseño que tiene cada uno de los componentes de la unidad didáctica presenta una atractiva y llamativa presentación, pues la letra utilizada es clara y en cada espacio están dadas las instrucciones de forma clara y coherente. Las actividades interactivas presentan dibujos y videos con colores llamativos, lo que aumenta la motivación por parte de los estudiantes y generando que la información que se pretende explicar se haga más aprehensible y comprensible.</p>						

<p>6. Usabilidad: es la facilidad en la navegación, el uso de una interfaz intuitiva para el usuario y la calidad de los recursos de ayuda para el uso de la interfaz.</p>						
<p>Observación: El diseño de la interfaz está diseñada de una manera que tanto el maestro como el estudiante, pueda navegar dentro del recurso por medio de una especie de bitácora que indica paso a paso que se debe ir haciendo. La calidad entre actividad y actividad demuestra la intencionalidad pedagógica del RED y que el estudiante desarrolle habilidades de aprendizaje autónomo. En cada paso puede ir descifrando el paso que sigue y si se equivoca, ese mismo error puede ser una oportunidad de aprendizaje.</p>						
<p>7. Accesibilidad: es el diseño de los controles o mandos en la interfaz y la presentación de la información adaptada para usuarios con discapacidad y dispositivos móviles.</p>						
<p>Observación: Aunque el RED se muestra como una excelente herramienta pedagógica, aun se queda muy corto en cuanto a la posibilidad de que los estudiantes que tengan diferentes discapacidades, puedan desarrollar la unidad didáctica de forma integral, pues en primer lugar los controles y la presentación no están diseñados para todo tipo de estudiantes, por ejemplo, un estudiante con una dificultad visual difícilmente podría desplazarse por toda la interfaz del recurso. A pesar de ello el RED tiene actividades que si podría escuchar. En cuanto al uso por medio de dispositivos móviles, presenta el mismo diseño y funcionalidad que al hacerlo desde un computador, por lo tanto, desde cualquier dispositivo móvil se puede desarrollar la unidad didáctica.</p>						
<p>8. Reusabilidad: es la capacidad de uso en diferentes escenarios de aprendizaje y con estudiantes de diferentes niveles académicos.</p>						
<p>Observación: Al ser un recurso tan llamativo e interactivo tiene la posibilidad de utilizarse en diversos escenarios y al tener una interfaz tan fácil entender y manipular posibilita que se pueda utilizar en grados menores o superiores según la necesidad de los estudiantes.</p>						
<p>9. Cumplimiento de estándares: es la adecuación de los estándares y especificaciones internacionales.</p>						
<p>Observación: Sin un análisis profundo se podría decir que el RED cumple con algunas de las directrices y estándares internacionales más conocidos. Cumple con los estándares de diseño en cuanto a las condiciones técnicas porque usa un lenguaje HTML y CSS3 marcando los contenidos, espacios e imágenes y permitiendo que el RED tenga colores llamativos y movimientos que permiten una navegación más amena; cuenta con JavaScript lo que permite controlar las respuestas de evaluación. El RED cumple con los estándares de adaptabilidad, reusabilidad y accesibilidad.</p>						
<p>Total criterios</p>			0	0		

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta los valores asignados por los docentes en el formato del modelo de calidad LORI al RED EducaFisik tras su implementación en la enseñanza del concepto de energía mecánica en el grado décimo de la IER Santa Inés, se realizó la siguiente función promedio:

$$P = \frac{4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 5 + 5 + 5 + 5}{9} = \frac{40}{9} = 4,44$$

Con base en la calificación obtenida, el RED EducaFisik se clasifica en el indicador ALTO, con una puntuación de 4,44. Por lo tanto, se acepta como una herramienta de buena calidad, efectiva y pertinente para la aplicación en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Física del Grado decimo, específicamente para abordar el concepto de energía mecánica, debido a que cuenta con información digital que puede presentarse en diferentes formatos y además utilizarse como herramienta en actividades educativas.

Cabe resaltar, que el diseño y la presentación audiovisual del recurso educativo digital presenta elementos los cuales llaman la atención en los estudiantes, ya que las actividades, videos e imágenes son acordes a la edad y etapa de aprendizaje.

Conclusiones

Se puede decir que el RED EducaFisik es una herramienta interactiva y adaptable a la metodología propuesta para la unidad didáctica, donde se pudo incluir diferentes actividades que motivaron a los estudiantes, el diseño y el formato se pudo personalizar de acuerdo a las necesidades pedagógicas, se organizó las lecciones que se trabajaron con los estudiantes, el

ambiente virtual permitió accesibilidad a los contenidos textuales, audiovisuales y complementarios.

Asimismo, se resaltar que la aplicación de la encuesta en formulario de Google fue fundamental por lo que se pudo identificar qué ideas previas poseían los estudiantes respecto a los conceptos científicos, y con base en esas ideas se logró diseñar la unidad didáctica y el recurso educativo digital.

Además, el diseño de la una unidad didáctica a través del RED se convirtió en la herramienta central del proceso que favoreció aspectos como el desarrollo de competencias en la asignatura de física, la apropiación del conocimiento a través de un aprendizaje significativo, asimismo, fortaleció en los estudiantes la comprensión, la observación, indagación y explicación de fenómenos relacionados con la energía mecánica en la sociedad, y de otro modo, se aprovechó el uso de las TIC como herramienta didáctica para ser agente activo en la construcción de conocimiento.

Igualmente, el recurso se diseñó para trabajar a través de las tablets y dispositivos móviles, por tanto fue compatible con herramientas diseñadas en otras aplicaciones como Educaplay, Word Wall, simulaciones en Phet, entre otras, al igual que con la inclusión de vídeos didácticos e imágenes.

En lo que respecta a la implementación de la unidad didáctica, fue notable que durante su desarrollo se evidenció un mayor interés y motivación por parte de los estudiantes, ya que se creó un ambiente de aprendizaje más agradable en donde la cooperación y el trabajo en equipo fueron actitudes que resaltaron, y también de cierta manera fortaleció la comprensión de los contenidos por lo que las explicaciones fueron más atractivas.

Asimismo, los videos, imágenes, simulaciones y actividades interactivas del RED EducaFisik fueron las herramientas que facilitaron que el proceso de aprendizaje de los estudiantes se hiciera más dinámico, por tanto este tipo de estrategias están más familiarizadas con la realidad en la que enfrentan hoy en día.

De otro modo, la utilización del RED EducaFisik obligó a los docentes a implementar una herramienta para evaluar el recurso con el fin de verificar la calidad y si este se adaptaba a los objetivos y necesidades.

Es por eso, que en la utilización de modelos de calidad se destacan dos aspectos importantes para la evaluación, por un lado la implementación de un instrumento y por otro la participación activa de varias personas para evaluar el recurso.

Así mismo se puede destacar, que el recurso educativo digital EducaFisik facilitó la implementación de los DBA y los estándares de aprendizaje, lo que ayudó a diversificar y dinamizar el proceso de enseñanza y aprendizaje del concepto de energía mecánica.

Por lo anterior se puede decir que a través de las TIC se pueden fortalecer y potenciar las diferentes modalidades de aprendizajes, buscando mejorar el sistema educativo de manera individual y no estandarizada.

Recomendaciones

Con el acelerado desarrollo de las TIC y la integración en el ámbito educativo, los maestros no deben ser ajenos a incorporar nuevas tecnologías en la práctica pedagógica, de modo que estas fortalecen y diversifican el proceso de enseñanza y aprendizaje, en busca de mejorar la calidad educativa.

A partir de los resultados de la ejecución de esta investigación, se establecen las siguientes recomendaciones con el objeto de mejorar los procesos formativos.

Se propone darle continuidad a este tipo de estrategias de enseñanza e implementarlas en otras áreas de conocimiento para así despertar el interés y motivación en los estudiantes, dinamizar los procesos formativos y mejorar los paradigmas de enseñanza tradicional.

Motivar e invitar a los maestros de la institución educativa para el uso de diversas herramientas digitales como apoyo en los procesos de enseñanza y aprendizaje, debido a que el uso de estas herramientas en las clases permite tanto a estudiantes como a los maestros el desarrollo del autoaprendizaje y a construir su propio conocimiento.

Invitar a los maestros a diseñar unidades didácticas como recursos educativos digitales, que partan de los referentes de calidad impartida por el MEN o a partir de una situación problema real del contexto del estudiante, con actividades que promuevan el desarrollo de habilidades y actitudes, que conlleven al estudiante a alcanzar la comprensión de los contenidos y buen rendimiento académico.

Sensibilizar a la comunidad educativa, sobre la importancia de apoyar los procesos educativos con herramientas digitales, debido a que estas pueden intervenir en el desarrollo social y cognitivo de los estudiantes, permitir que los estudiantes desarrollen competencias tecnológicas, y fortalecen la capacidad de trabajar en equipo y tener en cuenta los aporte de los demás para construir conocimiento.

Por otra parte, se hace necesario que tanto estudiantes como maestros sean orientados y capacitados constantemente para el uso de entornos virtuales como el RED EducaFisik, por lo que este tipo de herramientas facilitan la aprehensión de los saberes y generan en ellos mayores habilidades tecnológicas para desenvolverse en diferentes campos de la sociedad.

Referencias Bibliográficas

Adúriz, A y Izquierdo, M (2001). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, Vol. 1, N° 3, 130-140.

Asamblea Nacional Constituyente. (1991). Constitución Política de Colombia.

Recuperado de: <http://pdba.georgetown.edu/Constitutions/Colombia/colombia91.pdf>

Balcázar, P., González, N., Gurrola, G., y Moysén, A. (2002). Investigación cualitativa [file:///D:/USUARIO/Downloads/Investigaci%C3%B3n%20 cualitativa.pdf](file:///D:/USUARIO/Downloads/Investigaci%C3%B3n%20cualitativa.pdf)

Braunmeller, M., Bravo, B., y Bouciguez, M. (2017). Las TIC como recurso central en la clase de física: la enseñanza de la energía mecánica. Edunovatic 2017, 800-809.

Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa. 11(2): 171 - 194.

Cabrera, H. (2015). Los modos de representación de modelos en el curso Educación en Química con profesores en formación inicial en Ciencias Naturales. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 12(3), 565-580. Recuperado el 26 de febrero de 2016, de <http://www.redalyc.org/html/920/92041414012/>.

Calderón, C. A. (2020-2023). Plan De Desarrollo Municipal Andes: Alianza Por El Desarrollo Humano . Obtenido de

<https://www.confecoopantioquia.coop/CkEditor/UserFiles/File/articulos/2019/planes-de-gobierno/suroeste/pg-andes-20-23.pdf>

Cerdá, E. (2008) “Términos Pedagógicos”. Santa Fe de Bogotá, Colombia: Editorial Santillana. p.670.

Cerdá, E. (1985) Una Psicología de Hoy. Barcelona, España: Editorial. Herder-Barcelona. p.708

Colectivo Educación Infantil y TIC. (2014). Recursos educativos digitales para la educación infantil. Zona Próxima, 1-21.

Colombia aprende. (2 de 2 de 2018). aprende.colombiaaprende.edu.co. Obtenido de aprende.colombiaaprende.edu.co:

<http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/node/107555>

Colombia, C. d. (2009). Ley 1341 de 2009. Bogotá D.C.: Congreso de la República de Colombia.

Coll, C. (1986). Marc Curricular per a l’Ensenyament Obligatori. Departament d’Ensenyament de la Generalitat de Catalunya. Barcelona.

Congreso de la República. (1994). Ley 115, febrero 08 de 1994. Recuperado de: http://www.mineduacion.gov.co/1621/articulos-85906_archivo_pdf.pdf

Chen, 2020. Fuente, “Significado” Marco de Referencia.

<https://www.significados.com/marcodereferencia/#:~:text=El%20marco%20de%20referencia%20o,acci%C3%B3n%20de%20un%20proceso.&text=Asimismo%2C%20puede%20identificar%20una%20tradic%C3%B3n%20te%C3%B3rica%20consolidada%20para%20fundamentar%20la%20hip%C3%B3tesis.>

Contrato Interadministrativo 0960 de (2016). Fuente. Fundamentación teórica de los DBA

<https://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/fundamentacioncienciasnaturales.pdf> Producto N° 11

Couso, D., Cadillo, E., Perafán, G. y Adúriz-Bravo, A. (2011). Unidades didácticas en ciencias y matemáticas. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.

De Zubiría, J. (1999). Los modelos pedagógicos. Tratado de pedagogía conceptual 4. Santafé de Bogotá: Fundación Alberto Merani.

Di Pelino. (2009). Trabajo didáctico la energía: Instituto Argentino de la Energía

Fernández, J. (1999) y otros. ¿Cómo hacer unidades didácticas innovadoras? Sevilla: Díada

Fernández, C, et al. 2005. Metodologías activas en la asignatura de mecánica, resultados de tres años de experiencia. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid, 20 p.

Flórez, C; Cristancho, N y Barón, J. (2014). Simulación interactiva para la apropiación de la ciencia y la tecnológica. Infancias Imágenes, 13(2), 176-181

Feynman R.P., Leighton R.B., Sands M. (1971) The Feynman Lectures on Physics Volumen 1. Bogotá: Fondo Educativo Interamericano.

García, L. (2009). Las unidades didácticas 1. Sitio http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:23118/unidades_didacticas.pdf

García, A. E. (2008). Motivación individual. México: Universidad de México.

García, L. (2011). Objetos de Aprendizaje. Características y repositorio. [Documento en línea]. [Fecha de consulta: 09/05/2019]

http://www.tecnoeducativos.com/descargas/objetos_virtuales_deapredizaje.pdf

García, M. (2014). Uso instruccional del video didáctico. Revista de investigación N° 81 Vol. 38

García, M., González, E y Pedroza, G. (2018). El uso de simuladores como herramienta de apoyo para la enseñanza de la estrategia de negocios en la educación superior

http://www.web.facpya.uanl.mx/vinculategica/Vinculategica_4/48%20GARCIA_GONZALEZ_PEDROZA.pdf

Gil Pascual, J. A. (2016). Técnicas e instrumentos para la recogida de información. UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia. <https://elibro.net.bibliored.ut.edu.co/es/lc/tolima/titulos/48876>.

Gil D, Carrascosa J y Martínez F (2000). Una disciplina emergente y un campo específico de investigación. En PERALES J y CAÑAL P (Coord) Didáctica de las Ciencias Experimentales. Editorial Marfil Alcoy: España

GLASERSFELD, E. VON (1995). Radical Constructivism: A way of knowing and learning. Londres: The Falmer Press

Google (2021). https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/58/Colombia_-_Antioquia_-_Andes.svg/250px-Colombia_-_Antioquia_-_Andes.svg.png

Gómez, B. y Oyola M. (2012). Estrategias didácticas basadas en el uso de tic aplicadas en la asignatura de física en educación media. Escenarios • Vol. 10, No. 1, Enero-Junio de 2012, págs. 17-28.

Gras, A. y Cano, M. (2016). TIC en la enseñanza de las Ciencias Experimentales (artículo Universidad de d´Alacant-España).

Hernández, V, Gómez, E, Maltes, L, Quintana, M, Muñoz, F, Toledo, H, Riquelme, V, Henríquez, B, Zelada, S, & Pérez, E. (2011). La actitud hacia la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia en alumnos de enseñanza básica y media de la providencia de Llanquihue, región de los Lagos-Chile. Estudios pedagógicos (Valdivia), 37(1), 71-83. Sitio https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07052011000100004&script=sci_arttext&lng=en

Hernández. C, Gómez. M, & Balderas, M. (2014). INCLUSIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS PARA FACILITAR LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE EN CIENCIAS NATURALES. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", 14(3),1-19. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44732048010>

Hernández, R.M.. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. Propósitos y Representaciones, 5(1), 325 - 347 <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2017.v5n1.149>

Herrera, R., (2017). Análisis del uso de las tics para la enseñanza de la física en el bachillerato de la unidad educativa Fernando Daquilema, periodo 2016-2017.

Hewitt, P. (2007). Física Conceptual. En P. Hewitt, Física Conceptual (Décima ed., págs. 74 - 209). México, México: Pearson Educación.

Jiménez, S. P. (2018). Implementación de una estrategia pedagógica mediada por una herramienta TIC, un blog de ciencia, para iniciar el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes del grado 2 de básica primaria de la Institución Nuestra Señora del Palmar.

Jimoyiannis, A, y Komis, V. 2001. Computer simulations in physics teaching and learning: a case study on students' understanding of trajectory motion. Grecia: University of Patras. Elsevier Science Ltd.,. 22 p.

Kembel, G. (2016). Se aprende haciendo y no escuchando a un profesor. Recuperado de https://elpais.com/economia/2016/01/22/actualidad/1453461456_561424.html

Latorre, A. (2000). La investigación-acción Conocer y cambiar la Práctica educativa.

Le compte, M. (1995). Un matrimonio conveniente: diseño de investigación cualitativa y estándares para evaluar el programa. Revista electrónica de investigación y evaluación educativa, volumen 1. Num. 1, España.

Lemke, J. (2006). Investigar para el futuro de la educación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. Investigación didáctica, 24(1), 5-12
<https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/73528/84736>

Llinares, S. (2008). Agendas de investigación en Educación Matemática en España Una aproximación desde “ISI-web of knowledge” y ERIH. En R. Luengo; Gómez, B.; Camacho, M; y Blanco, L. (eds) (2008) Investigación en educación Matemática XII, (pp. 25-54). Badajoz: SEIEM.

Londoño, M., (2015). Elaboración de una propuesta de enseñanza-aprendizaje del concepto de energía bajo un enfoque constructivista mediante el uso de actividades experimentales: estudio de caso en el grado 11° 2015 de la Institución Educativa Las Nieves de la ciudad de Medellín (Antioquia).

Lotito, F. (2015). Test psicológicos y entrevista: usos y aplicaciones claves en el proceso de selección e integración de personas a las empresas. *Revista Academia y Negocios* Vol. 1 (2) 2015 pp. 79-90

Mallart, Juan. Didáctica: concepto, objeto y finalidades (s.f.). Obtenido de <http://www.xtec.cat/~tperulle/act0696/notesUned/tema1.pdf>. Julio de 2017

Medina, A y Salvador, F (2009) *Didáctica General*. Madrid: Pearson Educación.

Mena, R. (2016). Propuesta de plataforma colaborativa de contenidos educativos digitales para el área de ciencias naturales, grado sexto de educación básica secundaria, como fortalecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje en la Institución Educativa San Juan Bautista de la Salle (Medellín, Colombia). Recuperada <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/2586>

Méndez, (2002). El cognitivismo y el constructivismo. Recuperado de: http://www.cca.org.mx/dds/cursos/cep21/modulo_1/main0_35.htm

Medina, A. (1988). *Didáctica en interacción en el aula*. Madrid: Cincel Kapelusz.

Montessori, M. (2005) “*Didáctica de las Ciencias*”. Barcelona-España: Editorial Macgraw Hill. Tercera edición. p1890

Moreira, P. (2019). El aprendizaje significativo y su rol en el desarrollo social y cognitivo de los adolescentes. *Rehuso*, 4(2), 1-12. Recuperado de: <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Rehuso/article/view/1845>

Ministerio de Educación Nacional, MEN. (2017). Derechos básicos de aprendizaje en Ciencias Naturales. Recuperado de: <https://www.slideshare.net/sbmalambo/derechos-bsicos-de-aprendizaje-de-naturales-dba-ciencias-naturales>

Ministerio de Educación Nacional, (2004) Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y en Ciencias Sociales. Bogotá. Extraído el 15 de agosto de 2009.

Recuperado de http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042_archivo_pdf3.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2018). Ministerio de Educación Nacional. Obtenido de <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-79364.htm>

Ministerio de Educación Nacional (2012). Recursos educativos digitales abiertos. En Renata. Recuperado de <http://academia.renata.edu.co/mod/resource/view.php?id=613>

MINTIC, M. T.i.c. (2009). Trayectoria de las Comunicaciones en Colombia. Bogotá D.C.: Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicación.

Moya, A. (2021). Recurso Educativo Digital EducaFisik. https://tut4pzzjrap4xu2nbnfmka-on.driv.tw/New%20EducaFisik/RED_EducaFisik/

Nesbit, J. C., Belfer, K. y Vargo, J. (2002). A convergent participation model for evaluation of learning objects. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 28 (3), 105-120.

Narvaez, J. M. (2008). La teoría del aprendizaje y desarrollo de Vigotsky. *Revista de innovación pedagógica y curricular*.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO. (2016). Aportes para la enseñanza de las ciencias naturales. Recuperado de: http://www.unesco.org/new/es/santiago/resources/singlepublication/news/aportes_para_la_ensenanza_de_las_ciencias_naturales/

Ordóñez - Bolaños, C. (2013). Aplicación de las TIC en el proceso enseñanza aprendizaje del área de física, grado décimo, módulo trabajo y energía en la I.E.C.M.

Ortiz C. (2007) “Nuevas Tendencias Educativas”. Barcelona-España: Editorial Macgraw Hill. p.290

Ortiz, C. (2009). Estrategias didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Revista de Educación & Pensamiento, 63-71. Recuperado el 25 de enero de 2016 de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4040156>.

Osorio, C. (2020). Plan Integral de Seguridad y Convivencia Ciudadana “ANDES, ALIANZA POR EL DESARROLLO HUMANO” (2020-2023). Tomado de <https://gobierno.antioquia.gov.co/archivos/PISCC%202020-2023%20ANDES-min.pdf>

Piaget, J. (1999.) De la Pedagogía “Paidos Educador”. Barcelona y México Editorial Paidos, SAICF. Buenos aires-, p.272

Porlán, R, Rivero, A Y Martín, R (1997). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: Teoría, métodos e instrumentos. Enseñanza de las Ciencias. 15 (2) 155- 171.

Niebla, A. (2016). Tecnologías de la información y la comunicación. Obtenido de <http://lasticspatricia.blogspot.com/2016/05/definicion-de-las-tics-segun-diversos.html>

Recalde, M. C., (2015). Desarrollo de material educativo basado en la web 2.0 para la enseñanza de Ciencias Naturales en Educación Básica Superior. Recuperado <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/1504>

Resolución No. S135248 (2014). Se constituye el CENTRO EDUCATIVO RURAL SANTA INÉS, hasta el grado octavo, en el casco urbano del corregimiento; al cual se le anexan los siguientes establecimientos educativos: Corregimiento de Santa Inés (Sede principal); C.E.R. Brazo Seco; C.E.R. Las Flores; C.E.R. Santa Elena, C.E.R. Peñas Azules; C.E.R. Alfredo González; C.E.R. La Borraja; C.E.R. Santa Ana; C.E.R. Santa Bárbara; C.E.R. Gabriela Echeverri; C.E.R. Dojuro; C.E.R. Luis Espinosa Ruíz.

Resolución No. S201500000513 (2015). Se constituye la INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTA RITA a la cual se le anexa la Sede Santa Rita No.2 ubicada en el Corregimiento de Santa Inés.

Resolución No. S2019060038666 (2019). Se convierte el CENTRO EDUCATIVO RURAL SANTA INÉS en INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL SANTA INÉS, conservando sus sedes.

Resolución No. S20190601147271 (2019). Se anexa la Sede C.E.R. SANTA RITA No.2, de la I.E. SANTA RITA a la INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL SANTA INÉS.

Restrepo B. (2002). Una variante pedagógica de la investigación-acción educativa.

<https://n9.cl/2gk1g>

Revista Internacional Magisterio. (2020). ¿Qué es la enseñanza?. Consultado el 3 de marzo de 2020. <https://www.magisterio.com.co/articulo/que-es-la-ensenanza>

Energía mecánica. Recuperado de http://servicios.abc.gov.ar/lainstitucion/revistacomponents/revista/archivos/textos-escolares2007/CFS-ES4-1P/archivosparadescargar/CFS_ES4_1P_u6.pdf

Rico - González, C. (2011). Diseño y aplicación de ambiente virtual de aprendizaje en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la física en el grado décimo de la I.E. Alfonso López Pumarejo de la ciudad de Palmira.

Ríos Muñoz, V y Soto Araújo, 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). Universidad de Cartagena

Rousseau, J. (2000). El Emilio. Editado por elaleph.com . Copyright www. elaleph.com
 Disponible en línea [<http://www.educ.ar>. p. 8].

Serbia, José María. 2007. Diseño, muestreo y análisis en la investigación cualitativa.
 Hologramática 3 (7), pp. 123-146

Serway, R., & Jewett, J. (2008). Física para ciencias e ingenierías. Vol. I y II. Novena
 edición. Cengage Learning.

Schunk (1991). Estrategias de aprendizaje, revisión teórica y conceptual. Tomado desde
<http://www.redalyc.org/pdf/805/80531302.pdf>

Sunkel, G. (2010). TIC para la educación en América Latina. Ponencia. Congreso
 Iberoamericano de Educación 2010. Buenos Aires. Obtenido en:
<http://www.oei.es/noticias/spip.php?article7688>.

Tacca, D. (2011). p. 147. La enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación básica.
 Investigación educativa, 14(26), 2010. Sitio
http://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12799/2327/2010_Tacca_La%20ense%20%20c3%b1anza%20de%20las%20Ciencias%20Naturales%20en%20la%20Educaci%20%20c3%b3n%20B%20%20c3%a1sica.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Toriz, (2017), Fuente: Grupo Asesores de Negocio <https://asesneg.com.mx/la-importancia-considerar-los-marcos-normativos-en-la- implementaci3n-los-negocios/>

Tovar, J. (2008). Propuesta de modelo de evaluación multidimensional de los
 aprendizajes en ciencias naturales y su relación con la estructura de la didáctica de las ciencias.
 Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 5(3), 259-273. Recuperado el 20
 de noviembre de 2021 de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92050302>.

Torres, M., Paz, k., & Salazar, F. (2019). Metodos de recolección de datos para una investigación. Obtenido de Repositorio UDG virtual:

<http://148.202.167.116:8080/jspui/bitstream/123456789/2817/1/M%c3%a9todos%20de%20recol%20ecci%c3%b3n%20de%20datos%20para%20una%20investigaci%c3%b3n.pdf>

Unesco (2011). Recursos educativos abiertos. Recuperado de <http://www.unesco.org/new/es/communication-and-information/access-to-knowledge/open-educational-resources/>

Anexos

Anexo 1. Encuesta de Saberes Previos Sobre Energía Mecánica

Incorporación de un RED EducaFisik en la Enseñanza del Concepto de Energía Mecánica en Estudiantes del Grado Décimo de la Institución Educativa Rural Santa Inés, municipio de Andes, Antioquia.

Edgar Andrés Moya Meza

Luis Antonio Chaverra Asprilla

Facultad de Ciencias Sociales y Educación, Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación, Universidad de Cartagena

Trabajo de Grado 2

Director

Ph. D. German Alberto Chaves Mejía

A continuación, encontrarás una serie de preguntas a partir de diferentes situaciones que buscan determinar qué ideas previas tienes sobre el concepto de energía mecánica. Por eso, es importante que respondas de manera honesta, sincera y justificando cada una de las mismas.

Pregunta 1. ¿Por qué, en ocasiones, escuchamos decir a las personas adultas que los niños no se cansan porque tienen mucha energía?	
Competencia	Uso comprensivo del conocimiento científico
Componente	Procesos físicos
Afirmación	Asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico.

Pregunta 2. ¿Es posible que entre más estiras el elástico de una cauchera al lanzar una piedra, ésta llega más lejos?	
Competencia	Indagación
Componente	Procesos físicos
Afirmación	Diseña y evalúa procedimientos experimentales en contextos naturales y ambientales, además, comunica resultados que permiten dar respuesta a sus preguntas e hipótesis.

Pregunta 3. ¿Qué puede ser más fácil de subir a un segundo piso, un bulto de cemento utilizando una polea, o subirlo en los hombros por las escaleras?	
Competencia	Explicación de fenómenos
Componente	Procesos físicos
Afirmación	Identifica, en sistemas no conservativos (fricción, choques no elásticos, deformación, vibraciones) las transformaciones de energía que se producen en concordancia con la conservación de la energía.

Pregunta 4. ¿Qué crees que significa hacer trabajo en contra de la fuerza?	
Competencia	Indagación
Componente	Procesos físicos
Afirmación	Comprende que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.

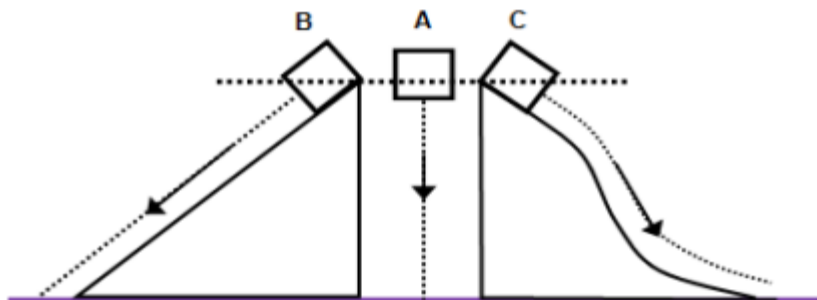
Pregunta 5. En una competencia dos personas deben llevar bultos de igual peso. Una de ellas los transporta por una carretera horizontal y la otra por una carretera inclinada, la cual forma un ángulo de 30° con la horizontal. ¿Cuál de los dos competidores tiene mayor posibilidad de ganar?	
Competencia	Uso comprensivo del conocimiento científico
Componente	Procesos físicos
Afirmación	Identifica las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico

Observa detalladamente el video. Luego, responde la pregunta 6.

<https://youtu.be/EjRA91P1f6U>

Pregunta 6. ¿Por qué razón cuando rebota la pelota de baloncesto contra el piso no vuelve a alcanzar su altura inicial?	
Competencia	Indagación
Componente	Procesos físicos
Afirmación	Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar hipótesis o predicciones.

Observa detalladamente la imagen. Luego, responde las preguntas 7 y 8. Considera que tres cuerpos A, B y C, experimentan un movimiento de caída desde reposo a una misma posición (altura). El cuerpo A cae verticalmente, el B se desplaza por medio de un plano inclinado sin ningún tipo de fricción y el cuerpo C cae por un tobogán también sin fricción como lo muestra la imagen. Se puede decir, que la masa del cuerpo A es mayor que la masa del cuerpo B, y por lo tanto de C. y la masa de B es mayor que C.



Pregunta 7. ¿Cuál crees que es el orden creciente de las energías de los cuerpos con relación a la gravedad de la tierra?

Competencia	Uso comprensivo del conocimiento científico
Componente	Procesos físicos
Afirmación	Predice cualitativa el movimiento de un cuerpo al hacer uso del principio de conservación de la energía mecánica en diferentes situaciones físicas

Pregunta 8. ¿Cuál crees que es el orden creciente de las energías que poseen los cuerpos cuando se mueven hasta llegar al piso?

Competencia	Explicación de fenómenos
Componente	Procesos físicos
Afirmación	Explica cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basado en observaciones, en patrones y en conceptos propios del conocimiento científico.

Pregunta 9. Tres motocicletas viajan por una autopista, la primera, una pulsar NS 200, tiene una masa de 150 Kg y viaja a 50 Km/h. la segunda, una FZ 2.0, tiene una masa de 200 Kg y viaja a 15 Km/h. y la tercera, una XTZ 250, con una masa de 250 Kg y viaja a 30 Km/h. ¿Cuál crees que tiene mayor energía en movimiento?

Competencia	Uso comprensivo del conocimiento científico
Componente	Procesos físicos
Afirmación	Predice cuantitativamente el movimiento de un cuerpo al hacer uso del principio de conservación de la energía mecánica en diferentes situaciones físicas

Pregunta 10. ¿Es posible que el peso de un cuerpo sea un factor determinante de la cantidad de energía que posea éste con relación a su posición sobre el suelo?

Competencia	Uso comprensivo del conocimiento científico
Componente	Procesos físicos
Afirmación	Identifica las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico

Anexo 2. Sistematización de las Respuestas de la Encuesta de Identificación de Ideas Previas

Preguntas	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
E1	Porque tienen una buena alimentación y se están empezando a desarrollar y por eso tienen muchísimas más energía.	Sí pero también hay que tener en cuenta la fuerza que tiene la persona.	Una polea por que la persona se va a cansar más y va a gastar más energía.	Se está esforzando más de lo que debe hacer.	En la carretera horizontal porque en la inclinada se va cansar más porque es en subida.	Porque su fuerza es menor ya que ha perdido energía por medio de la resistencia del aire.	C, B, A ya que entre más peso más energía.	El orden es C, B, y A por que entre más peso más energía.	Mayor energía la NS por lo que tiene menor masa pero va a mayor velocidad.	Sí es un factor determinante porque entre más peso haya mayor energía va tener.
E2	Porque están muy bien alimentados y además están en una etapa donde se están desarrollando y esto les produce mucha energía.	Si porque al elevarla con mayor presión va a volar más lejos.	Es fácil subir el bulto por la polea ya que la persona gastaría menos energías.	Hacer trabajos muy pesados y que sabemos que nos pueden causar lesiones o problemas en general.	Tiene mayor posibilidad de ganar el de la carretera horizontal porque no debe hacer tanto esfuerzo.	Porque cuando la pelota choca con el piso pierde fuerza y velocidad entonces al rebotar perdería fuerza y subiría muy poco.	Cae primero A, luego B y por último C por su peso.	C, B, A porque a mayor peso más rápido cae el cuerpo.	Tiene mayor energía la ns200 ya que tiene mayor velocidad.	Sí porque si hay más peso más energía hay.

E3	Porque están en crecimiento y tienen muy buenas energías y también son bien alimentados	Sí ya que entre más lo estire más fuerza coge a la hora de elevarla.	Por la polea, ya que si una persona lo sube al hombro este se cansa mucho y además consume todas sus energías.	Por ejemplo levantar algo con lo que sabemos que no somos capaces y esto nos causa lesiones en nuestro cuerpo.	Tiene mucha posibilidad del que lleva la fuerza en dirección horizontal porque no se esfuerza tanto	Porque la pelota al chocar con la superficie esta pierde fuerza y velocidad y ya no subirá con la misma fuerza con la que cae.	El orden es C, B y A.	Primero cae A porque tiene una mayor energía, luego B y después la C.	Tiene mayor energía la NS200 porque tiene más velocidad y mayor energía.	Sí es un factor determinante por su peso.
E4	Sí porque tienen mucho más defensas y son mucho más activos que los adultos	Sí porque tiene una fuerza suficiente para poder lanzar la piedra tan lejos	Sería mucho más fácil por la polea, ya que esta sería la que debe hacer la fuerza y así no sería tan difícil para la persona.	Es posible porque cuando elaboramos un trabajo muy forzado estamos haciéndolo en contra de la fuerza.	El que corre por la carretera horizontal porque el que va por la inclinada tiene dificultad debido a que tiene una fuerza contraria encima.	Porque al lanzarla pierde su fuerza y por lo tanto no vuelve a su altura inicial porque también pierde su velocidad.	Primero es la C, luego es la B, y de última la A	Por la diferencia de masa el orden es C, B y A.	Fue la NS200 porque esta tiene menor peso y mayor es su velocidad y a mayor velocidad mayor va a ser la energía del movimiento.	Sí, porque entre más peso haya mayor energía va a tener respecto al suelo.
E5	Porque están en crecimiento y su metabolismo aeróbico es más activo	Si porque al estirla con mayor fuerza obtiene una energía diferente la cual permite que la piedra obtenga	Es más fácil por la polea porque ella sola levanta el peso del cemento mientras que por la escalera se desgasta	Cuando levantamos un bulto de café nosotros estamos ejerciendo una fuerza para levantarlo en contra de su peso.	El que corre de forma totalmente horizontal porque quien corre a 30 grados inclinado tiene mayor dificultad.	No sube porque al chocar pierde fuerza y velocidad.	C, B, A	C, B y A, ya que al tener más masa hay más peso	La NS200 porque tiene menor peso y mayor velocidad.	Si porque entre más peso haya mayor energía hay.

		más velocidad.	más la persona.							
E6	Ya que tienen muy buenas defensas y apenas están empezando a vivir, ya que al pasar los años las personas van perdiendo energía	Sí porque entre más la estiramos más energía se almacena en el caucho.	Por la escalera la persona se desgasta más fácil.	Sí levantamos un bulto de cemento desde el piso estaríamos haciendo fuerzas contrarias.	Tiene más posibilidad del que va por la vía horizontal, ya que se tendrá que esforzar menos	Porque la fuerza es menor ya que ha perdido energía por medio de la resistencia del aire.	Primero C, B y A	el orden es C, B, A.	Es la Ns 200 porque tiene menor peso y mayor velocidad. Y la velocidad es un factor determinante en el movimiento de la energía.	Si es un factor determinante porque entre más peso más energía tienen los cuerpos.
E7	Porque los niños tienen el cuerpo muy activo y tienen mayores defensas	Sí, ya que al estirar el caucho se va a generar más fuerza y así permitirá que vaya más lejos.	Sería más fácil por la polea ya que no haría tanta fuerza la persona.	Hacer más de lo que el Cuerpo puede soportar.	La horizontal ya que tiene menor fuerza y más facilidad.	Cuando la pelota baja y toca la superficie ya no vuelve a tener la misma velocidad y pierde energía.	C, B, A ya que al haber más peso hay más energía y esto va a hacer que caiga más rápido.	C, B, A. Entre más peso haya mayor energía se obtiene.	Mayor energía la ns200 por lo tanto tiene menor masa, pero va más rápido.	El peso si determina la energía con respecto al piso.

E8	Porque tienen mejor alimentación, por tener más altas defensas, y por tener proceso de crecimiento y desarrollo.	Depende la fuerza que aplique el sujeto.	Por medio de una polea, entre menos energía gaste, mejor será el trabajo.	Esforzarse más de lo normal.	Por la carretera horizontal, porque en la inclinada tiene que gastar más energía y hacer más fuerza por ello obtiene más agotamiento.	Por la resistencia del aire, la gravedad y por ello pierde energía.	No sé qué es el orden creciente de la energía de los cuerpos.	No sé qué es el orden creciente de la energía de los cuerpos.	Considero que la ns 200 tiene mayor energía en movimiento por la mayor velocidad que es fundamental en la energía.	El peso si determina la energía en ese caso.
E9	Porque la producción de energía depende de la cantidad de alimentos que se coman.	Sí, porque se le imprime mayor energía.	Utilizando la polea.	Con mayor resistencia	Depende de las condiciones del competidor, en términos de igualdad tiene mayor probabilidad de la horizontal	Porque pierde energía en el primer rebote.	C, B, A. Entre más peso haya, se obtiene más energía en la caída del cuerpo.	El cuerpo B porque va en una loma.	La de mayor masa llega más rápido.	Si
E10	Porque juegan y se mueven mucho.	Claro, entre más se estire más fuerza tendrá la cauchera y podrá mandar la piedra más lejos.	El bulto de cemento por la polea porque la persona no tiene que hacer fuerza.	No se hace trabajo.	La persona que lleva el bulto por la horizontal porque la inclinación hace que se tenga que hacer más fuerza y se cansa más.	Porque pierde fuerza cuando choca contra el piso y su velocidad se merma.	C, B, A	C, B, A	La moto 200 porque tiene más velocidad.	No porque la energía en ese caso depende de la altura.

E11	Porque los niños generalmente consumen una mayor proporción de calorías, esto en resumen les provee mayor cantidad de energía.	Sí, porque está acumulando mayor energía el elástico.	Usando una polea, porque esta facilita el desplazamiento de la carga.	La resistencia que se opone a la dirección en la que se dirige la fuerza	Depende en qué dirección sea la competencia, el que va por la carretera inclinada tendría más dificultad de ganar si debe subir por ella, pero sería distinto si va en descenso.	Porque parte de la energía se disipó en el suelo	C, B, A	C, B y A	La que tiene mayor velocidad.	Sí, pero no por sí solo, sino por la gravedad.
-----	--	---	---	--	--	--	---------	----------	-------------------------------	--

Anexo 3. Sistematización de las Respuestas del Taller de Indagación

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
G1	Aquella que se encuentra relacionada con la posición de un cuerpo con respecto al suelo, así como también con el experimento que presenta este.	Velocidad, masa, gravedad, posición y aceleración.	Cuando realizamos cualquier tipo de movimiento o fuerza, como por ejemplo, cuando realizamos un entrenamiento o corremos, y cuando alzamos algún tipo de peso.	Sí, porque es de mayor importancia para el desarrollo social y humano, ya que por medio de esta se da la transformación y utilización de otros tipos de energía.	Energía potencial y energía cinética.	Todo cuerpo que experimenta un movimiento tiene energía cinética.	Por ejemplo, una bola de pelota almacena energía cuando es sostenida en alto sin actividad.	Que la cinética depende del movimiento y la potencial de la posición.	Todas dos hacen parte de la energía mecánica.
G4	Es la suma de la energía cinética y la energía potencial, esto quiere decir que depende de la altura en la que se encuentre un cuerpo y el movimiento.	Masa, peso, gravedad, posición, velocidad y aceleración.	Casi en todas las cosas que hacemos a diario, por ejemplo, cuando levantamos un objeto y cuando montamos en moto.	Si, ya que gracias a ella podemos realizar ciertos trabajos y la podemos convertir en otros tipos de energía como la eólica, eléctrica. Etc.	Cinética y potencial	Energía que posee un cuerpo a causa de su movimiento	Capacidad de generar un trabajo como consecuencia de su posición.	La diferencia es que la energía cinética es la que posee un cuerpo por la causa de estar en movimiento y la potencial es la que posee un cuerpo en virtud de su posición.	La interacción de ambas constituye a lo que se conoce como energía mecánica.
G3	Es aquella energía que permite que los cuerpos se muevan.	Las principales son: masa, posición de un cuerpo, la gravedad, así como también su movimiento.	Cuando hacemos ejercicios estamos percibiendo la energía.	Es de vital importancia ya que se transforma en otras energías que ayudan a la subsistencia de la sociedad.	Se distinguen la energía cinética y potencial	Es la energía que posee un cuerpo cuando está en reposo y experimenta una velocidad determinada.	Es la energía asociada a la localización de un cuerpo u objeto dentro de un campo de fuerza.	La energía cinética está asociada con el movimiento y la potencial con la posición de un sistema.	Su principal relación es la transformación de la una en la otra.

G2	Se entiende por energía mecánica a la que permite que los cuerpos se muevan por la acción de la fuerza gravitatoria.	Las características más relevantes son: fuerza, peso, masa, movimiento y aceleración	En el movimiento de los cuerpos, como por ejemplo la montaña rusa en los parques de diversión.	Sí es fundamental porque nos ayuda a entender cómo se mueven los cuerpos en el espacio.	La energía de los cuerpos cuando se encuentran a cierta altura del suelo y la energía de un cuerpo cuando se mueve.	Es la energía que tiene un cuerpo cuando se mueve, por ejemplo un automóvil en una carrera.	Es la que tiene un cuerpo cuando está a cierta altura. Entre más alto esté del suelo, la energía es mayor.	La cinética depende del movimiento y la potencial de la altura y gravedad de la tierra.	Que una se transforma en la otra y viceversa, por ejemplo en una montaña rusa.
G5	Aquella que está relacionada con la posición de un cuerpo y su movimiento.	Una de las principales características de la energía mecánica es que por medio de ella se producen otras fuentes de energía.	En los partidos cuando tiramos la pelota, cuando levanto los bultos de café.	Sí, porque esta se convierte en energía eléctrica, y esta se vuelve a convertir en energía mecánica en los artefactos que utilizamos.	La energía cinética y potencial.	El trabajo necesario para acelerar un cuerpo de una masa determinada.	Capacidad que tienen los cuerpos de realizar un trabajo a la posición que ocupan respecto a un punto del suelo.	La energía cinética depende de la aceleración y la potencial de la altura con respecto al suelo.	La relación es que estas dos energías se convierten una en la otra.

Anexo 4. Encuesta Sobre la Evaluación del RED EducaFisik por los Estudiantes del Grado Décimo de la IER Santa Inés

Incorporación de un RED EducaFisik en la Enseñanza del Concepto de Energía Mecánica en Estudiantes del Grado Décimo de la Institución Educativa Rural Santa Inés, municipio de Andes, Antioquia.

Edgar Andrés Moya Meza

Luis Antonio Chaverra Asprilla

Facultad de Ciencias Sociales y Educación, Maestría en Recursos Digitales

Aplicados a la Educación, Universidad de Cartagena

Trabajo de Grado 2

Director

Ph. D. German Alberto Chaves Mejía

Teniendo en cuenta las orientaciones impartidas por los docentes y tu experiencia con el manejo del RED EducaFisik en tus clases de física, responde las siguientes preguntas.

1. Las actividades interactivas planteadas, te parecieron dinámicas, te motivaron e hicieron más agradable el trabajo en el aula de física, utilizando el RED Educafisik.

Siempre

Casi siempre

Algunas veces

Nunca

2. ¿Lograste mejorar la comprensión e interpretación del concepto de energía mecánica realizando los ejercicios en el RED Educafisik?

Siempre

Algunas veces

Nunca

3. Al utilizar los simuladores y las diferentes actividades interactivas del RED Educafisik, alcanzaste mayor comprensión y entendimiento del concepto de energía mecánica

Siempre

Algunas veces

Nunca

4. Te sentiste a gusto con el trabajo grupal que desarrollaste con la implementación de la unidad didáctica a través del RED Educafisik para la comprensión del concepto de energía mecánica.

Siempre

Algunas veces

Nunca

5. ¿consideras que el RED Educafisik contribuye a mejorar tu desempeño en el concepto de energía mecánica?

Siempre

Algunas veces

Nunca

Enlace de la encuesta

<https://forms.gle/3kaXRtLNSssetVMx8>

Anexo 5. Sistematización de las Respuestas de la Encuesta Sobre la Evaluación del RED

		Preguntas				
		1	2	3	4	5
Estu di an tes	E 1	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre
	E 2	Casi Siempre	Siempre	Siempre	Casi Siempre	Siempre
	E 3	Algunas veces	Siempre	Algunas veces	Algunas veces	Algunas veces
	E 4	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre
	E 5	Casi Siempre	Casi Siempre	Casi Siempre	Casi Siempre	Casi Siempre
	E 6	Siempre	Siempre	Siempre	Algunas veces	Siempre
	E 7	Siempre	Siempre	Casi Siempre	Casi Siempre	Casi Siempre
	E 8	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre
	E 9	Siempre	Casi Siempre	Siempre	Siempre	Casi Siempre
	E 10	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre
	E 11	Siempre	Siempre	Casi Siempre	Siempre	Siempre