INNOVACIÓN EDUCATIVA: USO DE TECNOLOGÍAS 3D Y RA PARA LA ENSEÑANZA DE PALANCAS EN QUINTO GRADO EN LA ESCUELA EL CONVENTO, SOCORRO SANTANDER

Nancy Lorena Perdomo Ochoa

UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA

MAESTRÍA EN DIDÁCTICA DIGITAL

ESCUELA DE EDUCACIÓN

2024

INNOVACIÓN EDUCATIVA: USO DE TECNOLOGÍAS 3D Y RA PARA LA ENSEÑANZA DE PALANCAS EN QUINTO GRADO EN LA ESCUELA EL CONVENTO, SOCORRO SANTANDER

Nancy Lorena Perdomo Ochoa

Trabajo para optar el título de Magister en Didáctica Digital

UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA

MAESTRÍA EN DIDÁCTICA DIGITAL

ESCUELA DE EDUCACIÓN

2024

Nota de aceptación

_____

_____

_____

_____

_____

Firma del director

_____

Firma de Jurado

_____

Firma de Jurado

DEDICATORIA

A Camilo Ernesto Moreno Suárez, por su amor, paciencia y apoyo incondicional. Milo, sin tu constante aliento y comprensión, este logro no hubiera sido posible. Agradezco tu compañía y apoyo durante este recorrido.

A mi pequeña Sammi, por tu invaluable compañía, y amor. Tu sonrisa y alegría han sido una fuente constante de inspiración.

A mis padres y hermanos, por su apoyo constante y su confianza en mí. Su orientación y amor han sido esenciales en mi vida y un factor clave para alcanzar este logro.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por su inmensa bondad y por guiarme en cada paso de este recorrido, brindándome la fortaleza y sabiduría necesarias para superar los retos y alcanzar mis objetivos

A mi familia quienes sin importar la distancia expresan su amor incondicional, su apoyo constante y su fe en mí. Gracias por ser mi pilar de fortaleza y por creer en mis sueños incluso en los momentos más difíciles.

A mi esposo, por tu amor, paciencia y apoyo inquebrantable. Tu comprensión y aliento han sido fundamentales para alcanzar este logro.

A mi hija Sammi, quien desde el primer momento ha sido mi fuente de inspiración y motivación constante.

A todos mis amigos y colegas, por su apoyo, consejos y palabras de aliento a lo largo de este viaje.

Finalmente, agradezco a todos aquellos que, de una u otra manera, han contribuido a la realización de este sueño. Su apoyo y motivación han sido esenciales para alcanzar esta meta.

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE TABLAS 10

LISTA DE FIGURAS 11

RESUMEN 14

ABSTRACT 16

INTRODUCCIÓN 18

CAPÍTULO I 20

1.1 Situación Problema A Intervenir 20

1.2 Estado Del Arte 21

1.3 Pregunta Problema 28

1.4 Justificación De La Pregunta 28

1.5 Objetivo General 29

1.5.1 Objetivos Específicos 30

.CAPÍTULO II 30

2.1 Marco Teórico 31

2.1.1 Palancas 31

2.1.2 Modelos 3d 33

2.1.3 Realidad Aumentada 34

2.1.4 Teorías De Aprendizaje Constructivista 34

2.1.5 Integración De Modelos 3d Y Realidad Aumentada En Educación 37

2.1.6 Secuencias Didácticas 39
2.1.7 Desarrollo De Secuencias Didácticas Interactivas 40
2.1.8 Diseño Instruccional 40
2.1.9 Interacitividad En La Educación 41
CAPÍTULO III 43
3.1 Metodología 43
3.1.1 Paradigma De Investigación 43
3.1.2 Enfoque De Investigación 44
3.1.3 Tipo De Investigación 44
3.1.3.1 Fases De La Investigación 45
3.2 Métodos E Instrumentos 46
3.3 Diseño De Investigación 49
3.3 Población 58
3.4 Cronograma De Investigación 62
CAPÍTULO IV 64
4.1 Resultados 64
4.2 Análisis De Resultados 65
4.2.1 Diagnóstico A Estudiantes 65
4.2.2 Resultados Encuesta A Docentes 87
4.2.3 Resultados Evaluación De La Secuencia Didáctica 101
CAPÍTULO V 122

5.1 Conclusiones 122

5.2 Recomendaciones 123

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 125

ANEXOS 138

Anexo 1 Cuestionario Aplicado A Los Estudiantes 138

Anexo 2. Guías De Entrevista Para Docentes 146

Anexo 3. Rúbrica De Evaluación 147

Anexo 4. Resulados De Cuestionarios 149

Anexo 5. Materiales Didácticos 150

Anexo 7. Uso De La Aplicación Desarrollada 152

Anexo 8. Diseño De La Secuencia 153

Anexo 9 Planificación De La Secuencia De Aprendizaje 157

Anexo 10. Hoja De Trabajo Para Estudiantes. Primera Versión 159

Anexo 11. Secuencia Final 173

Anexo 12. Criterios De Selección De Recursos Tecnológicos 202

Anexo 13. Nota Sobre El Uso De Modelos 3d 206

LISTA DE TABLAS

TABLA 1CATEGORÍAS DE INVESTIGACIÓN 22

TABLA 2DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LOS DOCUMENTOS 22

TABLA 3DOCUMENTOS DE ALTO IMPACTO PARA LA TESIS 23

TABLA 4DISEÑO DE INVESTIGACIÓN 49

TABLA 5CRONOGRAMA DE INVESTIGACIÓN 62

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1GRÁFICO DISTRIBUCIÓN DE GÉNERO 66

FIGURA 2GRÁFICO DISTRIBUCIÓN POR EDAD 66

FIGURA 3DISTRIBUCIÓN POR ZONA DE RESIDENCIA 67

FIGURA 4GRÁFICO: DISTRIBUCIÓN DE GÉNERO POR ZONA DE RESIDENCIA 67

FIGURA 5GRÁFICO: EXPERIENCIA PREVIA CON MÁQUINAS SIMPLES 68

FIGURA 6GRÁFICO: CONOCIMIENTOS SOBRE PALANCAS, PREGUNTA 1 69

FIGURA 7GRÁFICO: CONOCIMIENTOS SOBRE PALANCAS, PREGUNTA 2 70

FIGURA 8GRÁFICO CONOCIMIENTOS SOBRE PALANCAS, PREGUNTA 3 71

FIGURA 9GRÁFICO CONOCIMIENTOS SOBRE PALANCAS, PREGUNTA 4 71

FIGURA 10 GRÁFICO CONOCIMIENTOS SOBRE PALANCAS, PREGUNTA 5 72

FIGURA 11GRÁFICO CONOCIMIENTOS SOBRE PALANCAS, PREGUNTA 6 73

FIGURA 12GRÁFICO CONOCIMIENTOS SOBRE PALANCAS, PREGUNTA 7 73

FIGURA 13 GRÁFICO CONOCIMIENTOS SOBRE PALANCAS, PREGUNTA 8 74

FIGURA 14GRÁFICO CONOCIMIENTOS SOBRE PALANCAS, PREGUNTA 9 75

FIGURA 15GRÁFICO CONOCIMIENTOS SOBRE PALANCAS, PREGUNTA 10 75

FIGURA 16 GRÁFICO CONOCIMIENTOS SOBRE PALANCAS, PREGUNTA 11 76

FIGURA 17GRÁFICO CONOCIMIENTOS SOBRE PALANCAS, PREGUNTA 12 77

FIGURA 18GRÁFICO CONOCIMIENTOS SOBRE PALANCAS, PREGUNTA 13 77

FIGURA 19GRÁFICO CONOCIMIENTOS SOBRE PALANCAS, PREGUNTA 14 78

FIGURA 20 GRÁFICO CONOCIMIENTOS SOBRE PALANCAS, PREGUNTA 15 79

FIGURA 21GRÁFICO PERCEPCIÓN DE CLARIDAD DE LAS EXPLICACIONES 80

FIGURA 22GRÁFICO DIFICULTADES ESPECÍFICAS 80

FIGURA 23GRÁFICO INTERÉS POR APRENDER MÁS 81
FIGURA 24GRÁFICO ASPECTOS MÁS INTERESANTES 82
FIGURA 25GRÁFICO PREFERENCIAS DE ENSEÑANZA 82
FIGURA 26 GRÁFICO ELEMENTOS DE APOYO PREFERIDOS 83
FIGURA 27GRÁFICO COMENTARIOS ADICIONALES 84
FIGURA 28GRÁFICO DISTRIBUCIÓN POR GÉNERO 87
FIGURA 29GRÁFICO DISTRIBUCIÓN DE EDAD 88
FIGURA 30GRÁFICO NIVEL DE FORMACIÓN 89
FIGURA 31GRÁFICO GÉNERO Y NIVEL DE FORMACIÓN 90
FIGURA 32GRÁFICO AÑOS DE EXPERIENCIA 91
FIGURA 33GRÁFICO GÉNERO Y AÑOS DE EXPERIENCIA 92
FIGURA 34GRÁFICO ÁREAS O MATERIAS ENSEÑADAS 93
FIGURA 35GRÁFICO AÑOS DE EXPERIENCIA Y ÁREAS O MATERIAS 95
FIGURA 36 GRÁFICO ENCUESTA A DOCENTES, PREGUNTA 1 96
FIGURA 37GRÁFICO ENCUESTA A DOCENTES, PREGUNTA 2 97
FIGURA 38GRÁFICO DIFICULTADES DE LOS ESTUDIANTES 98
FIGURA 39GRÁFICO BENEFICIOS DE LAS TECNOLOGÍAS 3D Y REALIDAD AUMENTADA 99
FIGURA 40GRÁFICA RECURSOS NECESARIOS 100
FIGURA 41GRÁFICA CLARIDAD Y COMPRENSIÓN DE LOS OBJETIVOS 102
FIGURA 42GRÁFICA PERTINENCIA DE LOS RECURSOS 103
FIGURA 43GRÁFICA ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES 105
FIGURA 44GRÁFICA PARTICIPACIÓN Y COMPROMISO DE LOS ESTUDIANTES 106
FIGURA 45GRÁFICA USO DE MODELOS 3D Y RA 108

FIGURA 46 GRÁFICA ADAPTABILIDAD A DIFERENTES CONTEXTOS 109

FIGURA 47GRÁFICA EVALUACIÓN DE LA COMPRENSIÓN ESTUDIANTIL 111

FIGURA 48 GRÁFICA SEGURIDAD Y SUPERVISIÓN 112

FIGURA 49 GRÁFICA INNOVACIÓN Y CREATIVIDAD 114

FIGURA 50 GRÁFICA RETROALIMENTACIÓN Y MEJORA CONTINUA 115

FIGURA 51 GRÁFICA ASPECTOS POSITIVOS 117

FIGURA 52 GRÁFICA ÁREAS DE MEJORA 118

FIGURA 53 GRÁFICA RECOMENDACIONES 119

RESUMEN

Esta investigación se enfoca en la creación de una secuencia didáctica interactiva que integra modelos 3D y realidad aumentada (RA) para impartir la enseñanza de los principios de las palancas en estudiantes de quinto grado. La investigación, desarrollada en la Escuela El Convento de Socorro, Santander, busca abordar los desafíos que presentan los conceptos abstractos de las palancas en la educación primaria mediante el uso de tecnologías avanzadas.

El estudio se divide en varias etapas: la identificación del nivel de conocimientos previos de los estudiantes acerca de las palancas, la elección y ajuste de recursos tecnológicos, y la creación de una secuencia didáctica que combina métodos tradicionales con herramientas interactivas. Se utilizaron cuestionarios y entrevistas para recopilar datos tanto de estudiantes como de docentes, y se aplicó una rúbrica de evaluación para obtener retroalimentación detallada sobre la efectividad percibida de la secuencia diseñada.

Los resultados indicaron que, aunque los estudiantes demuestran interés en aprender sobre palancas, muchos presentan dificultades significativas en la comprensión de estos conceptos. La preferencia por métodos de enseñanza prácticos y visuales destaca la necesidad de integrar tecnologías como modelos 3D y RA en el currículo. La encuesta a docentes indicó una apertura hacia el uso de estas tecnologías, pero también identificó la necesidad de formación adicional para su aplicación efectiva.

Este estudio propone una secuencia didáctica innovadora que podría transformar la enseñanza de conceptos científicos en la educación primaria, mejorando la comprensión y el interés de los estudiantes a través de un enfoque interactivo y tecnológico. Se sugiere la adopción de estas herramientas en el aula para mejorar el aprendizaje y preparar a los estudiantes para los futuros desafíos en los campos de la ciencia y la tecnología.

ABSTRACT

This research focuses on creating an interactive didactic sequence that integrates 3D models and augmented reality (AR) to teach the principles of levers to fifth-grade students. The study, conducted at El Convento School in Socorro, Santander, aims to address the challenges posed by the abstract concepts of levers in primary education through the use of advanced technologies.

The study is divided into several stages: identifying the students' prior knowledge about levers, selecting and adjusting technological resources, and creating a didactic sequence that combines traditional methods with interactive tools. Questionnaires and interviews were used to collect data from both students and teachers, and an evaluation rubric was applied to obtain detailed feedback on the perceived effectiveness of the designed sequence.

The results indicated that, although students show interest in learning about levers, many face significant difficulties in understanding these concepts. The preference for practical and visual teaching methods highlights the need to integrate technologies such as 3D models and AR into the curriculum. The survey of teachers indicated an openness to using these technologies but also identified the need for additional training for their effective application.

This study proposes an innovative didactic sequence that could transform the teaching of scientific concepts in primary education, improving students' understanding and interest through an interactive and technological approach. It suggests adopting these tools in the classroom to

enhance learning and prepare students for future challenges in the fields of science and technology.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de los mecanismos de palancas en educación primaria presenta desafíos significativos, especialmente cuando se trata de conceptos abstractos que los estudiantes encuentran difíciles de visualizar y manipular. Este estudio investiga cómo la integración de modelos 3D y recursos de realidad aumentada (RA) puede optimizar la enseñanza de las palancas de primera, segunda y tercera clase para estudiantes de quinto grado, abordando estas dificultades mediante un enfoque interactivo y práctico.

La incorporación de estas tecnologías no solo busca mejorar la comprensión de los conceptos científicos, sino también aumentar la participación y el rendimiento académico en ciencias. Al crear un entorno educativo interactivo, los estudiantes están motivados a explorar y experimentar con palancas de manera práctica, lo que facilita una comprensión más intuitiva y duradera. Este enfoque innovador aspira a despertar un interés duradero por la ciencia y la tecnología, preparando a los estudiantes para los desafíos futuros de manera creativa y crítica.

En alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) este proyecto contribuye a promover una educación de calidad (ODS 4) y a fomentar la innovación y la infraestructura (ODS 9) mediante el acceso incrementado a las tecnologías de la información y la comunicación. Al facilitar el aprendizaje de conceptos fundamentales a través de herramientas tecnológicas avanzadas, se promueve una educación más inclusiva y equitativa, capacitando a los estudiantes con competencias pertinentes para el siglo XXI.

Para alcanzar estos objetivos, se diseñará una secuencia didáctica interactiva que integre modelos 3D y RA. Esta secuencia no solo ayudará a entender los principios de funcionamiento de las palancas, sino que también evaluará el impacto de estas tecnologías en el desempeño académico y la motivación de los estudiantes. Además, se proporcionarán recomendaciones para la implementación efectiva de estas tecnologías en el aula de ciencias, asegurando que tanto docentes como estudiantes puedan beneficiarse plenamente de estas herramientas.

Este estudio tiene el potencial de transformar la enseñanza tradicional de conceptos científicos abstractos en una experiencia de aprendizaje dinámica y accesible. Al utilizar tecnologías avanzadas que capturan la imaginación y el interés de los estudiantes, se busca no solo mejorar el aprendizaje actual, sino también preparar a los estudiantes para un futuro en el que la ciencia y la tecnología desempeñan un papel fundamental.

CAPÍTULO I

1.1 SITUACIÓN PROBLEMA A INTERVENIR

Las palancas, en sus respectivos tipos de primera, segunda y tercera clase, son máquinas simples esenciales que permiten comprender el funcionamiento de mecanismos en la vida diaria y su aplicación en múltiples sectores. Desde los tiempos de Arquímedes, estas herramientas han sido piedras angulares en el avance de disciplinas como la física y la ingeniería. Comprender sus principios es crucial para realizar tareas de manera eficiente y segura. Sin embargo, la enseñanza de palancas en el quinto grado enfrenta desafíos significativos, tales como la dificultad de los estudiantes para visualizar y manipular conceptualmente las fuerzas y puntos de apoyo en un contexto abstracto.

El uso de modelos 3D y realidad aumentada, como subrayan (Ibáñez & Delgado-Kloos, 2018), proporciona medios para superar estas barreras pedagógicas, facilitando una comprensión más intuitiva y práctica. Estas tecnologías permiten a los estudiantes visualizar y experimentar con los mecanismos de palancas en tiempo real, mejorando así su comprensión y retención de los conceptos. La investigación de Mikelskis-Seifert y Ringelband (2010) también respalda la implementación de métodos pedagógicos interactivos para mejorar el aprendizaje en ciencias.

Al integrar recursos tecnológicos avanzados con estrategias didácticas participativas, este proyecto no solo busca enriquecer la experiencia educativa, sino también preparar a los estudiantes para aplicar su conocimiento en situaciones prácticas, vinculando la teoría con la

aplicación real. La implementación de estas herramientas innovadoras ofrece una oportunidad para transformar la enseñanza tradicional de las palancas, promoviendo un aprendizaje más dinámico y aplicado que es esencial para las demandas del siglo XXI.

1.2 ESTADO DEL ARTE

Esta sección del documento aborda el uso innovador de modelos tridimensionales (3D) y tecnología de realidad aumentada (RA) en el campo de la enseñanza de las palancas. Este análisis detallado recopila y evalúa la literatura más relevante y significativa de los últimos diez años, destacando tanto investigaciones a nivel internacional como latinoamericano y nacional. La finalidad de esta revisión es proporcionar una comprensión exhaustiva de los avances recientes, los enfoques metodológicos, y los impactos significativos que estas tecnologías vanguardistas están teniendo en la educación.

El empleo de modelos 3D en entornos educativos ha revolucionado la manera en que los estudiantes visualizan, manipulan e interactúan con mecanismos complejos, como las palancas, ofreciendo un método dinámico y profundamente interactivo para explorar y entender principios físicos fundamentales. Por otro lado, la RA ha enriquecido esta experiencia de aprendizaje al integrar elementos digitales en el mundo real, proporcionando un contexto enriquecido y una comprensión más detallada de cómo operan las palancas en diversas aplicaciones prácticas.

En las siguientes tablas, se presenta una organización de la información basada en las categorías temáticas identificadas, la distribución geográfica de los estudios consultados y los

documentos que han influido considerablemente en el desarrollo de esta tesis. Estos elementos juntos ofrecen una visión integral del estado actual de la investigación en este campo apasionante y en constante evolución

Tabla 1Categorías de investigación

Categoría	Descripción	Número de Documentos
Palancas	Estudios centrados en la enseñanza de las palancas utilizando métodos tradicionales y tecnológicos.	20
Secuencia	Investigaciones que desarrollan o evalúan secuencias didácticas que integran RA y modelos 3D para enseñar sobre palancas.	15
Modelos 3D y RA	Documentos que exploran específicamente la aplicación de modelos 3D y realidad aumentada en la educación de palancas.	14

Tabla 2Distribución Geográfica de los Documentos

Contexto	Número de Documentos
Internacional	20
Latinoamericano	15
Nacional (Colombia)	14

Tabla 3Documentos de Alto Impacto para la Tesis

Autor(es)	Año	Título	Impacto
Gibelli, T., Graziani, A., & Sanz, C.	2017	Revisión de herramientas para la creación de modelos 3D con realidad aumentada.	Crucial para entender la integración de RA y modelos 3D en educación.
González Castillo & García Castellanos	2023	Elaboración de ayudas didácticas con tecnología 4.0 en educación técnica.	Destaca la relevancia de la tecnología en la educación técnica.
Rotta Saavedra, I. M.	2021	Realidad Aumentada y Robótica Educativa en la enseñanza de primaria.	Proporciona un ejemplo innovador de tecnología aplicada en la educación básica.
Perilla, J. D.	2016	Construcción de conceptos en biología mediante la realidad virtual (VR).	Ofrece perspectiva sobre aplicaciones similares en RA y modelos 3D.
Garciacano Rejón et al.	2023	Aplicación con realidad aumentada para el aprendizaje del sistema solar.	Ejemplo de aplicación específica de RA en educación.

Esta estructura refleja un enfoque sistemático para entender cómo los modelos 3D y la realidad aumentada están siendo utilizados para transformar la enseñanza de conceptos mecánicos, con especial atención en las palancas. Proporciona una perspectiva clara sobre los

avances en la materia y subraya las áreas clave para la investigación y el avance educativo futuro.

La integración de la realidad aumentada (RA) y las tecnologías 3D en la educación ha emergido como un enfoque pedagógico prometedor para optimizar la comprensión y el aprendizaje en diversos contextos educativos. Los estudios revisados abarcan desde el uso de RA en la enseñanza de conceptos matemáticos y espaciales hasta su aplicación en la enseñanza de ciencias y tecnología, revelando una influencia notable en la motivación, la participación y la comprensión de los estudiantes.

Gibelli, Graziani, y Sanz (2017) destacan el uso de herramientas de software como Blender y SketchUp para facilitar la comprensión espacial a través de la RA, proponiendo que estas tecnologías permiten una representación más intuitiva de conceptos abstractos en matemáticas. En un contexto similar, Rotta Saavedra (2021) concluye que la combinación de RA con robótica educativa puede mejorar significativamente el aprendizaje, señalando la efectividad de estas tecnologías para hacer el proceso educativo más interactivo.

En la enseñanza técnica, González Castillo y García Castellanos (2023) describen cómo la integración de tecnologías de la Industria 4.0, incluyendo la RA y la impresión 3D, permite la creación de modelos funcionales a escala real, lo que mejora la educación técnica al permitir a los estudiantes interactuar de manera segura y accesible con modelos complejos. Esta aplicación es coherente con las observaciones de Zaragoza Pérez y Cuevas Escudero (2020), quienes

afirman que la RA en entornos educativos mejora el aprendizaje al permitir que los estudiantes exploren de manera dinámica y práctica.

Más allá de su aplicación en ciencias y matemáticas, la RA también ha demostrado ser efectiva en contextos más generales. Sanz et al. (2018) y Garciacano Rejón et al. (2023) resaltan que la RA mejora la interactividad y el compromiso de los estudiantes, lo que conduce a una mejor comprensión de conceptos complejos y abstractos, como los principios del sistema solar.

Quezada et al. (2020) subrayan la utilidad de la RA en la instrucción de contenidos abstractos, destacando su capacidad para fomentar una actitud positiva hacia el aprendizaje y facilitar la asimilación de contenidos complejos. Este potencial transformador de la RA se refleja igualmente en el trabajo de Calcerrada García (2022), que evalúa la aplicabilidad del Merge Cube en la educación tecnológica, proponiendo su uso para mejorar la interacción y el aprendizaje en el aula.

Finalmente, los estudios también revelan desafíos en la implementación de estas tecnologías, incluyendo la necesidad de instrucciones claras y formación adecuada para los educadores, como se discute en los trabajos de Ocerinjauregui (2018) y Marín Díaz, Morales Salas, y Solano Salinas (2020), quienes sugieren que el éxito de la RA depende de la preparación y el apoyo continuo a los docentes en el uso efectivo de estas herramientas.

La RA y las tecnologías 3D representan herramientas didácticas poderosas que, cuando se implementan adecuadamente, pueden transformar significativamente los procesos de

enseñanza y aprendizaje, haciendo que estos sean más interactivos, comprensivos y accesibles para los estudiantes.

En el contexto de la integración de la realidad aumentada (RA) y tecnologías 3D en la educación, las investigaciones reseñadas presentan una diversidad de opiniones, metodologías, hallazgos y brechas que enriquecen el entendimiento del tema, aunque también evidencian ciertas discrepancias y áreas de oportunidad para futuras investigaciones.

Aunque existe un consenso general sobre los beneficios de la RA y las tecnologías 3D, se observan diferencias de opinión sobre la mejor manera de implementar estas tecnologías en entornos educativos. Por ejemplo, mientras Gibelli, Graziani, y Sanz (2017) enfatizan la importancia de herramientas específicas como Blender y SketchUp para la enseñanza de conceptos matemáticos a través de la RA, otros autores como Calcerrada García (2022) abogan por la utilización de herramientas más interactivas y versátiles como el Merge Cube, sugiriendo un enfoque más amplio que pueda adaptarse a diversos contenidos educativos.

Las metodologías empleadas en las investigaciones varían desde estudios de caso y análisis descriptivos hasta enfoques experimentales y cuasi-experimentales. Por ejemplo, Rotta Saavedra (2021) utiliza una metodología de estudio de caso en su investigación sobre la efectividad de la RA y la robótica educativa, mientras que investigaciones como la de Quezada et al. (2020) emplean un enfoque más analítico y descriptivo para evaluar las características y los efectos de la RA en la educación. Estas diferencias metodológicas reflejan la versatilidad de enfoques para explorar las implicaciones de estas tecnologías en contextos educativos.

Entre los principales hallazgos, destaca el impacto positivo de la RA y las tecnologías 3D en la motivación y la comprensión de conceptos por parte de los estudiantes complejos y abstractos. Por ejemplo, Sanz et al. (2018) concluyen que el uso efectivo de tecnologías emergentes como la RA puede transformar significativamente el aprendizaje, aumentando la interactividad y el compromiso de los estudiantes. Asimismo, estudios como el de González Castillo y García Castellanos (2023) resaltan la capacidad de estas tecnologías para facilitar la interacción segura y accesible con modelos complejos, mejorando así la educación técnica.

Un vacío notable en la literatura es la carencia de estudios a largo plazo que examinen los efectos residuales del aprendizaje con RA y tecnologías 3D sobre la retención de conocimientos y las habilidades a largo plazo. Además, existe una necesidad de investigaciones que aborden el impacto de estas tecnologías en diversas poblaciones estudiantiles, incluyendo grupos con necesidades especiales o diferentes estilos de aprendizaje, para asegurar que la implementación de la RA y las tecnologías 3D sea inclusiva y equitativa.

Mi propia investigación se centra en la elaboración de una secuencia didáctica interactiva y contextualizada que integra modelos 3D interactivos y recursos de realidad aumentada para facilitar la comprensión de las palancas de primera, segunda y tercera clase. Esta investigación se alinea con el estado actual del conocimiento al aplicar metodologías probadas y explorar nuevas formas de implementación de la RA y las tecnologías 3D en un contexto educativo específico. Además, pretende llenar las brechas identificadas al proporcionar datos sobre la efectividad de

estas tecnologías en diferentes contextos, aportando así a un cuerpo más diverso y representativo de literatura sobre el uso de la RA y las tecnologías 3D en la educación.

1.3 PREGUNTA PROBLEMA

¿De qué manera los modelos 3D y la RA mejoran la comprensión y aplicación de los principios de las palancas en los estudiantes de quinto grado en la escuela el Convento, de Socorro Santander?

1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA PREGUNTA

La exploración del uso de objetos tridimensionales (3D) y realidad aumentada (RA) en la enseñanza de los mecanismos de palanca es de gran relevancia para los estudiantes de quinto grado del Departamento de Santander, dada la importancia crítica de estos conceptos en campos como la ingeniería y la tecnología. Los mecanismos de palanca, esenciales en aplicaciones que van desde herramientas simples hasta sistemas robóticos avanzados, son dispositivos fundamentales para multiplicar fuerzas, facilitando tareas que de otro modo serían considerablemente más arduas (Ugarte & Aristizábal, 2019).

La enseñanza de estos mecanismos puede presentar desafíos, especialmente porque son conceptos abstractos que pueden ser difíciles para los estudiantes de entender completamente. En este contexto, los objetos 3D proporcionan una herramienta visual y táctil invaluable. Permiten a los estudiantes observar cómo las diferentes partes de un mecanismo interactúan, y al manipular

estos modelos —girarlos, moverlos y desmontarlos—, los alumnos pueden lograr una comprensión profunda de los principios operativos y la estructura de las palancas.

La realidad aumentada lleva esta experiencia un paso más allá al superponer elementos digitales en el mundo real, lo que enriquece la interacción de los estudiantes con los objetos 3D. Esta tecnología permite visualizaciones más realistas y proporciona acceso a información adicional como animaciones o explicaciones detalladas. Además, facilita la experimentación virtual con las palancas, donde los estudiantes pueden ajustar variables y observar los efectos resultantes en tiempo real, mejorando así su comprensión teórica y práctica (Chen & Jang, 2010).

También permite a los estudiantes ver la aplicación de las palancas en situaciones reales, lo que refuerza la relevancia del conocimiento adquirido y su aplicación práctica. La integración de estas tecnologías no solo enriquece la experiencia de aprendizaje, sino que además estimula la participación activa y fomenta un entendimiento más profundo y significativo de los mecanismos de palanca. Por lo tanto, este estudio tiene el potencial de transformar significativamente cómo se enseñan los mecanismos de palanca a estudiantes de quinto grado, ofreciendo una experiencia educativa más rica y efectiva, que alinea el aprendizaje con las necesidades y desafíos del siglo

1.5 OBJETIVO GENERAL

Diseñar una secuencia didáctica interactiva que integre modelos 3D y realidad aumentada para facilitar la comprensión de los principios de funcionamiento de las palancas en estudiantes de quinto grado en la escuela el Convento de Socorro, Santander.

1.5.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Realizar un diagnóstico del nivel de conocimiento previo de los estudiantes de quinto grado del colegio sobre los diferentes tipos de palancas, para identificar áreas de mayor necesidad de aprendizaje.

2. Seleccionar y adaptar los recursos de modelos 3D y realidad aumentada que cumplan con los requisitos tecnológicos y pedagógicos del colegio, integrándolos eficazmente en los procesos de enseñanza y proporcionando capacitación necesaria a los educadores para su uso efectivo.

3. Elaborar una secuencia de aprendizaje estructurada en sesiones semanales sobre los conceptos de palancas, alternando entre metodologías tradicionales y herramientas de modelos 3d y realidad aumentada

.

CAPÍTULO II

2.1 MARCO TEÓRICO

Este apartado de la investigación está diseñado para explorar y explicar cómo la integración de modelos 3D y realidad aumentada puede mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las palancas en la educación primaria. Este análisis teórico profundiza en las bases científicas, pedagógicas y tecnológicas que sustentan la implementación de herramientas educativas avanzadas en el aula, destacando su potencial para transformar la educación científica.

2.1.1 PALANCAS.

Una palanca es una barra rígida empleada para mover o levantar objetos pesados con menor esfuerzo, pivotando alrededor de un punto fijo denominado punto de apoyo o fulcro. Las palancas son herramientas fundamentales en la enseñanza de la física y en la ingeniería debido a su capacidad para aprovechar la ventaja mecánica, facilitando el movimiento de cargas pesadas con un esfuerzo reducido.

El origen de las palancas se remonta a tiempos antiguos, cuando los humanos descubrieron que podían usar una barra rígida para mover objetos pesados de manera más eficiente. A lo largo de la historia, estas herramientas han evolucionado y se han utilizado en diversas áreas, como la construcción, la mecánica y la ingeniería (Jones & Simmons, 2020; Gupta & Kharb, 2018).

Las palancas constan de cinco componentes clave:

Potencia: La fuerza que se aplica para mover el objeto.

Resistencia: La fuerza que se opone al movimiento, es decir, el peso del objeto a mover.

Punto de apoyo (Fulcro): El punto fijo sobre el cual gira la palanca.

Brazo de potencia: La distancia desde el punto de apoyo hasta el punto donde se aplica la potencia.

Brazo de resistencia: La distancia desde el punto de apoyo hasta el punto donde actúa la resistencia.

Estos elementos trabajan en conjunto para modificar la magnitud y la dirección de la fuerza aplicada. Por ejemplo, al aplicar una fuerza de 25 Newtons a una distancia de 2 metros del fulcro para levantar un objeto pesado de 50 Newtons que está a 1 metro del fulcro, el cálculo de la ventaja mecánica se establece como sigue:

Este cálculo demuestra cómo se mantiene la ventaja mecánica, permitiendo levantar el objeto con la mitad de la fuerza normalmente requerida.

Centrándonos en la clasificación de las palancas según la ubicación del punto de apoyo en relación con la fuerza aplicada y la carga, identificamos tres tipos principales:

Palancas de primer grado: El punto de apoyo está entre la fuerza aplicada y la carga, ejemplificado por herramientas como pinzas o un destornillador.

Palancas de segundo grado: La carga se encuentra entre el punto de apoyo y la fuerza aplicada, como en el caso de una carretilla, donde el punto de apoyo está en las ruedas traseras.

Palancas de tercer grado: La fuerza aplicada está entre el punto de apoyo y la carga, un ejemplo común es el brazo humano, donde la articulación del codo actúa como el punto de apoyo.

El entendimiento de estos principios es crucial no solo para aplicaciones técnicas, sino también para desarrollar una comprensión intuitiva de cómo operan las fuerzas en el entorno cotidiano (Jones & Simmons, 2020; Gupta & Kharb, 2018). En conclusión, las palancas son herramientas fundamentales que permiten realizar tareas que de otro modo requerirían un esfuerzo mucho mayor, y su estudio sigue siendo esencial en la física y la ingeniería moderna.

2.1.2 MODELOS 3D

Los modelos tridimensionales (3D) han revolucionado la educación al ofrecer una representación visual detallada de objetos y conceptos complejos, facilitando así la comprensión y retención de estos. Según Mikelskis-Seifert y Ringelband (2010), los modelos 3D permiten a los estudiantes explorar y manipular objetos desde diferentes perspectivas, lo que es particularmente útil en áreas como la física y las ciencias naturales. Estos modelos fomentan el aprendizaje activo y experimental, alineándose con las teorías constructivistas de Jean Piaget, quien enfatiza la importancia del aprendizaje a través de la interacción directa con el entorno. Piaget (1952) argumenta que el conocimiento se construye mejor a través de experiencias significativas que conectan conceptos nuevos con conocimientos previos.

2.1.3 REALIDAD AUMENTADA

La realidad aumentada (RA) superpone elementos virtuales en el mundo real, creando experiencias de aprendizaje inmersivas e interactivas. Ibáñez y Delgado-Kloos (2018) destacan que la RA en el aprendizaje de STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) puede transformar conceptos abstractos en experiencias visuales y prácticas, mejorando la comprensión y la motivación de los estudiantes. La RA permite a los estudiantes interactuar con modelos virtuales en tiempo real, facilitando una comprensión más profunda de los conceptos científicos. Este enfoque también está respaldado por la investigación de Mikelskis-Seifert y Ringelband (2010), que sugiere que los métodos pedagógicos interactivos mejoran el aprendizaje en ciencias.

2.1.4 TEORÍAS DE APRENDIZAJE CONSTRUCTIVISTA

El constructivismo, una filosofía de aprendizaje desarrollada por Jean Piaget y Lev Vygotsky, argumenta que el conocimiento se desarrolla mejor a través de experiencias significativas que conectan conceptos nuevos con conocimientos previos (Piaget, 1952; Vygotsky, 1978). Esta teoría propone que el aprendizaje es un proceso dinámico en el cual los estudiantes desarrollan su propio conocimiento a medida que interactúan con el entorno que los rodea.

En el contexto de la educación científica, la integración de modelos 3D y realidad aumentada ofrece una plataforma dinámica para aplicar estos principios constructivistas. Al utilizar estas tecnologías, los estudiantes pueden explorar conceptos científicos de forma interactiva y tangible, lo cual les ayuda a comprender mejor y retener la información. Los modelos 3D proporcionan representaciones visuales realistas de objetos y fenómenos científicos, permitiendo a los estudiantes examinarlos desde diferentes ángulos, desmontarlos y ver cómo funcionan (Smetana & Bell, 2012). Esto fomenta un enfoque experimental y práctico en el aprendizaje de las ciencias, alineado con las teorías de Piaget y Vygotsky sobre el aprendizaje dinámico y la construcción del conocimiento mediante la manipulación directa de materiales.

Por otro lado, la realidad aumentada combina elementos digitales con el entorno real, creando una experiencia inmersiva en la que los estudiantes pueden interactuar con objetos virtuales en tiempo real (Johnson, 2015). Esto les permite ver cómo se relacionan los conceptos científicos con el mundo que les rodea y cómo aplicarlos en situaciones reales. Por ejemplo, mediante la realidad aumentada, los estudiantes pueden visualizar la anatomía del cuerpo humano en 3D y explorar diferentes sistemas del cuerpo de una manera más práctica y significativa.

Además, la combinación de modelos 3D con realidad aumentada en la enseñanza de la física potencia aún más el proceso de construcción de conocimientos. Los estudiantes pueden visualizar y manipular modelos tridimensionales utilizando la RA, permitiéndoles estudiar detalladamente las estructuras y comportamientos físicos en un entorno virtual y dinámico. Esta capacidad de explorar diferentes escenarios y realizar experimentos virtuales sin las limitaciones

del mundo físico favorece una comprensión más profunda y personalizada de los fenómenos físicos (Johnson et al., 2013).

La integración de modelos 3D y realidad aumentada en la educación científica ofrece a los estudiantes una experiencia de aprendizaje más dinámica y envolvente. Estas tecnologías les permiten explorar conceptos científicos de manera interactiva y tangible, lo cual mejora su comprensión y retención del conocimiento. Al aplicar los principios del constructivismo, los estudiantes se transforman en participantes activos de su propio proceso de aprendizaje, construyendo su conocimiento a través de la experiencia y la conexión con sus conocimientos previos. Conforme avanzamos en la era digital, es importante aprovechar estas herramientas tecnológicas para enriquecer la educación y preparar a los estudiantes para los futuros desafíos científicos.

La teoría de la carga cognitiva de Sweller (1988) sostiene que el aprendizaje se ve facilitado cuando la carga cognitiva es reducida y se enfoca en la obtención de conocimientos relevantes. La realidad aumentada (RA) y los modelos 3D tienen un impacto significativo en el aprendizaje visual y tangible del estudiante, ya que permiten una representación más realista y manipulable de los conceptos. Estas herramientas tecnológicas brindan una experiencia educativa más inmersiva y activa, lo que resulta en una mayor comprensión y retención de la información. Además, la Teoría del Aprendizaje Multimodal reconoce la importancia de utilizar diferentes modalidades sensoriales para optimizar el proceso de aprendizaje, y la RA y los modelos 3D proporcionan una forma efectiva de estimular múltiples sentidos simultáneamente. La RA y los

modelos 3D desempeñan un papel fundamental en el mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes al brindarles una experiencia educativa más interactiva, visual y tangible.

2.1.5 INTEGRACIÓN DE MODELOS 3D Y REALIDAD AUMENTADA EN EDUCACIÓN

La integración de modelos 3D y realidad aumentada en el currículo educativo se facilita mediante el modelo pedagógico 5E, que comprende Engagement, Exploration, Explanation, Elaboration y Evaluation. Este enfoque promueve un aprendizaje basado en la indagación y la reflexión, adaptando la enseñanza a las respuestas y necesidades de los estudiantes y promoviendo un entorno de aprendizaje más dinámico y participativo.

Engagement: En esta primera fase, los modelos 3D captan el interés de los estudiantes presentando visualmente conceptos abstractos que son difíciles de representar de otra forma. Este engagement inicial es crucial para conectar el conocimiento previo de los estudiantes con el nuevo contenido a través de experiencias inmersivas que despiertan su curiosidad.

Exploration: A continuación, la realidad aumentada posibilita que los estudiantes interactúen con simulaciones que enriquecen su comprensión y exploración de los conceptos científicos, como las palancas, mediante una experiencia más tangible y visualmente estimulante. Gibelli, Graziani y Sanz (2017) destacan la utilidad de herramientas de modelado 3D en la enseñanza de conceptos matemáticos complejos, lo que también se aplica en otras áreas del conocimiento.

Explanation: Los estudiantes conceptualizan sus observaciones y formulan explicaciones basadas en sus experiencias prácticas. Los docentes facilitan este proceso proporcionando dirección y clarificación según sea necesario, mientras que los modelos 3D se utilizan para demostrar visualmente las explicaciones científicas, mejorando así la comprensión de conceptos complejos.

Elaboration: En esta etapa, los estudiantes expanden su comprensión aplicando lo aprendido a nuevos contextos o situaciones. Los modelos 3D y la realidad aumentada simulan escenarios más complejos o desafían a los estudiantes a aplicar sus conocimientos en proyectos o experimentos más avanzados, reforzando así la aplicación del conocimiento en variados contextos prácticos.

Evaluation: Finalmente, la evaluación continua y sumativa de los conocimientos adquiridos se realiza a través de herramientas interactivas proporcionadas por la realidad aumentada y modelos 3D. Estas evaluaciones no solo miden la comprensión del estudiante, sino que también proporcionan retroalimentación inmediata, lo que es crucial para el aprendizaje adaptativo y personalizado.

Cada una de estas etapas contribuye a un ciclo de aprendizaje que es dinámico y adaptativo, permitiendo que tanto los estudiantes como los docentes modifiquen y ajusten su enfoque de enseñanza y aprendizaje basándose en experiencias directas y retroalimentación en tiempo real. Este modelo no solo mejora la retención del conocimiento, sino que también

fomenta habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas dentro de un entorno tecnológicamente enriquecido.

La integración de modelos 3D y realidad aumentada en la educación representa una evolución necesaria en los métodos de enseñanza que refleja los cambios tecnológicos de nuestra sociedad. Al enriquecer el currículo con estas herramientas avanzadas, se brinda a los estudiantes la oportunidad de comprender y aplicar conocimientos de manera más efectiva, equipándolos para el futuro tecnológicamente avanzado que les espera (Gibelli, Graziani, & Sanz, 2017; Rotta Saavedra, 2021; González Castillo & García Castellanos, 2023; Zaragoza Pérez & Cuevas Escudero, 2020).

2.1.6 SECUENCIAS DIDÁCTICAS

Una secuencia didáctica es una planificación organizada de actividades de aprendizaje que tiene como objetivo facilitar la adquisición de conocimientos y habilidades de manera estructurada y coherente. Según Zabala (2002), una secuencia didáctica debe estar diseñada para guiar a los estudiantes a través de un proceso de aprendizaje gradual, asegurando que cada actividad se construya sobre la anterior para consolidar el conocimiento de manera efectiva. Las secuencias didácticas son fundamentales para crear un entorno de aprendizaje que sea tanto riguroso como accesible, permitiendo a los estudiantes avanzar a su propio ritmo mientras alcanzan los objetivos educativos establecidos.

2.1.7 DESARROLLO DE SECUENCIAS DIDÁCTICAS INTERACTIVAS

El desarrollo de secuencias didácticas interactivas implica planificar actividades que integren tecnologías avanzadas y métodos pedagógicos efectivos. Según el modelo de instrucción de Gagné (1985) y las teorías de Merrill (2002), una secuencia didáctica debe captar la atención, presentar objetivos claros, estimular el recuerdo de conocimientos previos, presentar contenido nuevo, proporcionar orientación, permitir la práctica, ofrecer retroalimentación, evaluar el desempeño y facilitar la retención y transferencia del aprendizaje.

En un estudio realizado por Nava (2022), se implementó una secuencia didáctica utilizando modelos 3D y RA para enseñar sobre los sistemas del cuerpo humano en una escuela primaria. Los resultados mostraron una mejora significativa en la comprensión y retención de los estudiantes, así como un aumento en su motivación e interés por las ciencias. Otro ejemplo es el trabajo de Putumayo et al. (2024), donde se utilizó la RA para enseñar sobre las fuerzas y el movimiento, logrando que los estudiantes comprendieran mejor los conceptos mediante la manipulación directa de modelos virtuales.

2.1.8 DISEÑO INSTRUCCIONAL

Robert Gagné propuso un modelo de diseño instruccional basado en nueve eventos de instrucción que guían el aprendizaje efectivo: captar la atención, informar a los estudiantes de los objetivos, estimular el recuerdo de conocimientos previos, presentar el estímulo, proporcionar orientación, elicitación del desempeño, ofrecer retroalimentación, evaluar el desempeño y mejorar la retención y transferencia (Gagné, 1985).

David Merrill, por su parte, enfatiza los principios de instrucción basados en problemas. Merrill (2002) sugiere que el aprendizaje es más efectivo cuando los estudiantes participan en la resolución de problemas reales y relevantes. Este enfoque permite a los estudiantes aplicar los conocimientos adquiridos en contextos prácticos, facilitando una comprensión más profunda y duradera.

2.1.9 INTERACITIVIDAD EN LA EDUCACIÓN

Richard Mayer ha investigado ampliamente el papel de la interactividad en el aprendizaje. Su teoría de la carga cognitiva y el aprendizaje multimedia sugiere que el uso de elementos visuales e interactivos puede mejorar significativamente la comprensión y retención de la información (Mayer, 2009). Mayer destaca que las herramientas interactivas deben complementar y no sobrecargar la capacidad cognitiva del estudiante.

Edgar Dale desarrolló el "cono de la experiencia", que clasifica los tipos de aprendizaje según su grado de concreción y abstracción. Dale (1969) argumenta que las experiencias directas y las actividades prácticas son las más efectivas para el aprendizaje, mientras que las experiencias abstractas, como la lectura y la escucha, son menos efectivas. La interactividad juega un papel crucial en la creación de experiencias de aprendizaje significativas y duraderas.

Integrar modelos 3D y RA en la educación, junto con el desarrollo de secuencias didácticas interactivas basadas en teorías de diseño instruccional y aprendizaje constructivista, puede transformar significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos enfoques no solo mejoran la comprensión y retención de los conceptos, sino que también aumentan la motivación y el compromiso de los estudiantes, preparándolos mejor para los desafíos del futuro.

CAPÍTULO III

3.1 METODOLOGÍA

La metodología es crucial para investigaciones científicas sólidas y valiosas. Su correcta aplicación es vital para obtener resultados confiables y significativos. Una metodología adecuada facilita la obtención de datos robustos y permite análisis exhaustivos. También involucra seguir pasos claros y definidos para garantizar la validez y confiabilidad del estudio. En este estudio, la metodología seleccionada garantiza la obtención de datos confiables y está especialmente diseñada para explorar de manera efectiva las percepciones de los estudiantes frente a tecnologías educativas emergentes, centrando la investigación en el diseño de una secuencia didáctica interactiva y contextualizada.

Para abordar los objetivos de este estudio, se adopta un enfoque mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos. Este enfoque permite investigar y comprender en profundidad las experiencias y percepciones de estudiantes y docentes sobre el uso de tecnologías 3D y RA en la enseñanza de las palancas, así como evaluar el impacto de estas tecnologías en el rendimiento académico.

3.1.1 PARADIGMA DE INVESTIGACIÓN

El enfoque cualitativo es esencial para captar la complejidad y la riqueza de las interacciones educativas. A través de entrevistas semiestructuradas, observaciones directas y grupos focales, se obtiene una comprensión holística del impacto de las tecnologías en el aprendizaje. Estas

técnicas permiten explorar cómo los estudiantes interpretan y atribuyen significado a los modelos 3d y la ra, proporcionando datos detallados y contextuales sobre sus experiencias y percepciones.

Paralelamente, el enfoque cuantitativo se utiliza para evaluar de manera sistemática y objetiva las variaciones en el desempeño académico y la motivación de los estudiantes antes y después de la implementación de tecnologías 3D y RA. Esto se logra mediante cuestionarios y pruebas estandarizadas que permiten medir el conocimiento y la comprensión de los conceptos de las palancas. La combinación de ambos enfoques permite una triangulación de datos que mejora la validez y la fiabilidad de los resultados, ofreciendo una visión más completa y detallada de de qué manera estas tecnologías influyen en el aprendizaje de los estudiantes.

3.1.2 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

El enfoque mixto combina lo mejor de ambos paradigmas, cualitativo y cuantitativo, para proporcionar una comprensión integral de los fenómenos educativos. Este enfoque es particularmente útil en investigaciones educativas porque permite una exploración profunda de las experiencias individuales y contextuales, mientras que también ofrece datos cuantificables que pueden generalizarse a una población más amplia. En este estudio, el enfoque mixto es esencial para obtener una visión detallada de cómo las tecnologías 3d y ra afectan la comprensión y el desempeño de los estudiantes en ciencias.

3.1.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente estudio adopta el enfoque de investigación-acción, específicamente orientado hacia la exploración y el diseño de intervenciones educativas que permitan la

integración efectiva de herramientas tecnológicas avanzadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje. El objetivo principal es diseñar una secuencia didáctica que incorpore metodologías tradicionales y recursos tecnológicos modernos como los modelos 3D y la realidad aumentada. Este enfoque se selecciona debido a su utilidad para involucrar activamente a los investigadores en el proceso de cambio educativo, aunque en este caso particular, la implementación de la secuencia diseñada no se llevará a cabo como parte del estudio.

3.1.3.1 Fases de la Investigación

- *Planificación*:

En esta fase inicial, se realizará un diagnóstico para evaluar los conocimientos previos de los estudiantes acerca de las palancas y su familiaridad con la tecnología educativa. Para ello, se utilizarán cuestionarios cuantitativos y entrevistas semiestructuradas cualitativas. Este diagnóstico orientará el diseño preliminar de las actividades, garantizando que se adapten a las necesidades específicas de los estudiantes.

- *Diseño*:

Durante esta fase, se detallarán las actividades de la secuencia didáctica, incluyendo la selección y adaptación de recursos tecnológicos. Además, se desarrollarán materiales de apoyo y guías para educadores, garantizando que puedan utilizar efectivamente las tecnologías en el aula. La planificación meticulosa de estas actividades es crucial para asegurar su relevancia y efectividad en el contexto educativo.

- *Evaluación*:

La fase de evaluación se centrará en la coherencia pedagógica del diseño y su alineación con los estándares educativos. Se recogerán opiniones de expertos en educación y tecnología educativa y se analizarán los resultados de las pruebas estandarizadas. Esto permitirá refinar y validar los materiales diseñados, asegurando que cumplan con los objetivos educativos planteados.

- *Reflexión*:

Finalmente, en la fase de reflexión, se llevará a cabo un análisis crítico del proceso de diseño y de los materiales desarrollados. Esta reflexión permitirá identificar mejoras potenciales y adaptaciones para futuras implementaciones, contribuyendo así a la literatura existente sobre la integración de tecnologías avanzadas en la educación.

3.2 MÉTODOS E INSTRUMENTOS

Para realizar esta investigación, se emplearán diversos métodos e instrumentos que permitirán recolectar y analizar datos tanto cualitativos como cuantitativos. Estos métodos e instrumentos están diseñados para ofrecer una comprensión integral de cómo las tecnologías 3D y RA pueden impactar la enseñanza y el aprendizaje de los conceptos de palancas en estudiantes de quinto grado. Aunque la secuencia de aprendizaje no se aplicará, es fundamental obtener información que guíe su diseño.

En primer lugar, se emplearán cuestionarios aplicados a los estudiantes para medir su conocimiento previo sobre los conceptos de palancas y su familiaridad con las tecnologías

educativas. Estos cuestionarios incluirán preguntas de opción múltiple y abiertas. El propósito principal de los cuestionarios es evaluar el nivel de conocimiento de los estudiantes sobre las palancas antes del diseño de la secuencia didáctica interactiva y contextualizada. Los cuestionarios se aplicarán una vez antes de la fase de diseño de la secuencia didáctica.

Este enfoque está respaldado por la teoría del aprendizaje constructivista de Piaget (2002) y Ausubel (2000), que subrayan la importancia de evaluar el conocimiento previo de los estudiantes para construir sobre sus conocimientos existentes. Además, el uso de cuestionarios permite una recopilación de datos sistemática y estructurada, facilitando el análisis cuantitativo y cualitativo (Creswell, 2014).

Además, se realizarán entrevistas estructuradas con los docentes para obtener información detallada sobre los aspectos que requieren mayor atención en el diseño de la secuencia didáctica, así como sus percepciones sobre el uso de tecnologías 3D y RA en la enseñanza. Estas entrevistas se llevarán a cabo de forma remota, utilizando formularios de Google Forms para recoger las respuestas de los docentes. Este método permite una mayor flexibilidad y accesibilidad, facilitando la participación de los docentes en el estudio.

Las entrevistas estructuradas proporcionan una mayor profundidad de comprensión y permiten recoger datos ricos y contextuales que no pueden obtenerse a través de cuestionarios (Kvale, 2007). Este método es fundamental para capturar las perspectivas y experiencias de los docentes, proporcionando una base sólida para el diseño de la secuencia didáctica (Patton, 2002).

Para complementar estos métodos, se utilizará una rúbrica de evaluación que los docentes diligenciarán después de revisar la secuencia didáctica diseñada. Esta rúbrica permitirá recoger datos sobre la claridad, pertinencia y efectividad percibida de la secuencia didáctica propuesta. La rúbrica estará basada en criterios de evaluación estandarizados, lo que facilitará una evaluación objetiva y consistente (Brookhart, 2013).

La rúbrica de evaluación es una herramienta valiosa para obtener retroalimentación detallada y específica sobre varios aspectos de la secuencia didáctica, incluyendo la organización de las actividades, la integración de tecnologías y la alineación con los objetivos de aprendizaje (Andrade, 2005). Además, permite identificar áreas de mejora y ajustar el diseño de la secuencia didáctica en función de los comentarios recibidos (Jonsson & Svingby, 2007).

El procedimiento de recolección de datos se estructurará en varias etapas. Primero se desarrollarán y validarán los cuestionarios, las guías de entrevistas y la rúbrica de evaluación. La validación de los instrumentos se realizará mediante una revisión por expertos y pruebas piloto para asegurar su confiabilidad y validez (Dillman, Smyth, & Christian, 2014).

Luego se procederá a la recolección de datos, que incluirá:

Aplicación de Cuestionarios a Estudiantes: Los cuestionarios se administrarán en un entorno controlado para asegurar la coherencia en la recolección de datos. Los resultados se analizarán utilizando técnicas estadísticas descriptivas y análisis de contenido.

Entrevistas Estructuradas con Docentes: Las entrevistas se llevarán a cabo de forma remota mediante Google Forms, utilizando una guía de entrevista estructurada. Las respuestas se recopilarán automáticamente y se analizarán utilizando técnicas de codificación temática para identificar patrones y temas recurrentes (Braun & Clarke, 2006).

Aplicación de la Rúbrica de Evaluación: Los docentes revisarán la secuencia didáctica y completarán la rúbrica de evaluación. Los datos recolectados se analizarán para identificar tendencias y áreas de mejora.

Finalmente, se llevará a cabo un análisis exhaustivo de los datos. La combinación de los hallazgos cualitativos y cuantitativos permitirá una evaluación integral y detallada de los factores a considerar en el diseño de la secuencia didáctica. Este enfoque mixto proporciona una comprensión más completa y robusta de los fenómenos estudiados, alineándose con las recomendaciones de Creswell (2014) para investigaciones educativas.

3.3 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Tabla 4Diseño de investigación

Título	Secuencia Didáctica Interactiva con Modelos 3D y Realidad Aumentada para la Enseñanza de Palancas en Educación Primaria
Pregunta problema	¿De qué manera los modelos 3D y la RA mejoran la comprensión y aplicación de los principios de las palancas en los estudiantes de quinto grado en primaria de Escuela el convento en Socorro, Santander?

Paradigma		Interpretativo					
Enfoque		Cualitativo					
Objetivo general		Diseñar una secuencia didáctica interactiva que integre modelos 3D y realidad aumentada para facilitar la comprensión de los principios de funcionamiento de las palancas en estudiantes de quinto grado del Colegio ... en el Departamento de Santander					
Objetivo Específico	Fase	Categoría	Preguntas Clave	Fuentes de Información	Técnica	Instrumento	Método
Realizar un diagnóstico del nivel de conocimiento previo sobre palancas	Diagnóstico	Las Palancas	1. ¿Con qué tipo de palancas están familiarizados los estudiantes? 2. Cómo explican los estudiantes el principio de funcionamiento de una palanca? 3. ¿Pueden los estudiantes identificar ejemplos de palancas en su entorno diario?, 4 ¿Qué aplicaciones prácticas de las palancas conocen los estudiantes? 5 ¿Cuáles son las principales dificultades que enfrentan los estudiantes al aprender sobre palancas?, 6. ¿Cómo relacionan los estudiantes los conceptos de palancas con otros temas de física? 7. ¿Qué métodos prefieren los estudiantes para aprender sobre mecanismos simples? 8. ¿Cuál es la	Primarias: Estudiantes, educadores (entrevistas directas, encuestas). Secundarias: Artículos académicos sobre métodos de enseñanza de la física, libros de texto escolares	Observación directa, encuestas, entrevistas	Cuestionarios, entrevistas estructuradas	Cualitativo, cuantitativo

			actitud de los estudiantes hacia el uso de la tecnología en el aprendizaje de conceptos físicos? 9. ¿Qué conceptos erróneos comunes tienen los estudiantes sobre las palancas? 10. ¿Cómo perciben los estudiantes la relevancia de las palancas en la tecnología y la ingeniería?				

Seleccionar y adaptar recursos de modelos 3D y realidad aumentada	Planificación	Modelos 3D y RA	1. ¿Cuáles son las expectativas de los educadores y estudiantes respecto al uso de modelos 3D y realidad aumentada en el aula? 2. ¿Qué conocimientos técnicos previos tienen los educadores y estudiantes sobre la utilización de modelos 3D y RA? 3. ¿Qué características deben tener los modelos 3D y las aplicaciones de RA para ser pedagógicamente efectivos? 4. ¿Cómo pueden los modelos 3D y la RA mejorar la comprensión de los principios físicos de las palancas? 5. ¿Qué desafíos técnicos podrían enfrentar al integrar estas tecnologías en el aula? 6. ¿Qué recursos de capacitación son necesarios para preparar a los educadores en el uso de estas tecnologías? 7. ¿Cómo evaluar la efectividad de los modelos 3D y la RA en la enseñanza de las palancas? 8. ¿Qué estrategias de	Primarias: Expertos en tecnología educativa, educadores (talleres, reuniones de consulta). Secundarias: Revisiones de literatura sobre tecnología educativa, informes de casos de uso de RA y 3D en la educación	Revisión documental, consultas con expertos, talleres	Guías de evaluación técnica y pedagógica, registros de consultas	Descriptivo, evaluativo

			integración de contenido son más efectivas para combinar enseñanza tradicional con tecnología avanzada? 9. ¿Cómo asegurar la accesibilidad de estas tecnologías para todos los estudiantes? 10. ¿Qué feedback específico debería recogerse para mejorar continuamente el uso de estas tecnologías?				

Elaborar una secuencia de aprendizaje sobre palancas usando modelos 3D y RA	Diseño	Secuencia	1. ¿Cómo se pueden estructurar las sesiones para facilitar la integración de los modelos 3D y RA? 2. ¿Qué actividades específicas deberían diseñarse para utilizar los modelos 3D y RA? 3. ¿Cómo se pueden alternar efectivamente las metodologías tradicionales con las nuevas tecnologías? 4. ¿Qué técnicas de evaluación son más adecuadas para medir el aprendizaje en este contexto tecnológico? 5. ¿Qué rol juegan los educadores en la facilitación del aprendizaje con estas tecnologías? 6. ¿Cómo se pueden diseñar las actividades para mantener alto el interés y la motivación de los estudiantes? 7. ¿Qué indicadores de éxito deberían usarse para evaluar la efectividad de la secuencia didáctica? 8. ¿Cómo se puede fomentar la colaboración	Primarias: Educadores, diseñadores curriculares Secundarias: Publicaciones sobre mejores prácticas en diseño curricular, estudios sobre la integración de tecnología en la enseñanza	Diseño de curriculum, revisiones de diseño	Borradores de la secuencia de aprendizaje, guías de diseño	Mixto

			entre estudiantes en el uso de tecnologías? 9. ¿Qué ajustes son necesarios para adaptar la secuencia didáctica a diferentes estilos de aprendizaje? 10. ¿Cómo documentar y analizar el proceso de diseño para futuras iteraciones y mejoras?				

Evaluar el diseño de la secuencia didáctica	Evaluación	Secuencia	1. ¿El diseño de la secuencia cumple con los objetivos educativos planteados? 2. ¿Está la secuencia alineada con los estándares educativos? 3. ¿Qué mejoras sugieren los expertos? 4. ¿Cómo perciben los educadores la usabilidad de los modelos 3D y RA en la secuencia? 5. ¿Qué sugerencias de mejora tienen los educadores sobre el diseño? 6. ¿Se identifican áreas confusas o complicadas en la secuencia? 7. ¿Qué potencial ven los educadores para la implementación futura? 8. ¿Cómo se podría mejorar la integración de las tecnologías? 9. ¿Qué aspectos del diseño son más valorados por los expertos? 10. ¿Qué cambios estructurales o de contenido podrían enriquecer la secuencia?	Primarias: Educadores, expertos en diseño curricular (grupos focales, revisiones de expertos). Secundarias: Estudios sobre evaluación curricular, teorías de aprendizaje	Revisión por pares, grupos focales	Rubrica de evaluación	Aplicar un enfoque sistemático de mejora continua

Reflexionar sobre el proceso y los resultados del diseño	Reflexión	Secuencia	1. ¿Qué aprendizajes se han obtenido del proceso de diseño? 2. ¿Cómo se podría mejorar la colaboración entre los participantes? 3. ¿Qué desafíos se enfrentaron y cómo se superaron? 4. ¿Qué tan efectivo fue el proceso de diseño en términos de lograr los objetivos? 5. ¿Qué recomendaciones se pueden hacer para futuros proyectos de diseño? 6. ¿Cómo se puede utilizar el diseño final en otras situaciones o contextos? 7. ¿Qué impacto podría tener este diseño en la práctica educativa? 8. ¿Qué cambios metodológicos podrían mejorar futuros diseños? 9. ¿Qué aspectos del proceso de diseño fueron más valiosos? 10. ¿Cómo se pueden aplicar las lecciones aprendidas a otros contextos educativos?	Primarias: Educadores, investigadores, expertos en diseño curricular (sesiones de reflexión). Secundarias: Literatura sobre reflexión en investigación-acción	Discusiones grupales, análisis de contenido	Reflexivo, cualitativo	Utilizar el análisis de resultados para mejorar prácticas de diseño y formular recomendaciones para futuras investigaciones

3.3 POBLACIÓN

En un estudio de investigación, se refiere al conjunto completo de individuos o elementos que son objeto del estudio y de los cuales se espera obtener conclusiones. Identificar con precisión la población es crucial porque define el alcance de la investigación y asegura que las conclusiones sean aplicables y relevantes para el grupo estudiado. La correcta delimitación de la población ayuda a precisar la relevancia de los hallazgos y la aplicabilidad de las intervenciones o recomendaciones derivadas del estudio (Babbie, 2016).

En el contexto de la investigación educativa, entender la población permite a los investigadores diseñar estrategias didácticas que sean cultural y contextualmente apropiadas, maximizando así la efectividad de dichas intervenciones.

En este estudio, la población objetivo consiste en alumnos de quinto grado de la escuela "El Convento", situada en el casco urbano del municipio de Socorro. Aunque situada en un entorno urbano, la escuela presta servicios educativos también a estudiantes provenientes de zonas rurales aledañas, lo que le confiere un carácter mixto con influencias tanto urbanas como rurales en su contexto educativo.

La escuela "El Convento" alberga a 41 estudiantes de quinto grado, divididos en 17 niñas y 24 niños, cuyas edades varían entre 9 y 13 años. Estos estudiantes pertenecen a los estratos socioeconómicos 1 y 2, indicativos de bajos niveles de ingreso que pueden influir en su acceso a recursos educativos y tecnológicos, así como en su rendimiento académico. Según el

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), estas condiciones socioeconómicas son representativas de desafíos significativos en términos de calidad y acceso a la educación (DANE, 2018).

La selección de esta población para el estudio es estratégica, considerando que la investigación busca explorar y mejorar las prácticas educativas mediante la integración de modelos 3D y realidad aumentada, adaptadas a las necesidades y realidades de los contextos rurales y urbanos. Los resultados esperados tienen el potencial de ofrecer insights aplicables a otras escuelas en situaciones similares y contribuir a la transformación educativa en regiones con recursos limitados.

Para garantizar que los resultados de esta investigación sean confiables y aplicables al contexto educativo de estudiantes de quinto grado en la escuela "El Convento" en Socorro, Santander, es crucial definir criterios de selección de la muestra e instrumentos de recolección de datos adecuados y validados. Según Creswell (2014), la elección cuidadosa de la muestra y los instrumentos es fundamental para la integridad metodológica de cualquier estudio cualitativo y cuantitativo, pues permite una recopilación de datos precisa y relevante.

La investigación se desarrollará con estudiantes de quinto grado de la escuela "El Convento", situada en el casco urbano del municipio de Socorro, Santander, pero atendiendo a una población estudiantil que incluye individuos de áreas rurales cercanas. Este entorno mixto ofrece una oportunidad única para estudiar la efectividad de integrar tecnologías avanzadas en un contexto educativo diverso. La muestra será representativa de ambos géneros, con 17 niñas y 24

niños, cuyas edades oscilan entre los 9 y los 13 años. Estos estudiantes pertenecen a los estratos socioeconómicos 1 y 2, indicativos de bajos niveles de ingreso, lo que puede influir significativamente en su acceso a recursos educativos y tecnológicos. Es esencial incluir solo a aquellos estudiantes cuyos padres o tutores hayan otorgado su consentimiento informado, asegurando que todos los participantes estén dispuestos a involucrarse activamente en el estudio (Creswell, 2014).

Para la recolección de datos, se utilizarán varios instrumentos, cada uno diseñado para capturar diferentes dimensiones de la experiencia educativa de los estudiantes en relación con las palancas y la tecnología. Primero, se aplicarán cuestionarios que estarán divididos en tres secciones: información demográfica, conocimiento sobre palancas como máquinas simples basado en los estándares de aprendizaje de Ciencias Naturales para quinto grado en Colombia, y opiniones sobre las dificultades encontradas en la comprensión del tema. Este método proporciona una manera estructurada de recoger datos cuantitativos y cualitativos que son esenciales para la validación de la investigación (Bryman, 2016).

Además, se realizarán entrevistas estructuradas para profundizar en las actitudes y experiencias individuales de los estudiantes. Estas entrevistas permitirán a los participantes expresar libremente sus pensamientos y proporcionarán una comprensión más profunda de su interacción con las metodologías de enseñanza tradicionales y el uso potencial de modelos 3D y realidad aumentada. Observaciones directas en el aula, complementadas con notas de campo y posiblemente grabaciones de video, ofrecerán insights adicionales sobre cómo los estudiantes

interactúan con la tecnología educativa existente y responden a nuevas introducciones pedagógicas.

Finalmente, se organizarán grupos focales para fomentar discusiones entre los estudiantes sobre su experiencia con las tecnologías educativas avanzadas. Estos grupos serán moderados por un experto para garantizar que todos los estudiantes tengan la oportunidad de participar y que las discusiones sean productivas.

Cada fase del proceso de recolección de datos se planificará cuidadosamente para coincidir con el calendario escolar, minimizando la interrupción de las actividades académicas regulares y asegurando el cumplimiento de los estándares éticos, como la confidencialidad y el consentimiento informado (Bryman, 2016).

3.4 CRONOGRAMA DE INVESTIGACIÓN

Tabla 5Cronograma de investigación

Actividad / Año-mes	2023											2024					
	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Revisión de literatura, definición del problema de investigación y objetivos específicos	X																
Desarrollo del marco teórico y revisión de literatura sobre tecnologías 3D y RA		X															
Diseño preliminar de la secuencia didáctica			X														
Desarrollo de cuestionarios y guías de entrevista				X													
Validación de instrumentos (cuestionarios, guías de entrevista, rúbrica de evaluación)					X	X						X	X				
Revisión y ajustes de los instrumentos de recolección de datos						X	X					X	X				
Aplicación de cuestionarios a estudiantes para diagnóstico inicial							X	X					X	X			
Análisis preliminar de datos del cuestionario									X						X		
Entrevistas estructuradas con docentes										X					X	X	

Análisis de datos cualitativos de las entrevistas												X				X	
Revisión y diseño final de la secuencia didáctica													X	X	X	X	
Revisión de la secuencia didáctica por expertos y ajustes finales															X	X	
Evaluación de la secuencia didáctica mediante rúbrica de evaluación aplicada a docentes																X	X
Análisis de datos cuantitativos y cualitativos																X	X
Redacción del informe final y presentación de resultados																	X

CAPÍTULO IV

El entendimiento de las máquinas simples es fundamental en el currículo de ciencias naturales para estudiantes de quinto grado, ya que establece una base sólida para futuros aprendizajes en física y otras ciencias. Este estudio investiga la comprensión de las palancas, una de las máquinas simples más básicas, entre los estudiantes de quinto grado en Colombia, utilizando una metodología que integra cuestionarios y entrevistas para examinar tanto conocimientos específicos como percepciones y dificultades. Siguiendo la teoría del aprendizaje visual de Mayer (2009), que sugiere que los alumnos entienden mejor los conceptos abstractos cuando se presentan a través de medios visuales e interactivos, este estudio busca correlacionar estos principios con la mejora en la comprensión de las palancas.

4.1 RESULTADOS

En esta sección se presentan los resultados de la investigación realizada, organizados conforme a los objetivos planteados. Los hallazgos ofrecen una visión completa del conocimiento previo de los estudiantes de quinto grado de la escuela El Convento en Socorro, Santander, acerca de los tipos de palancas, así como la utilización de recursos tecnológicos en la enseñanza de estos conceptos. También se detallan los resultados de la revisión de una secuencia de aprendizaje diseñada para facilitar la comprensión de los principios de funcionamiento de las palancas, combinando metodologías tradicionales e innovadoras.

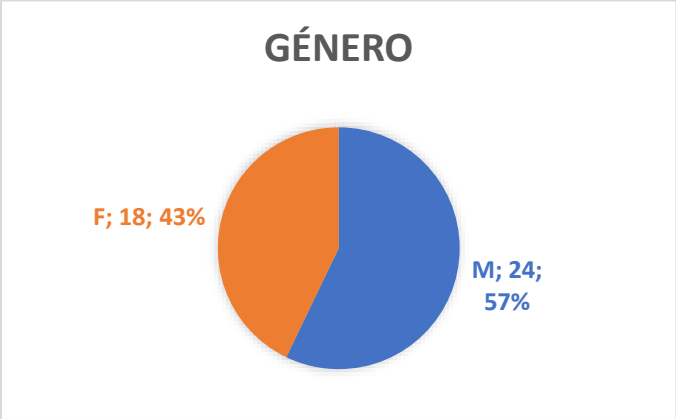
Durante la investigación, se utilizaron diversas técnicas de recopilación de datos como cuestionarios y entrevistas para obtener información detallada sobre las percepciones y conocimientos de los participantes. Además, se utilizó una rúbrica de evaluación aplicada a los docentes para recoger sus impresiones sobre la secuencia didáctica diseñada.

4.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.2.1 DIAGNÓSTICO A ESTUDIANTES

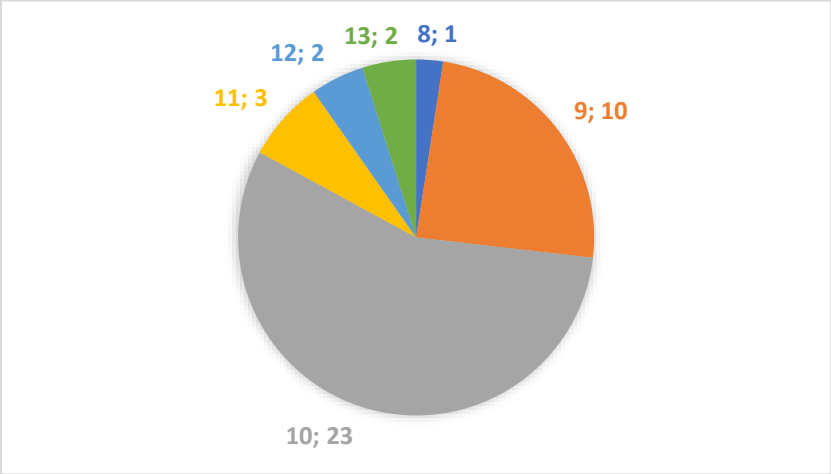
La primera sección del diagnóstico sobre Información Demográfica y Evaluación del Conocimiento Previo permite hacer un análisis demográfico para el cual el estudio inicialmente categorizó a los participantes por género, edad y residencia, considerando que estas variables podrían influir en el acceso y familiaridad con la tecnología, así como en la comprensión de conceptos científicos.

Figura 1Gráfico Distribución de Género



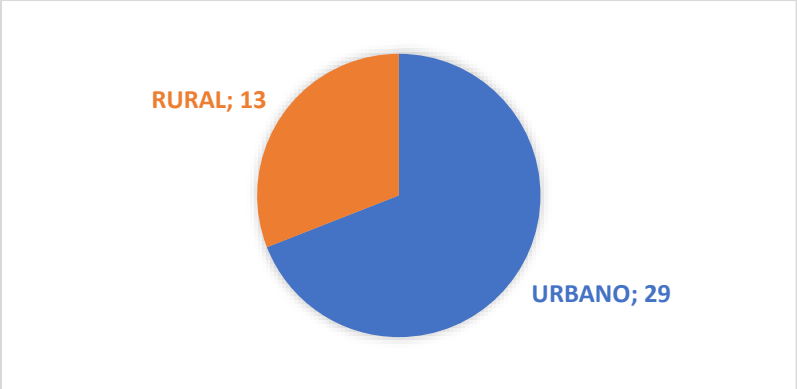
Los gráficos muestran una distribución balanceada entre géneros, con una mayor proporción de niñas en zonas urbanas y niños en zonas rurales, lo que podría reflejar patrones culturales o socioeconómicos en las áreas estudiadas.

Figura 2Gráfico Distribución por edad



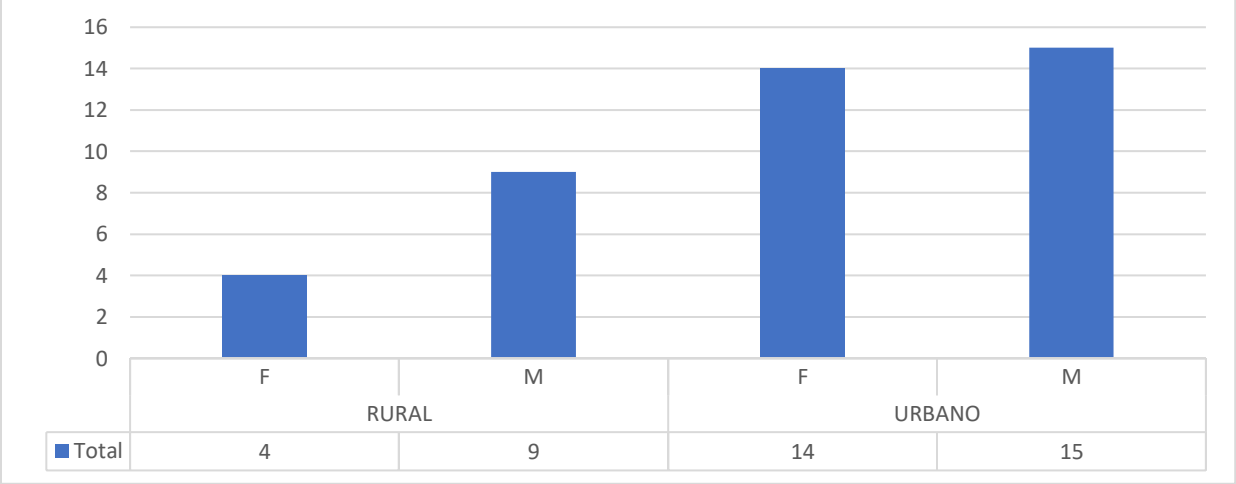
Los participantes varían en edad, principalmente en el rango de escolaridad de quinto grado, lo que es consistente con el nivel educativo de la investigación.

Figura 3Distribución por Zona de residencia



Hay una distribución de estudiantes entre zonas urbanas y rurales, lo cual es relevante para analizar el acceso y la familiaridad con tecnología y herramientas educativas.

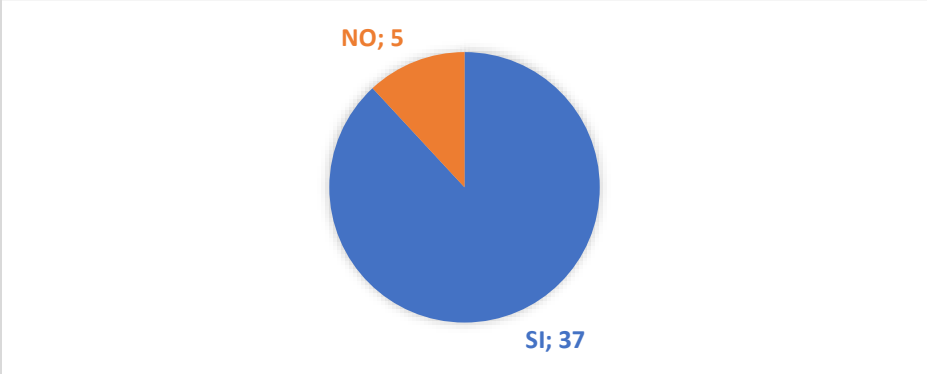
Figura 4Gráfico: Distribución de género por zona de residencia



La distribución demográfica de los participantes refleja un equilibrio entre géneros, aunque con una presencia ligeramente mayor de niñas en zonas urbanas y de niños en zonas rurales. Este patrón sugiere que el acceso y la familiaridad con la tecnología, así como la exposición a conceptos científicos, pueden estar influidos por el entorno residencial, apoyando

los hallazgos de investigaciones previas que indican que las diferencias urbanas y rurales pueden afectar la educación científica (García & Weiss, 2019).

Figura 5Gráfico: Experiencia previa con máquinas simples

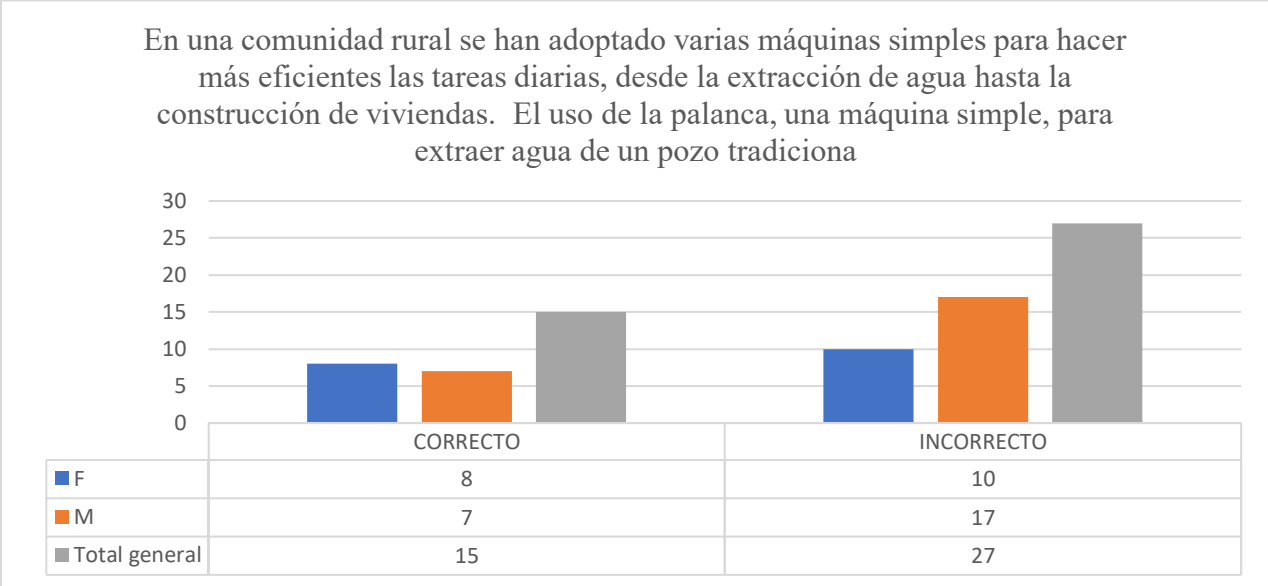


Muchos estudiantes tienen alguna experiencia previa con máquinas simples, lo que podría influenciar su comprensión de las palancas.

Conocimientos sobre palancas

Se evaluaron los conocimientos previos de los estudiantes utilizando una prueba diagnóstica basada en los estándares de aprendizaje de Ciencias Naturales. Este enfoque, respaldado por teorías de aprendizaje de Piaget y Ausubel, buscó identificar déficits específicos de conocimiento para direccionarlos adecuadamente en futuras intervenciones.

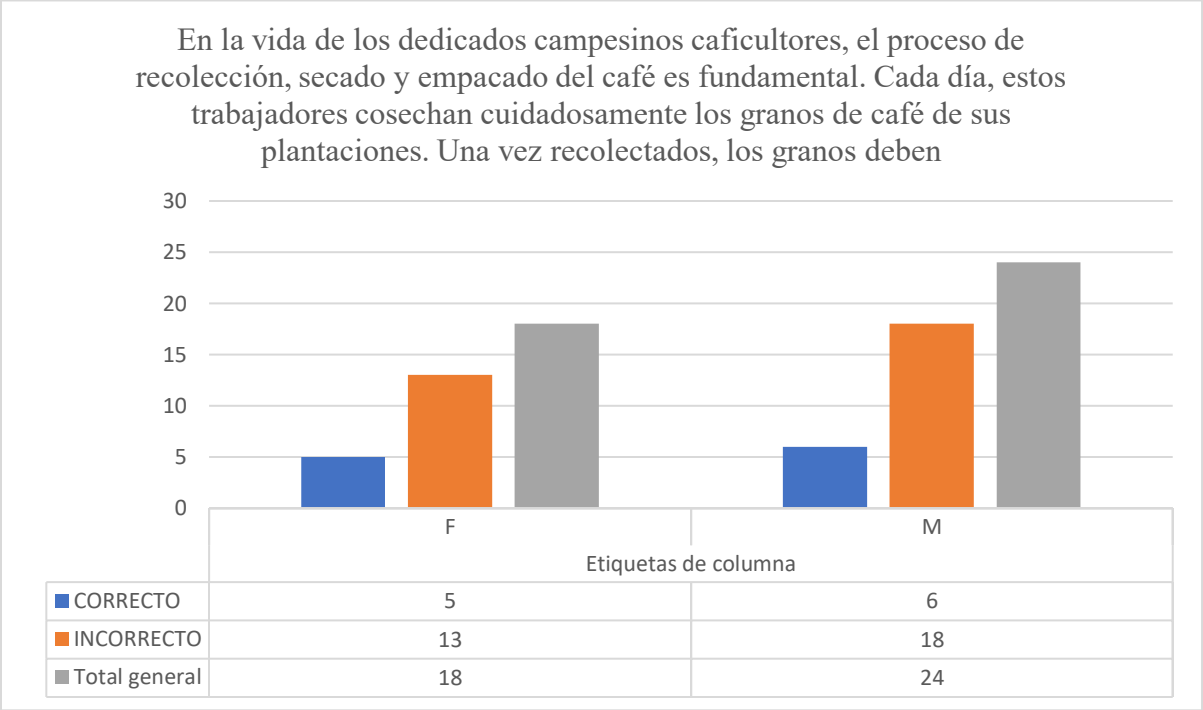
Figura 6Gráfico: Conocimientos sobre palancas, pregunta 1



	CORRECTO	INCORRECTO
F	8	10
M	7	17
Total general	15	27

De un total de 42 estudiantes, 15 respondieron correctamente a la pregunta sobre el uso de palancas para extraer agua de un pozo, lo que representa aproximadamente el 36%. Las estudiantes femeninas tuvieron una tasa de respuestas correctas mayor que los estudiantes masculinos, lo que podría sugerir una mayor comprensión o familiaridad con el concepto entre las niñas en esta muestra específica.

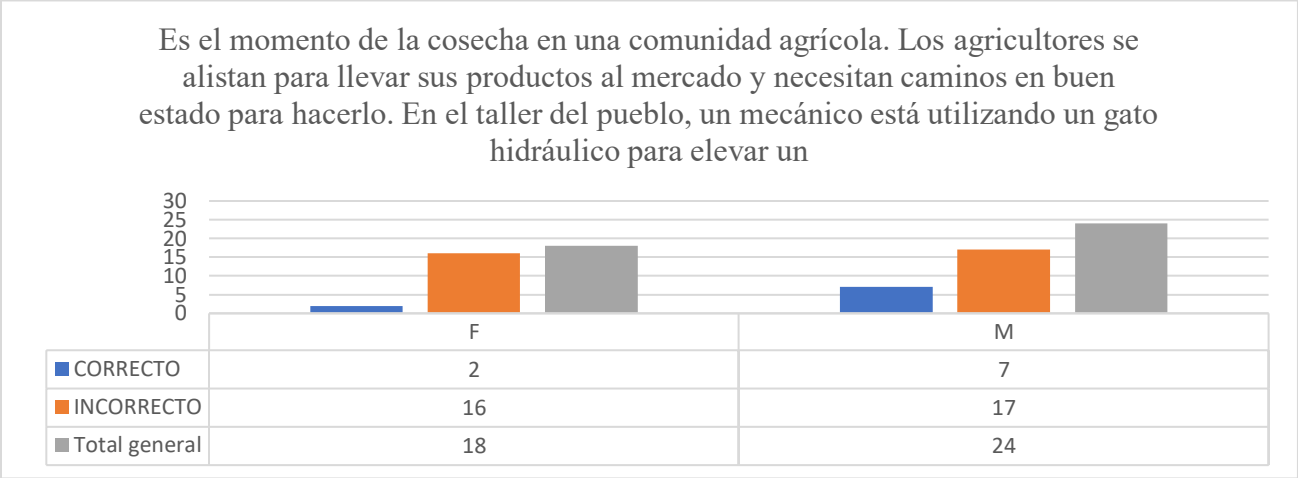
Figura 7Gráfico: Conocimientos sobre palancas, pregunta 2



	F	M
CORRECTO	5	6
INCORRECTO	13	18
Total general	18	24

Similar a la pregunta anterior, hay una baja tasa de respuestas correctas en general, lo cual señala que la mayoría de los estudiantes tienen dificultades con el concepto de palancas aplicado al contexto de recolección de café.

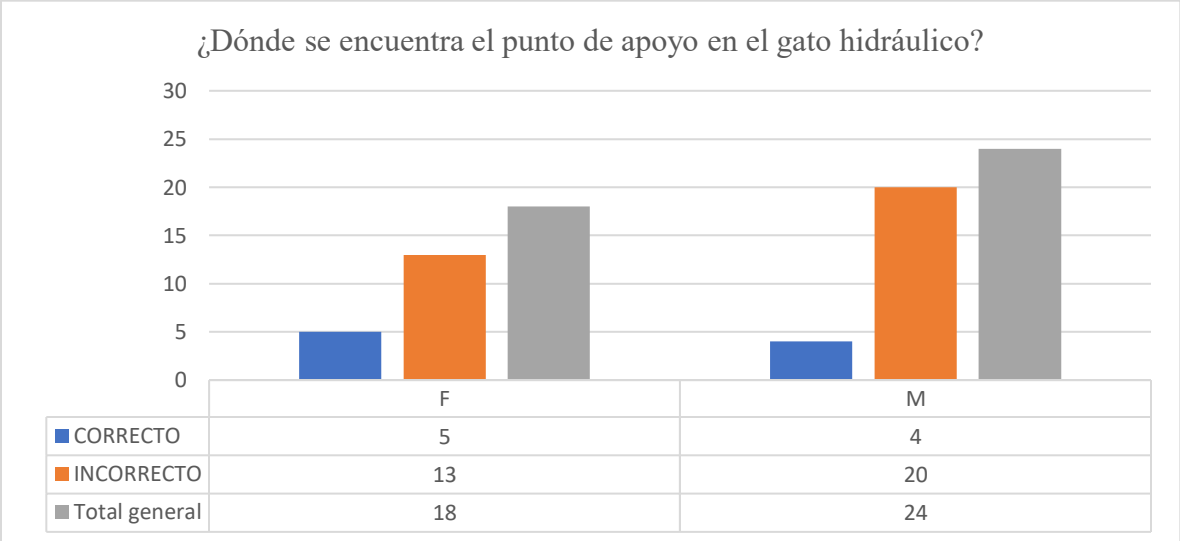
Figura 8Gráfico Conocimientos sobre palancas, pregunta 3



	F	M
CORRECTO	2	7
INCORRECTO	16	17
Total general	18	24

Esta pregunta muestra una baja comprensión general del uso y función del gato hidráulico en ambos géneros, aunque los estudiantes masculinos tienen una tasa de respuesta correcta más alta que las femeninas.

Figura 9Gráfico Conocimientos sobre palancas, pregunta 4

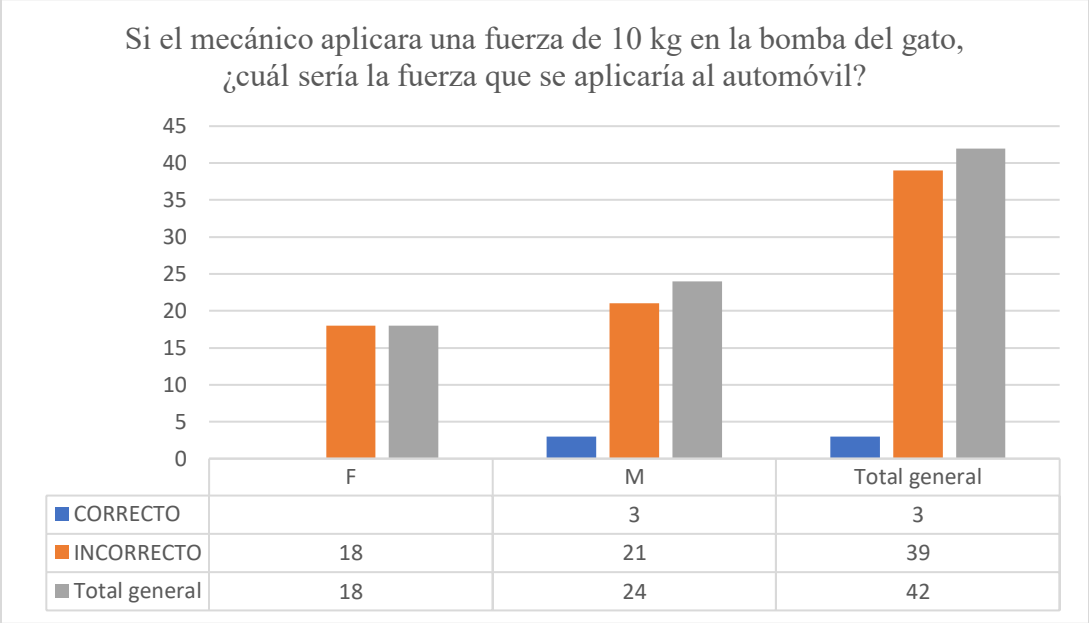


	F	M
CORRECTO	5	4
INCORRECTO	13	20
Total general	18	24

Ambos géneros muestran una baja comprensión de la mecánica del gato hidráulico. Las estudiantes femeninas, aunque todavía bajo, muestran una mejor tasa de respuesta correcta que

los estudiantes masculinos, lo cual podría indicar diferencias en la atención o los métodos de enseñanza percibidos.

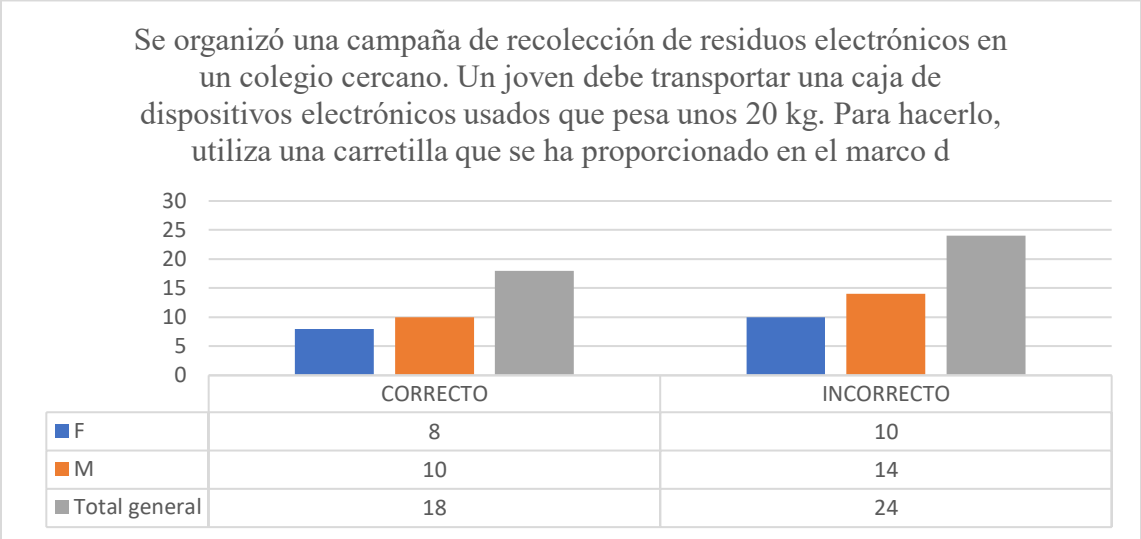
Figura 10 Gráfico Conocimientos sobre palancas, pregunta 5



	F	M	Total general
CORRECTO		3	3
INCORRECTO	18	21	39
Total general	18	24	42

La mayoría de los estudiantes no comprendieron adecuadamente el funcionamiento de sistemas hidráulicos. La completa falta de respuestas correctas entre las estudiantes femeninas podría sugerir una brecha de género en la comprensión de temas mecánicos y técnicos.

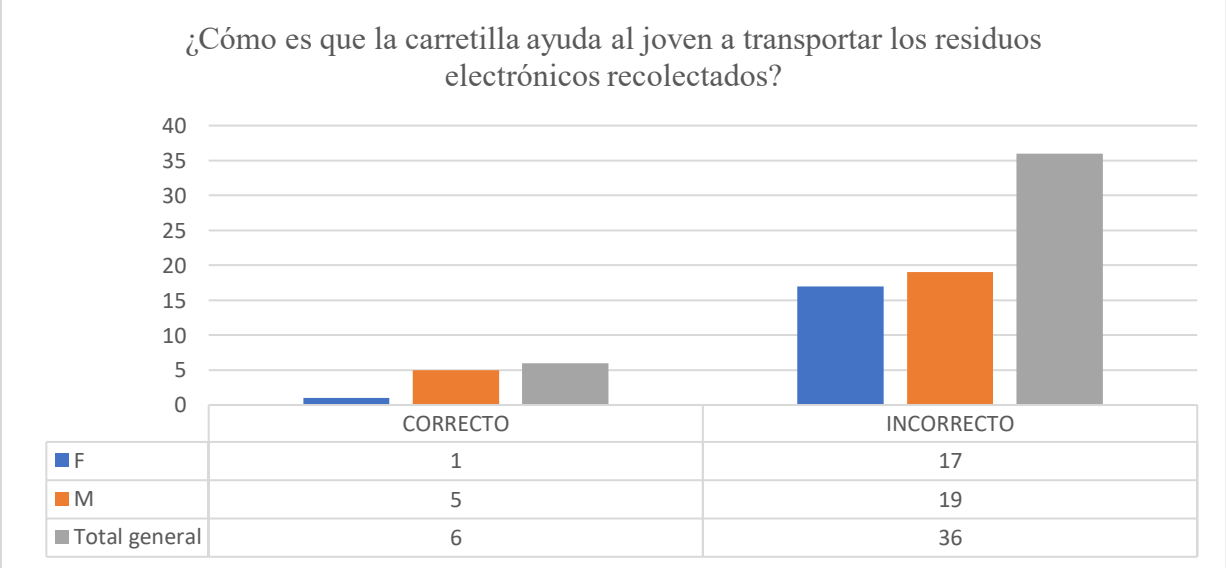
Figura 11Gráfico Conocimientos sobre palancas, pregunta 6



	CORRECTO	INCORRECTO
F	8	10
M	10	14
Total general	18	24

La pregunta fue respondida correctamente por una porción casi igual de estudiantes de ambos géneros, lo que sugiere una comprensión equilibrada sobre cómo una carretilla puede facilitar el transporte de cargas pesadas.

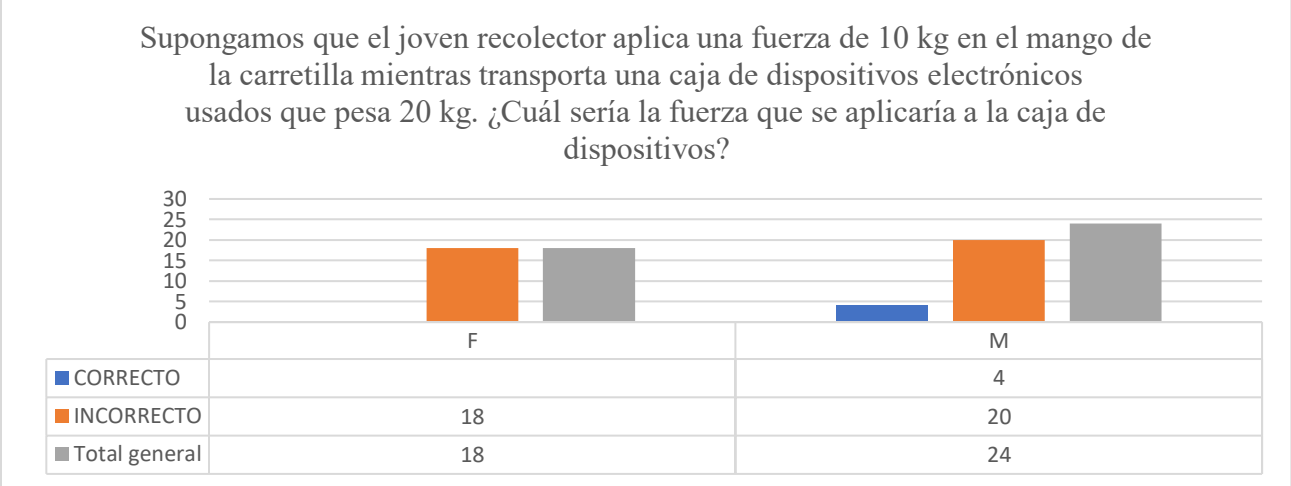
Figura 12Gráfico Conocimientos sobre palancas, pregunta 7



	CORRECTO	INCORRECTO
F	1	17
M	5	19
Total general	6	36

Aproximadamente el 6% de los estudiantes proporcionaron una respuesta correcta. Dentro de los géneros, solo el 6% de las estudiantes femeninas y el 21% de los estudiantes masculinos respondieron correctamente.

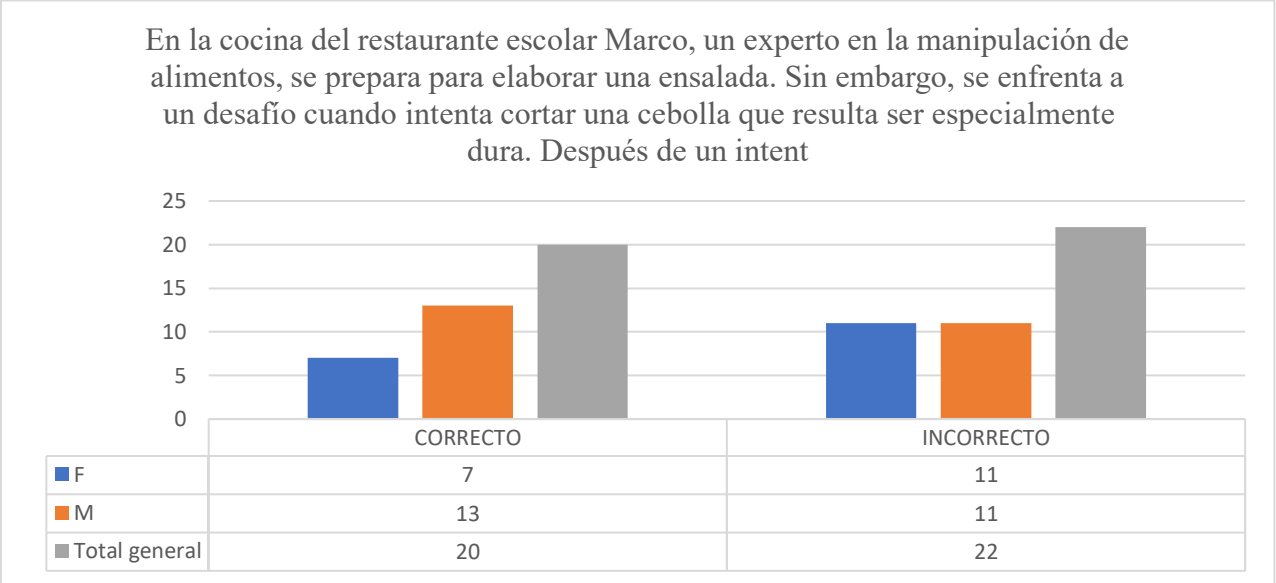
Figura 13 Gráfico Conocimientos sobre palancas, pregunta 8



	F	M
CORRECTO		4
INCORRECTO	18	20
Total general	18	24

La pregunta fue respondida incorrectamente por la gran mayoría de los estudiantes, indicando una falta de comprensión sobre cómo las fuerzas se transmiten y se amplifican en sistemas de palancas simples como la carretilla.

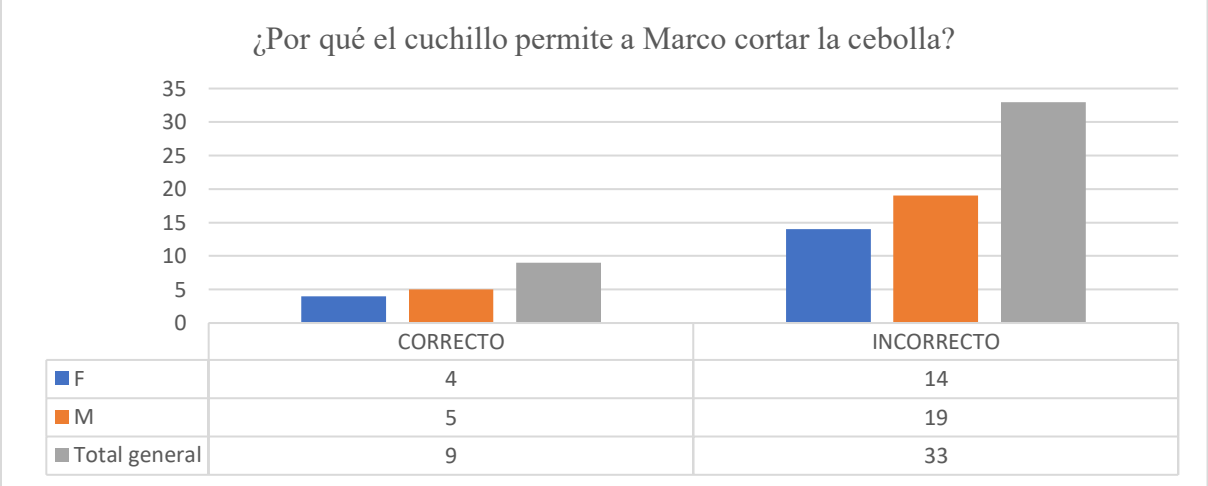
Figura 14Gráfico Conocimientos sobre palancas, pregunta 9



	CORRECTO	INCORRECTO
F	7	11
M	13	11
Total general	20	22

Los resultados muestran una mayor tasa de respuestas correctas entre los estudiantes masculinos en comparación con las femeninas, sugiriendo que los primeros pueden tener una mejor comprensión o mayor interés en el concepto de cómo las palancas facilitan el trabajo físico.

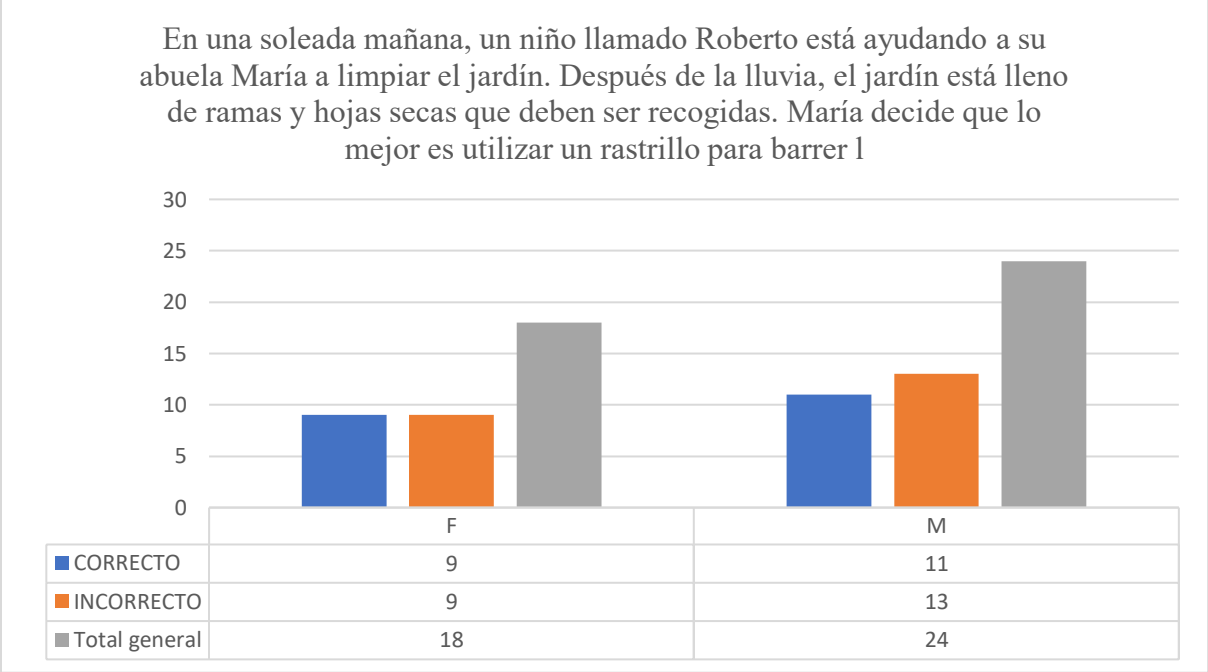
Figura 15Gráfico Conocimientos sobre palancas, pregunta 10



	CORRECTO	INCORRECTO
F	4	14
M	5	19
Total general	9	33

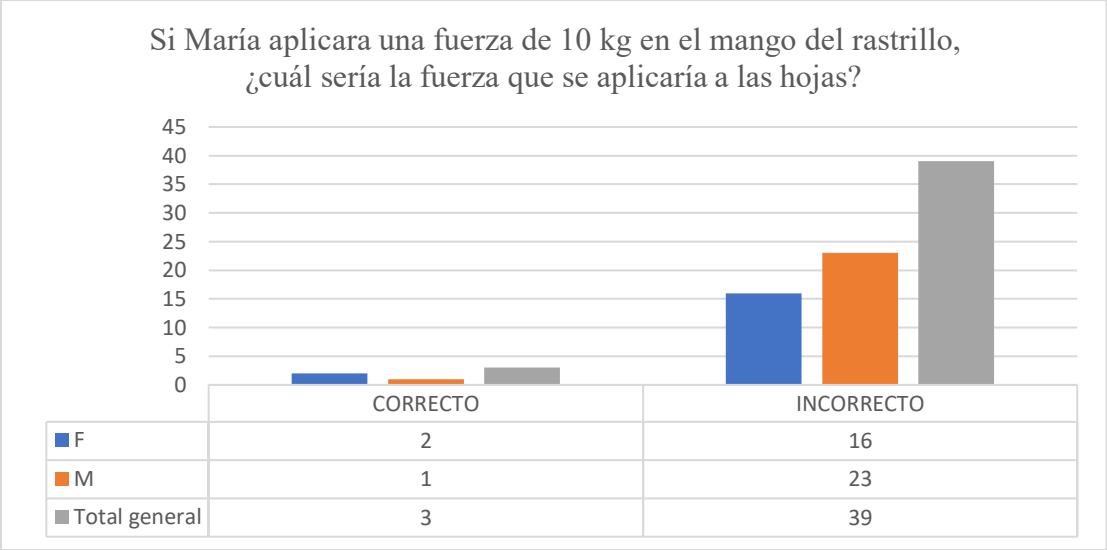
La baja tasa de respuestas correctas indica una comprensión inadecuada de los principios mecánicos básicos que hacen que un cuchillo sea una herramienta efectiva para cortar.

Figura 16 Gráfico Conocimientos sobre palancas, pregunta 11



El 50% de las estudiantes femeninas y el 46% de los estudiantes masculinos dieron respuestas correctas, mostrando una distribución equilibrada en la comprensión del uso del rastrillo como palanca de segundo grado.

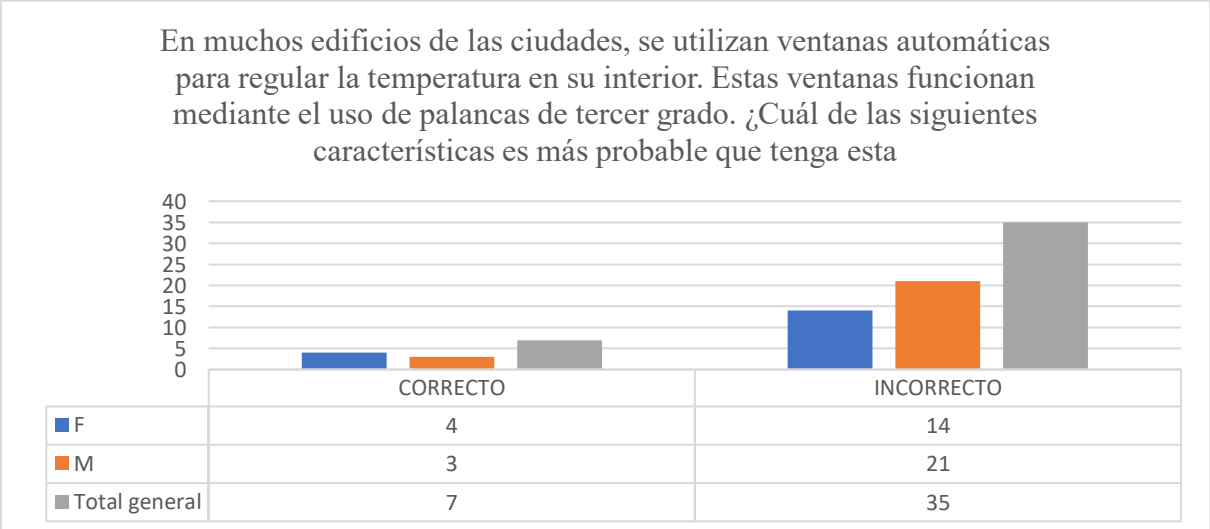
Figura 17Gráfico Conocimientos sobre palancas, pregunta 12



	CORRECTO	INCORRECTO
F	2	16
M	1	23
Total general	3	39

La pregunta fue respondida incorrectamente por la gran mayoría de los estudiantes, indicando una comprensión insuficiente de la mecánica involucrada en el uso de palancas.

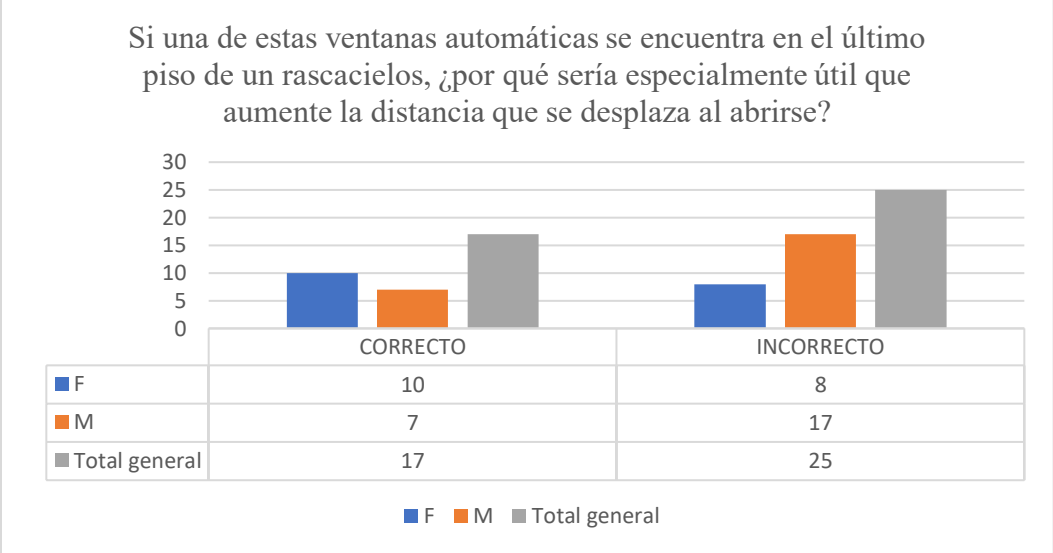
Figura 18Gráfico Conocimientos sobre palancas, pregunta 13



	CORRECTO	INCORRECTO
F	4	14
M	3	21
Total general	7	35

Aunque más estudiantes femeninas que masculinos respondieron correctamente, el número general de respuestas correctas es muy bajo, sugiriendo una necesidad de mejora significativa en la enseñanza de aplicaciones prácticas de conceptos físicos.

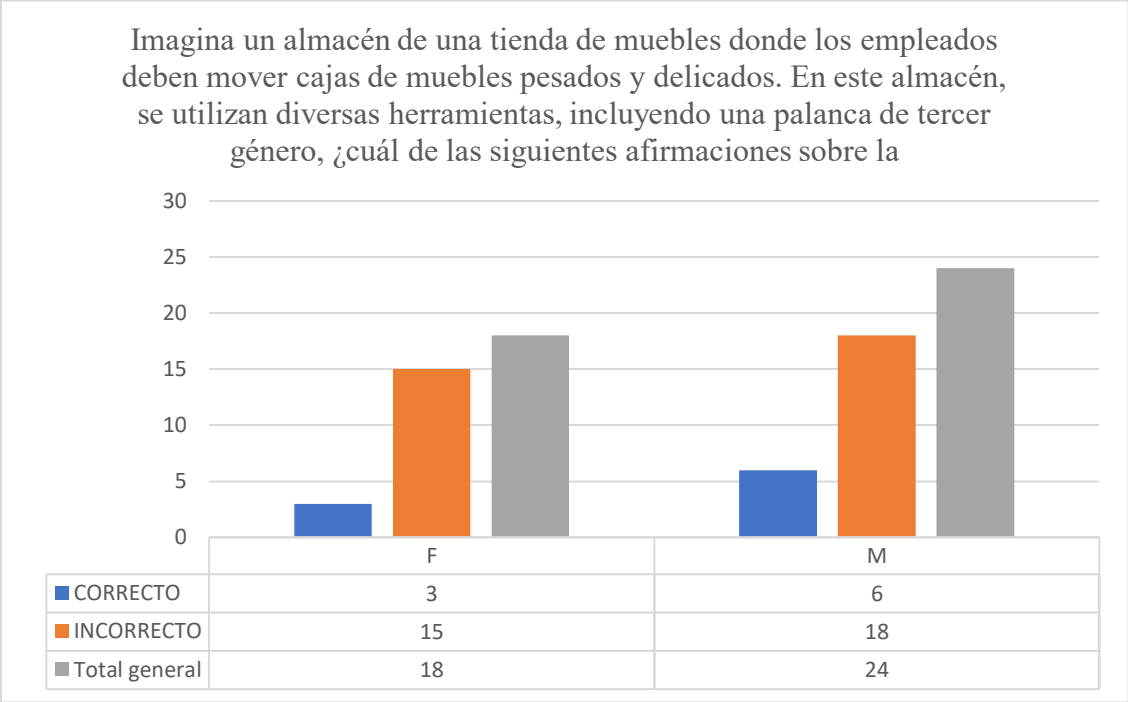
Figura 19Gráfico Conocimientos sobre palancas, pregunta 14



La pregunta fue mejor comprendida por las estudiantes femeninas, con una tasa de respuestas correctas significativamente más alta en comparación con los estudiantes masculinos.

A la última pregunta sobre el uso de una palanca de tercer género en un almacén de muebles para mover cajas pesadas, Un total de 9 estudiantes respondieron correctamente a la pregunta, con 3 femeninas y 6 masculinos.

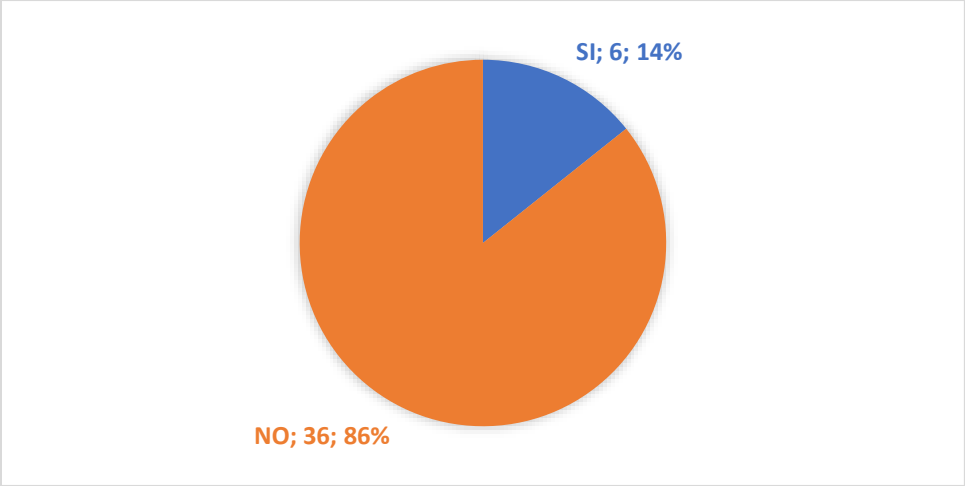
Figura 20 Gráfico Conocimientos sobre palancas, pregunta 15



La mayoría de los estudiantes no comprendieron cómo las palancas de tercer género facilitan el levantamiento y movimiento de objetos pesados, mostrando una ligera ventaja para los estudiantes masculinos en la comprensión de este concepto.

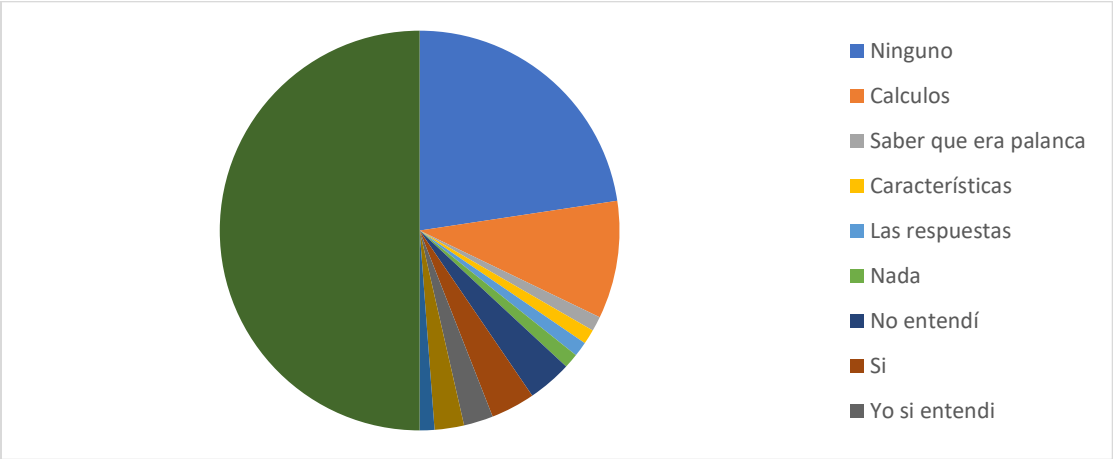
Los resultados obtenidos destacan la necesidad de abordar las deficiencias en la enseñanza de las ciencias naturales relacionadas con máquinas simples. Mejorar la comprensión de estos principios no solo facilitará el aprendizaje académico de los estudiantes, sino que también los preparará para aplicar estos conocimientos en su vida profesional y personal. Adoptar un enfoque más integrado y práctico para la enseñanza de la física asegurará que los estudiantes puedan relacionar el contenido del aula con el mundo que les rodea, promoviendo así un aprendizaje más profundo y significativo.

Figura 21Gráfico Percepción de claridad de las explicaciones



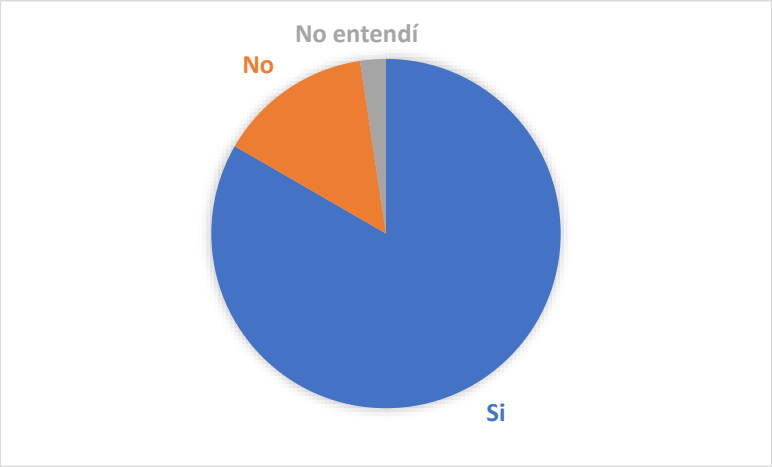
Una gran mayoría de los estudiantes (86%) indicaron que las explicaciones no eran claras, sugiriendo que los métodos de enseñanza actuales podrían no ser efectivos o adecuados. Solo un pequeño porcentaje (14%) consideró que las explicaciones eran adecuadas, destacando la necesidad de un cambio significativo en la estrategia de enseñanza. Adoptar un enfoque más interactivo, visual y aplicado puede ser crucial para optimizar la comprensión y el interés de los estudiantes en el tema de las máquinas simples.

Figura 22Gráfico dificultades específicas



La mayoría de los estudiantes no encontró dificultades con las palancas, pero aquellos que lo hicieron mencionaron problemas con los cálculos y el entendimiento fundamental de lo que es una palanca. Esto resalta la necesidad de revisar cómo se enseñan estos conceptos básicos y matemáticos en el contexto de la física.

Figura 23Gráfico Interés por aprender más

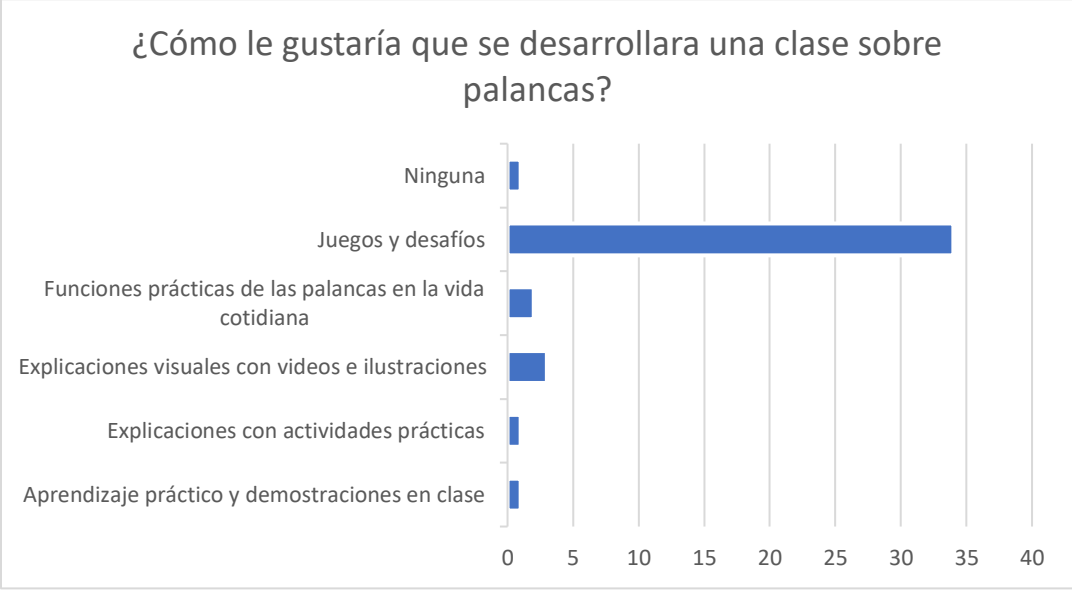


La mayoría de los estudiantes expresó interés en aprender más sobre palancas, indicando una curiosidad general y un deseo de profundizar en el tema. Sin embargo, una minoría no mostró interés, lo que podría reflejar factores como la relevancia percibida del tema, las experiencias previas de aprendizaje o diferencias individuales en los intereses.

Figura 24Gráfico Aspectos más interesantes

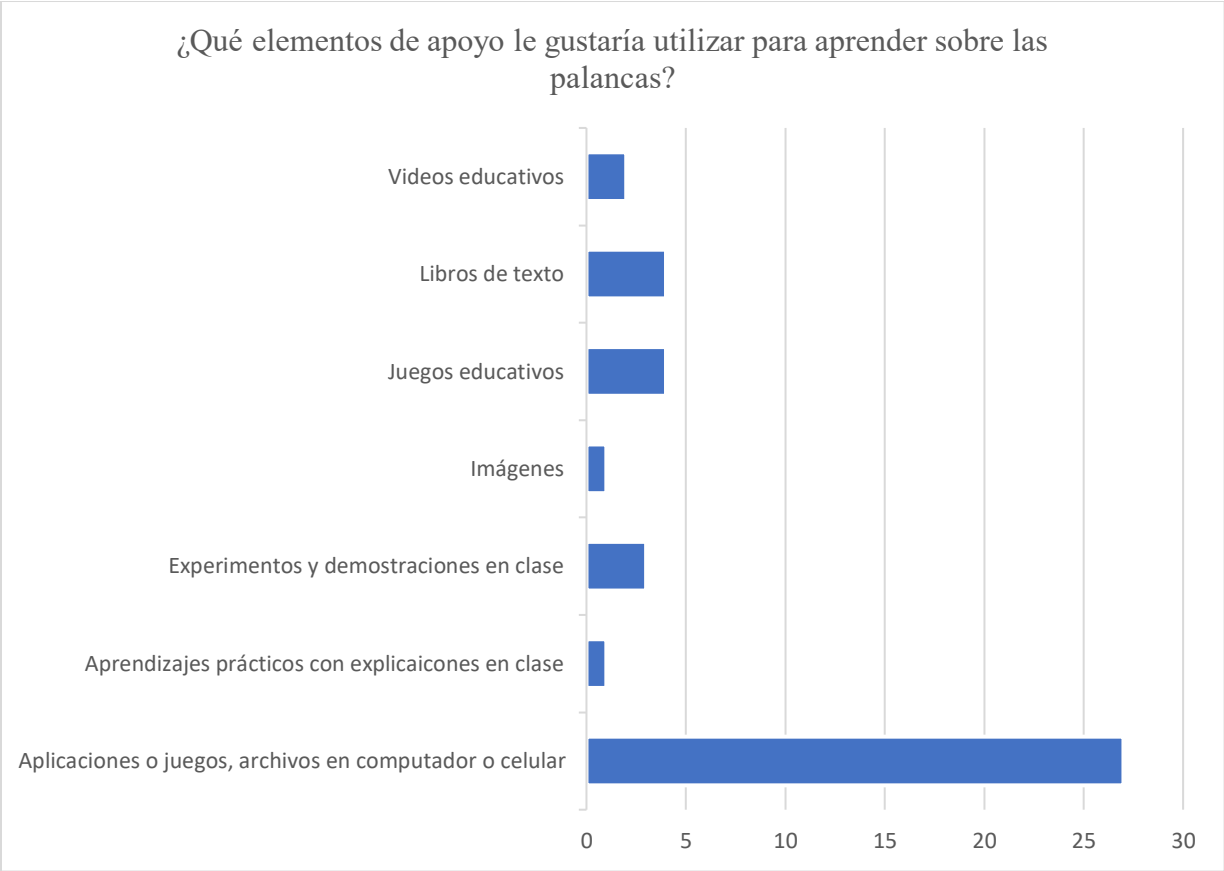
Una gran mayoría de los estudiantes encuentra que las aplicaciones prácticas de las palancas en la vida diaria son el aspecto más interesante. Esto sugiere un fuerte interés en entender cómo se pueden aplicar los conceptos de física en situaciones cotidianas, lo que puede motivar un aprendizaje más significativo y un mayor compromiso.

Figura 25Gráfico Preferencias de enseñanza



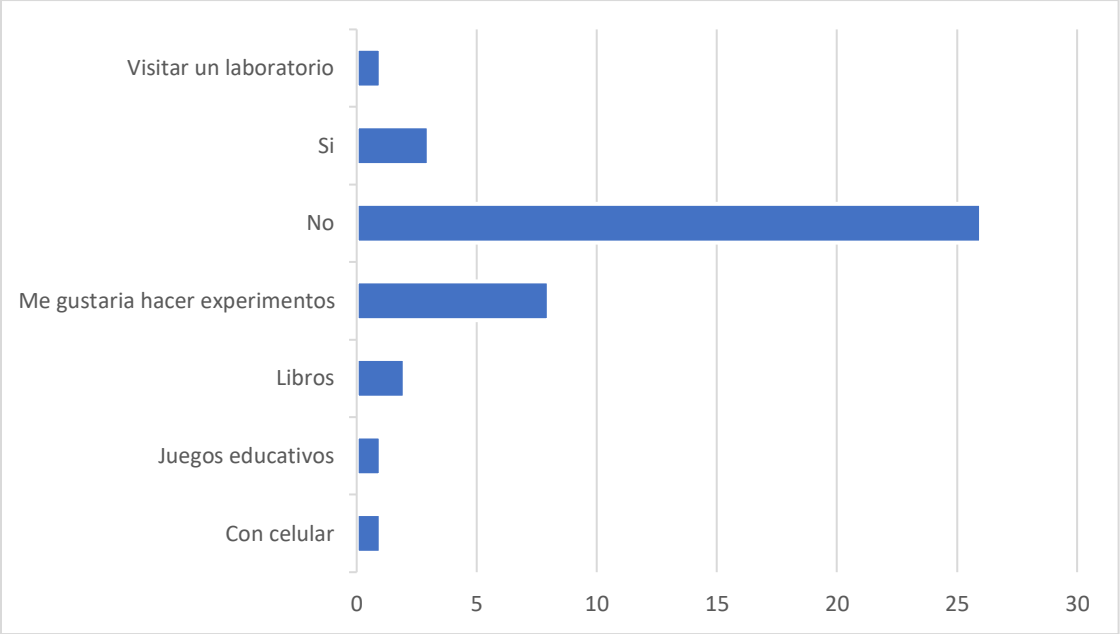
La mayoría de los estudiantes prefiere un enfoque práctico, incluyendo demostraciones reales en clase. También valoran las explicaciones que integran actividades prácticas, sugiriendo una preferencia por un aprendizaje experiencial. La preferencia por métodos visuales y juegos indica que los estudiantes también valoran la variedad y la creatividad en las estrategias de enseñanza.

Figura 26 Gráfico Elementos de Apoyo preferidos



os estudiantes muestran una clara preferencia por el uso de tecnología y juegos interactivos, indicando un fuerte interés en integrar la tecnología en el aprendizaje. También valoran la experimentación directa y las demostraciones prácticas, mostrando la importancia de la interacción directa y la orientación del instructor.

Figura 27Gráfico Comentarios adicionales



Las respuestas a la prueba diagnóstica revelan que solo un 36% de los estudiantes contestaron correctamente a preguntas fundamentales sobre el uso de palancas, lo cual es preocupante. Sin embargo, se observó una mayor competencia entre las niñas comparado con los niños, particularmente en las preguntas relacionadas con contextos cotidianos, lo que podría reflejar una mayor sensibilidad o atención a las aplicaciones prácticas de las palancas por parte de las niñas. Esto está en línea con estudios que sugieren diferencias de género en la comprensión y el interés por los conceptos físicos (Robinson & Jorgensen, 2021).

La baja tasa de respuestas correctas refleja la necesidad de mejorar las estrategias pedagógicas en torno a las palancas y las máquinas simples. Las teorías de Piaget acerca del desarrollo cognitivo y los esquemas de Ausubel sobre el aprendizaje significativo sugieren que los estudiantes necesitan construcciones previas claras y bien integradas para comprender nuevos

conceptos (Piaget, 2002; Ausubel, 2000). Los resultados del diagnóstico indican que muchos estudiantes podrían carecer de estos esquemas previos efectivos, especialmente en aplicaciones prácticas y experimentales.

La preferencia de los estudiantes por métodos prácticos e interactivos, como la realización de experimentos y la visita a laboratorios, tiene varios efectos positivos en el aprendizaje:

Mayor Retención de Información debido a que los estudiantes tienden a recordar mejor lo que aprenden cuando participan activamente en el proceso educativo; experimentar con palancas en un laboratorio permite a los estudiantes ver y tocar los conceptos, lo que refuerza la memoria a largo plazo (Mayer, 2009).

Se mejora la comprensión ya que los métodos prácticos facilitan a los estudiantes a entender mejor los conceptos abstractos al verlos aplicados en situaciones reales. Usar modelos 3D para estudiar palancas permite a los estudiantes visualizar cómo funcionan, facilitando la comprensión (Piaget, 2002).

Refleja aumento de la Motivación y el Compromiso en razón a que la participación activa en el aprendizaje aumenta la motivación y el interés de los estudiantes, realizar experimentos y visitar laboratorios puede hacer que los estudiantes se sientan más interesados y comprometidos con el contenido (Ausubel, 2000).

Promueve el desarrollo de habilidades prácticas porque los métodos interactivos y prácticos desarrollan habilidades que van más allá del conocimiento teórico. Realizar experimentos permite a los estudiantes adquirir habilidades de investigación, resolución de problemas y pensamiento crítico (García & Weiss, 2019).

Permite la adaptación a diferentes estilos de aprendizaje debido a que la variedad en los métodos de enseñanza permite atender las necesidades de diferentes tipos de estudiantes, algunos estudiantes aprenden mejor de manera kinestésica (haciendo), mientras que otros prefieren enfoques visuales o auditivos (Robinson & Jorgensen, 2021).

La incorporación de métodos prácticos e interactivos en la enseñanza no solo mejora la retención y comprensión de los conceptos, sino que también incrementa la motivación y desarrolla habilidades prácticas, adaptándose a las variadas necesidades de los estudiantes. Estos hallazgos respaldan la implementación de enfoques pedagógicos activos y variados que promuevan un aprendizaje significativo y efectivo.

Después de finalizar el análisis de los resultados obtenidos en el cuestionario de diagnóstico aplicado a los estudiantes, se han identificado varias áreas clave donde los alumnos presentan dificultades y conceptos que requieren mayor atención. Con estos hallazgos en mente, se procede ahora a aplicar una encuesta dirigida a los docentes. Esta encuesta está destinada a evaluar y mejorar las estrategias de enseñanza de las palancas en el nivel educativo primario. El propósito específico de esta entrevista es comprender mejor cómo los docentes abordan este tema en sus clases, identificar los desafíos que enfrentan, y evaluar la receptividad y el impacto

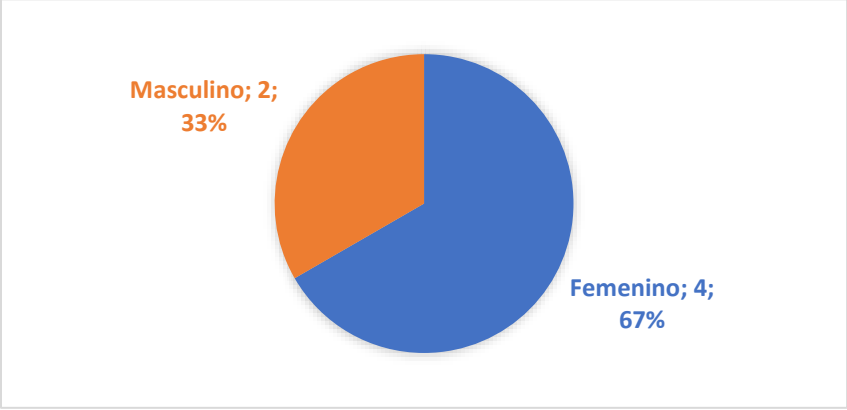
potencial de incorporar tecnologías avanzadas como modelos 3D y realidad aumentada en la enseñanza. El análisis de las respuestas obtenidas de los docentes será fundamental para diseñar intervenciones educativas más efectivas y contextualizadas.

4.2.2 RESULTADOS ENCUESTA A DOCENTES

La encuesta a docentes revela perspectivas importantes sobre la utilización de tecnologías en la enseñanza y las necesidades de formación para una implementación efectiva de las TIC. La mayoría de los docentes prefieren utilizar diapositivas con imágenes y esquemas, aunque hay un interés significativo en incorporar modelos 3D y realidad aumentada, a pesar de las barreras de recursos.

La mayoría de los docentes encuestados son mujeres, con 4 participantes que representan el 66,7 % del total. En comparación, hay 2 hombres, lo que corresponde al 33,3 % del total. Esta distribución puede ofrecer diversas perspectivas sobre las estrategias pedagógicas y el uso de tecnologías en el aula.

Figura 28Gráfico Distribución por Género

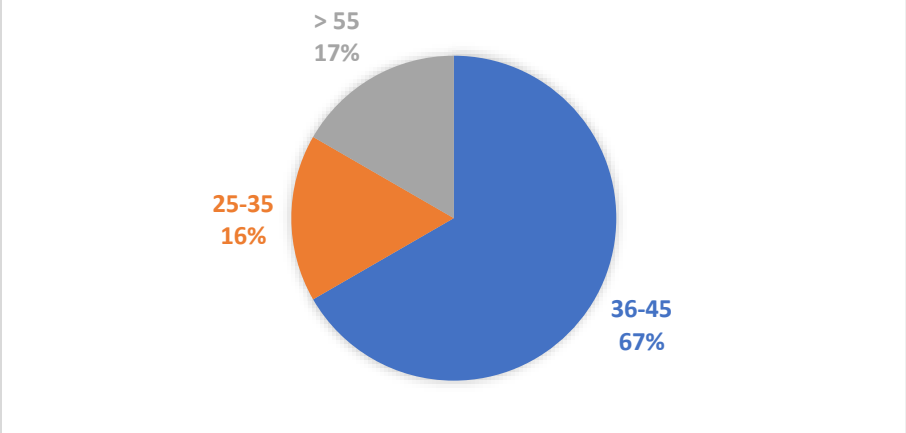


En cuanto a la edad de los docentes encuestados, se observa la siguiente distribución: de 36-45 años La mayoría de los docentes, con 4 participantes (66,7 % del total), están en este rango de edad. Esto sugiere que la mayoría de los docentes tienen una considerable experiencia profesional y están en una etapa intermedia de su carrera. Este grupo puede estar bien adaptado a integrar nuevas tecnologías en su enseñanza, dado su equilibrio entre experiencia y apertura a innovaciones.

Desde 25-35 años: Un docente (16,7 %) está en este rango de edad. Este grupo más joven puede aportar perspectivas frescas y una mayor predisposición a adoptar e implementar tecnologías avanzadas en el aula.

Con más de 55 años: Un docente (16,7 %) tiene más de 55 años. Este participante puede ofrecer una valiosa experiencia acumulada a lo largo de su carrera y una visión sobre la evolución de las prácticas pedagógicas, aunque puede enfrentarse a más desafíos al integrar nuevas tecnologías en comparación con sus colegas más jóvenes.

Figura 29Gráfico Distribución de Edad



La mayoría de los docentes encuestados se sitúa en el rango de edad de 36 a 45 años, lo que indica una combinación de experiencia y potencial para la adopción de nuevas tecnologías. La diversidad en las edades de los docentes permite obtener una amplia gama de perspectivas sobre las estrategias de enseñanza y la integración de tecnologías avanzadas, como modelos 3D y realidad aumentada, en la educación primaria

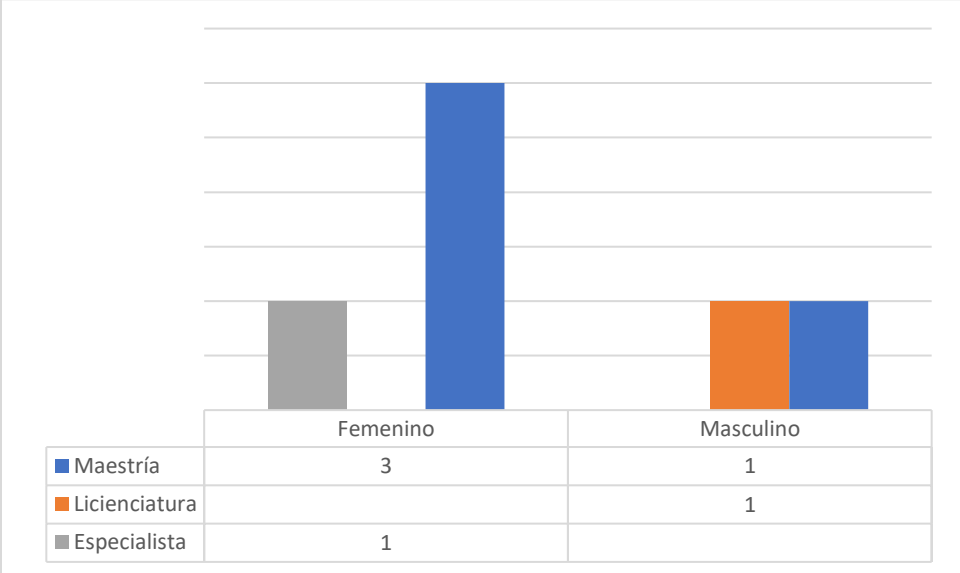
Figura 30Gráfico Nivel de formación

La mayoría de los docentes encuestados tienen una maestría, lo que refleja un alto nivel de preparación académica. Este nivel de formación puede facilitar la implementación de tecnologías avanzadas, como modelos 3D y realidad aumentada.

La mayoría de los docentes con maestría son mujeres, lo que sugiere que las mujeres en esta muestra tienden a alcanzar niveles más altos de formación académica. En contraste, los hombres en esta muestra se distribuyen entre los niveles de licenciatura y maestría, con una

representación exclusiva en la licenciatura. La única mujer con especialización muestra que este nivel de formación tiene poca representación general.

Figura 31Gráfico Género y Nivel de Formación

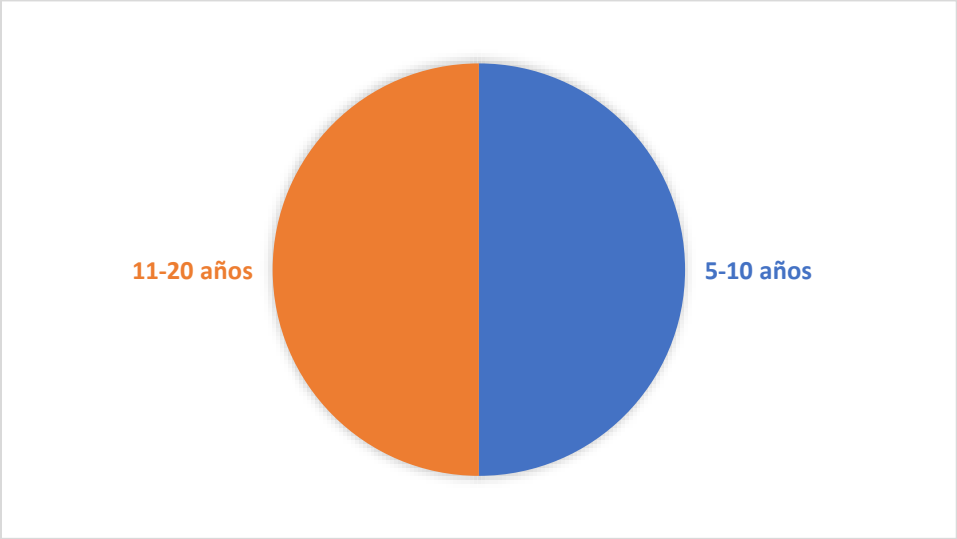


Este análisis comparativo ayuda a comprender las diferencias en el nivel de formación profesional entre hombres y mujeres, proporcionando una base para explorar cómo estas diferencias pueden influir en las prácticas de enseñanza y la receptividad hacia la incorporación de tecnologías avanzadas en la educación primaria.

La distribución de años de experiencia en la enseñanza entre los docentes encuestados es la siguiente: Tres docentes (50 %) tienen entre 5 y 10 años de experiencia. Este grupo, con una cantidad significativa de experiencia, está en una etapa intermedia de su carrera docente. Estos docentes pueden estar bien adaptados a integrar nuevas tecnologías en su enseñanza, dado que tienen suficiente experiencia para comprender las necesidades pedagógicas y la flexibilidad para

adoptar innovaciones. Tres docentes (50 %) tienen entre 11 y 20 años de experiencia. Este grupo más experimentado puede proporcionar una comprensión profunda de los métodos de enseñanza y los desafíos que han enfrentado a lo largo de su carrera. Su experiencia acumulada es valiosa para evaluar la efectividad de las nuevas tecnologías y su implementación en el aula.

Figura 32Gráfico Años de experiencia

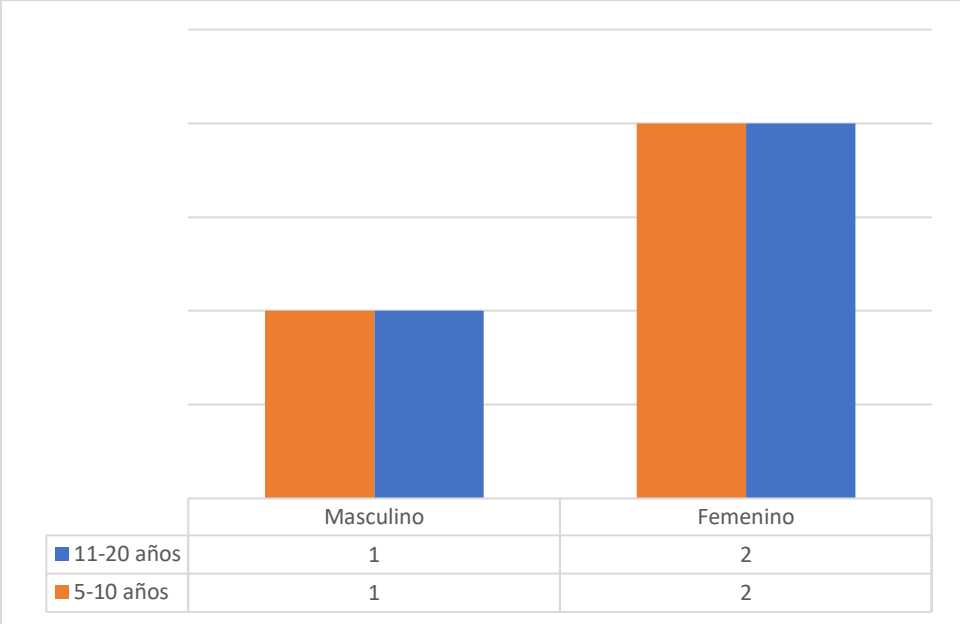


La distribución equitativa de años de experiencia (con un 50 % de los docentes en cada uno de los rangos de 5-10 años y 11-20 años) indica que el grupo de encuestados incluye tanto docentes relativamente nuevos como aquellos con una trayectoria más prolongada en la enseñanza. Esta mezcla de experiencia permite obtener una amplia gama de perspectivas sobre las estrategias de enseñanza y la integración de tecnologías avanzadas, como modelos 3D y realidad aumentada, en la educación primaria.

Los docentes con 5-10 años de experiencia pueden estar más dispuestos a experimentar con nuevas metodologías y tecnologías, mientras que aquellos con 11-20 años de experiencia pueden aportar conocimientos profundos y reflexiones sobre la evolución de las prácticas

pedagógicas, enriqueciendo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Tanto en el rango de 5-10 años como en el de 11-20 años de experiencia, las mujeres tienen una mayor representación en comparación con los hombres. Esta diversidad en la experiencia y género permite una variedad de perspectivas en la integración de tecnologías avanzadas en la educación primaria. Los docentes con 5-10 años de experiencia pueden estar más dispuestos a experimentar con nuevas metodologías, mientras que aquellos con 11-20 años pueden aportar conocimientos más profundos y reflexiones sobre la evolución de las prácticas pedagógicas.

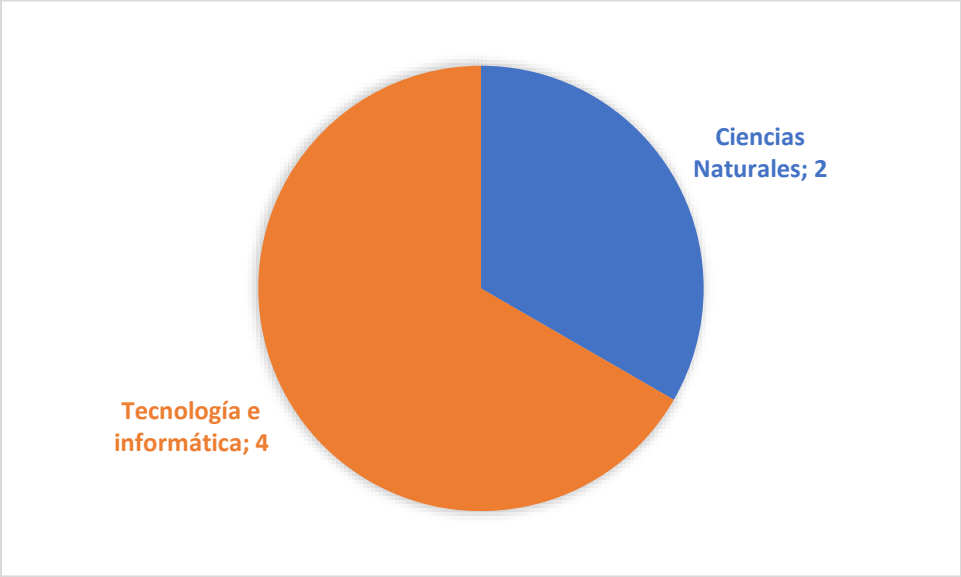
Figura 33Gráfico Género y Años de experiencia



La distribución de las áreas o materias que los docentes encuestados enseñan actualmente es la siguiente: En Tecnología e Informática la mayoría de los docentes, con 4 participantes (66,7 % del total), enseñan en esta área. Esto sugiere un fuerte enfoque en materias tecnológicas dentro del grupo de encuestados, lo cual puede facilitar la integración de herramientas avanzadas como modelos 3D y realidad aumentada en sus clases. Mientras que para Ciencias Naturales dos

docentes (33,3 %) enseñan ciencias naturales. Esta área también se beneficia significativamente de las tecnologías avanzadas, ya que pueden ayudar a visualizar conceptos complejos y procesos científicos que son difíciles de entender solo con métodos tradicionales.

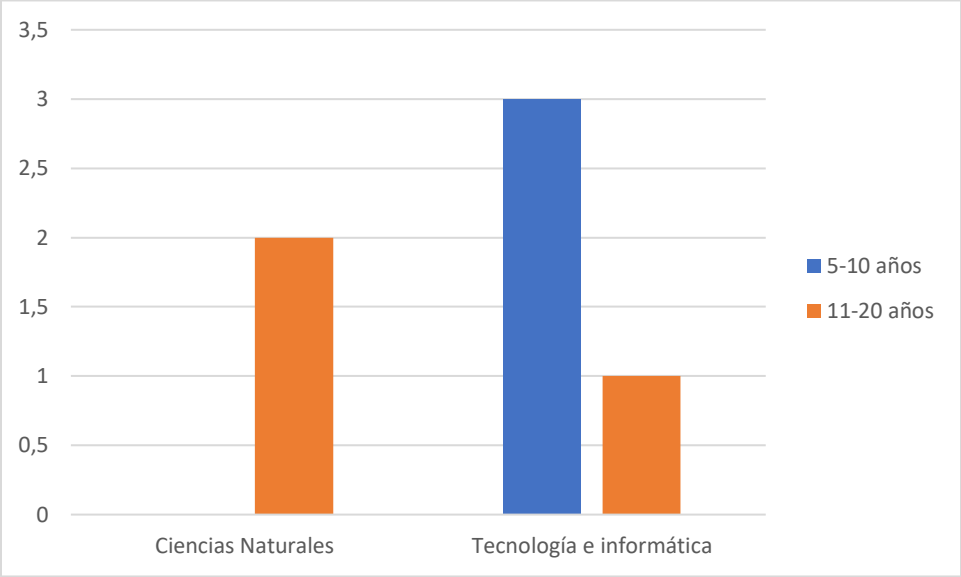
Figura 34Gráfico Áreas o materias enseñadas



La mayoría de los profesores encuestados se especializan en tecnología e informática, lo que indica un alto potencial para la adopción de nuevas tecnologías en sus métodos de enseñanza. La representación en ciencias naturales también es notable, ya que este campo puede beneficiarse enormemente de las tecnologías avanzadas para optimizar la comprensión de los conceptos científicos. La diversidad en las áreas de desempeño permite explorar diferentes enfoques pedagógicos y la aplicación de tecnologías avanzadas en varias disciplinas, enriqueciendo la experiencia educativa en el aula

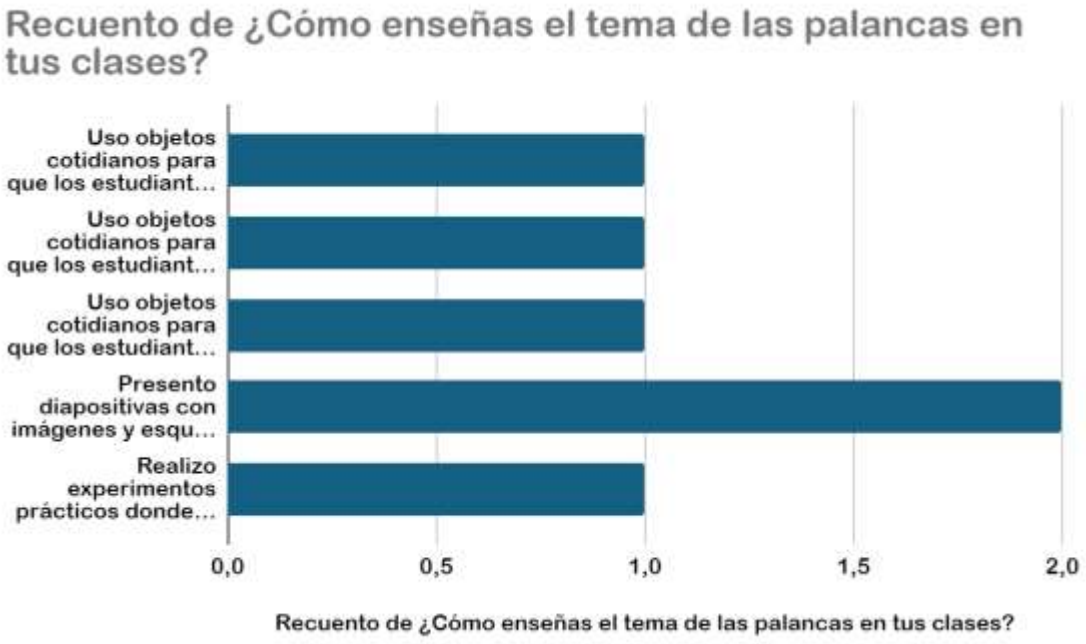
Desarrollando un análisis comparativo de los años de experiencia en la enseñanza desglosado por áreas o materias muestra que los docentes de ciencias naturales tienen una experiencia significativa, con todos los participantes en el rango de 11-20 años, lo que sugiere una profundidad de conocimiento y una mayor experiencia acumulada en la instrucción de estas materias. Por otro lado, los docentes de tecnología e informática presentan una distribución más amplia de experiencia, con la mayoría en el rango de 5-10 años y un solo participante en el rango de 11-20 años. Esto indica una combinación de docentes relativamente nuevos y experimentados, ofreciendo enfoques frescos y conocimientos profundos en la enseñanza de estas materias. Los docentes de tecnología e informática pueden estar más abiertos a experimentar con nuevas metodologías y tecnologías, mientras que los docentes de ciencias naturales pueden aportar una perspectiva más consolidada y madura sobre las prácticas pedagógicas. Esta diversidad en la experiencia y las áreas de enseñanza proporciona una base sólida para la integración de tecnologías avanzadas, como modelos 3D y realidad aumentada, en el currículo educativo, permitiendo una adopción más amplia y efectiva en diferentes disciplinas.

Figura 35Gráfico Años de experiencia y Áreas o materias



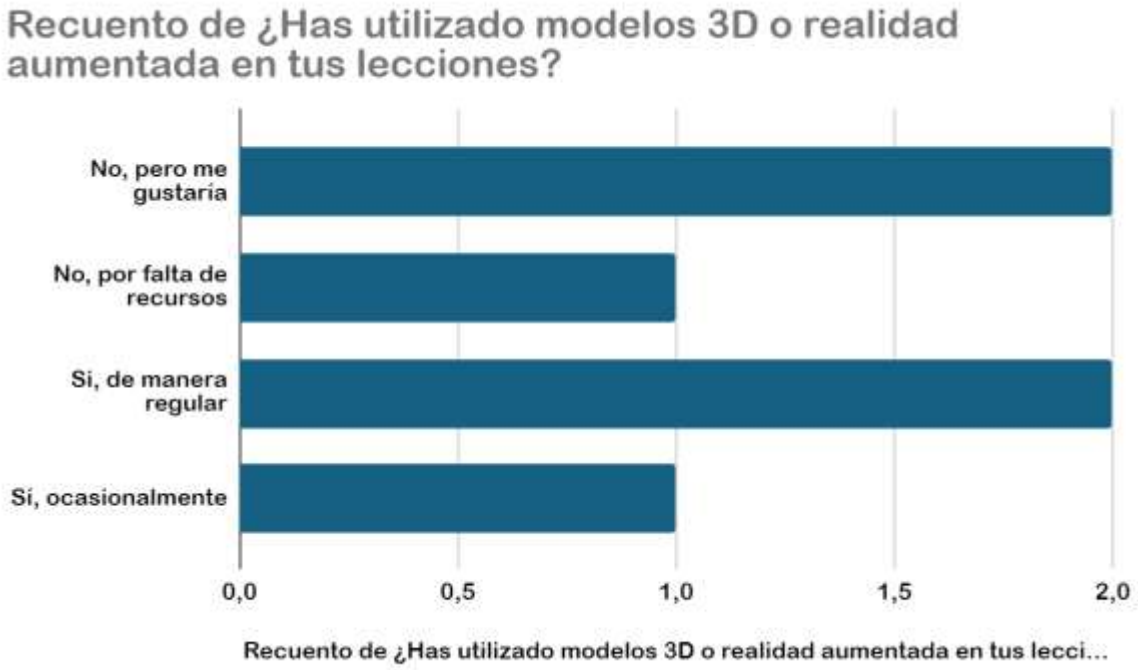
El análisis de los datos reflejados en la gráfica sobre cómo se enseña el tema de las palancas en las clases muestra que la mayoría de los docentes prefieren presentar diapositivas con imágenes y esquemas, con una frecuencia de 2 respuestas, lo que indica una tendencia hacia el uso de recursos visuales y estructurados. Tres grupos de respuestas mencionan el uso de objetos cotidianos, cada uno con una frecuencia de 1 respuesta, sugiriendo que los maestros utilizan estos objetos en diferentes contextos o maneras en sus clases. En contraste, la opción de realizar experimentos prácticos donde los estudiantes pueden observar el funcionamiento de las palancas tiene una frecuencia de 0,5 respuestas, lo que podría indicar que los experimentos prácticos son menos comunes, posiblemente debido a limitaciones de tiempo, recursos, o infraestructura en las aulas.

Figura 36 Gráfico Encuesta a docentes, pregunta 1



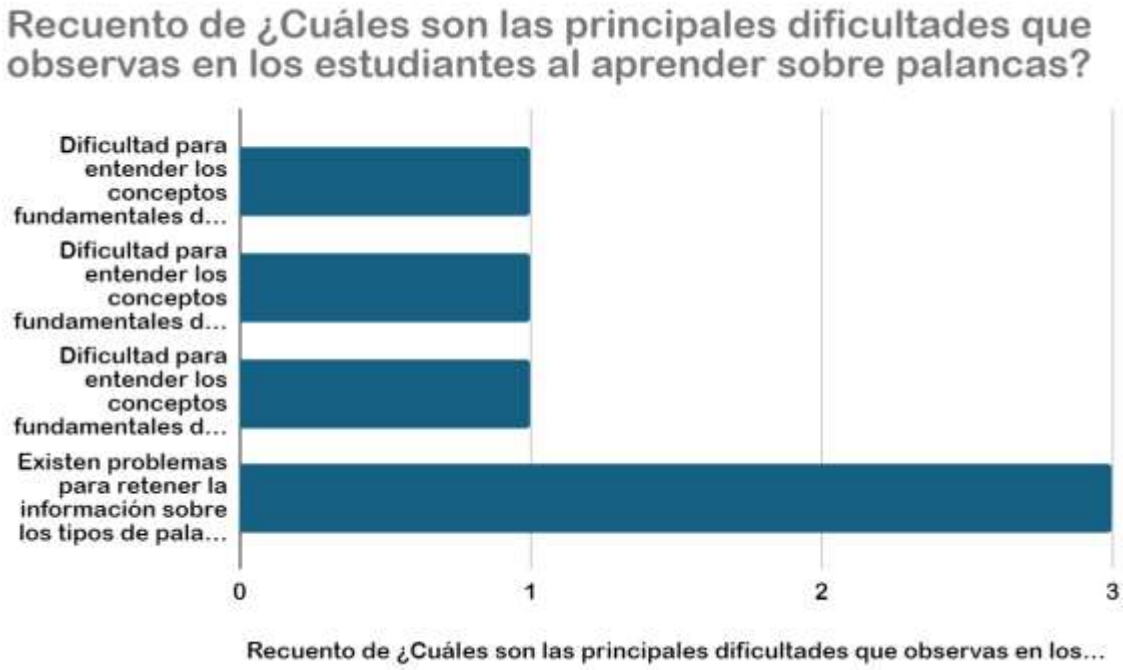
Los docentes muestran una tendencia hacia el uso de recursos visuales y estructurados, con una preferencia por presentar diapositivas con imágenes y esquemas. La realización de experimentos prácticos es menos común, posiblemente debido a limitaciones de tiempo, recursos o infraestructura en las aulas.

Figura 37Gráfico Encuesta a docentes, pregunta 2



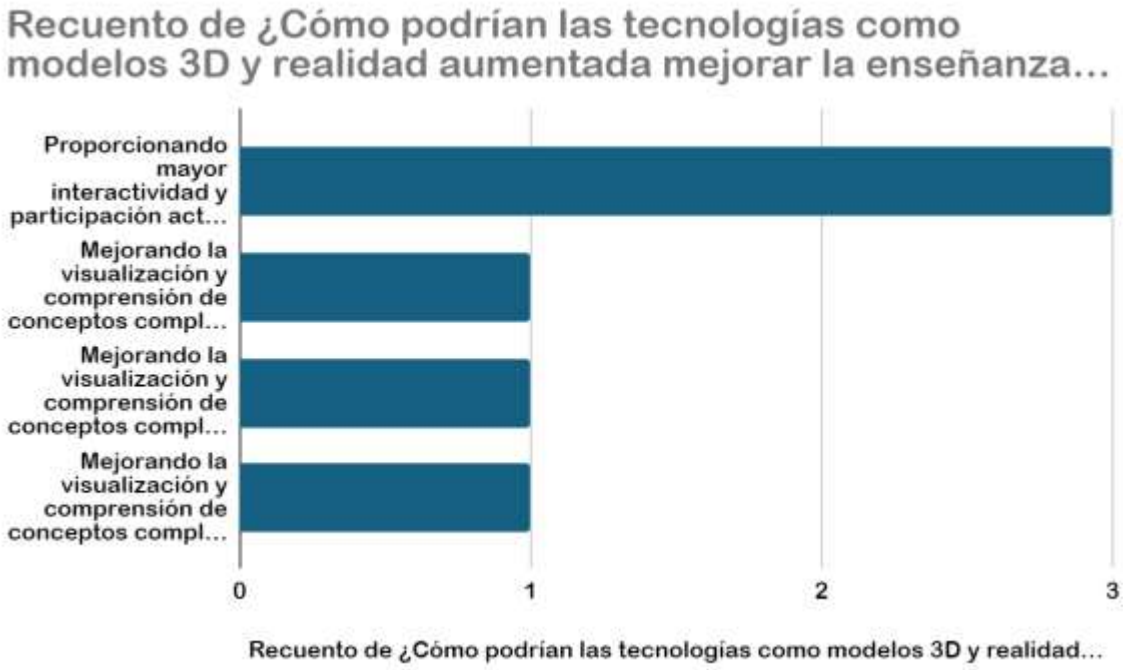
Un grupo significativo de docentes está interesado en utilizar modelos 3D y realidad aumentada, aunque actualmente no lo hagan, posiblemente por la falta de recursos. Algunos docentes ya integran estas tecnologías en sus lecciones de manera regular.

Figura 38Gráfico Dificultades de los Estudiantes



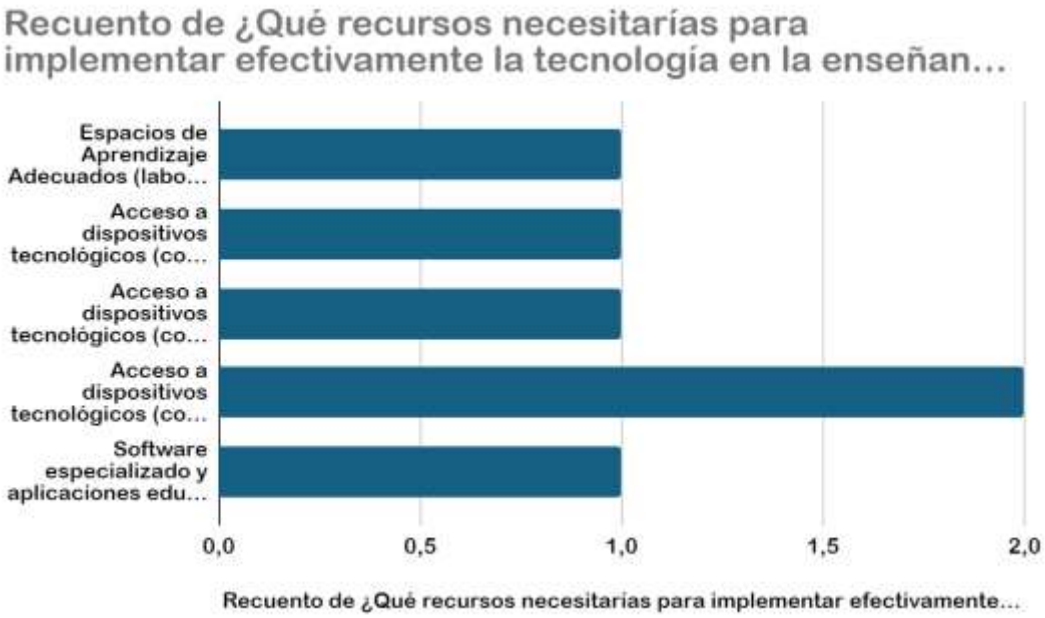
La mayoría de los estudiantes presentan dificultades para retener la información sobre los tipos de palancas, sugiriendo un desafío significativo en la memorización y diferenciación de los distintos tipos. Solo una minoría encuentra dificultad para entender los conceptos fundamentales.

Figura 39Gráfico Beneficios de las tecnologías 3D y Realidad Aumentada



Los docentes identifican dos beneficios principales con igual frecuencia: proporcionar una mayor interactividad y participación de los estudiantes, y mejorar la visualización y comprensión de conceptos complejos.

Figura 40Gráfica Recursos Necesarios



El acceso a dispositivos tecnológicos es el recurso más necesitado, seguido por la importancia de contar con espacios de aprendizaje adecuados y software especializado.

En la sección de "Comentarios o sugerencias adicionales", un encuestado destacó la importancia de que la escuela abra espacios para la capacitación de docentes en el manejo de las TIC y su aplicación en diversas áreas. Este comentario resalta la necesidad de que los docentes reciban formación continua, no solo en el uso técnico de las tecnologías de la información y la comunicación, sino también en su integración pedagógica efectiva. La observación sugiere que, para implementar con éxito tecnologías como modelos 3D y realidad aumentada en la enseñanza, es fundamental invertir en el desarrollo profesional de los docentes, asegurando así que puedan utilizar de manera óptima los recursos tecnológicos disponibles.

La encuesta a docentes muestra que, aunque las diapositivas con imágenes y esquemas son el método más común para enseñar sobre palancas, hay un interés significativo en incorporar modelos 3D y realidad aumentada, a pesar de las barreras de recursos. Los principales problemas que enfrentan los estudiantes son la retención de información sobre los tipos de palancas. Las tecnologías avanzadas son vistas como herramientas clave para aumentar la interactividad y mejorar la comprensión de conceptos complejos. El acceso a dispositivos tecnológicos y la disponibilidad de espacios de aprendizaje adecuados y software especializado son necesidades críticas. Finalmente, se destaca la importancia de capacitar a los docentes en el uso de TIC para maximizar los beneficios de estas tecnologías en la educación.

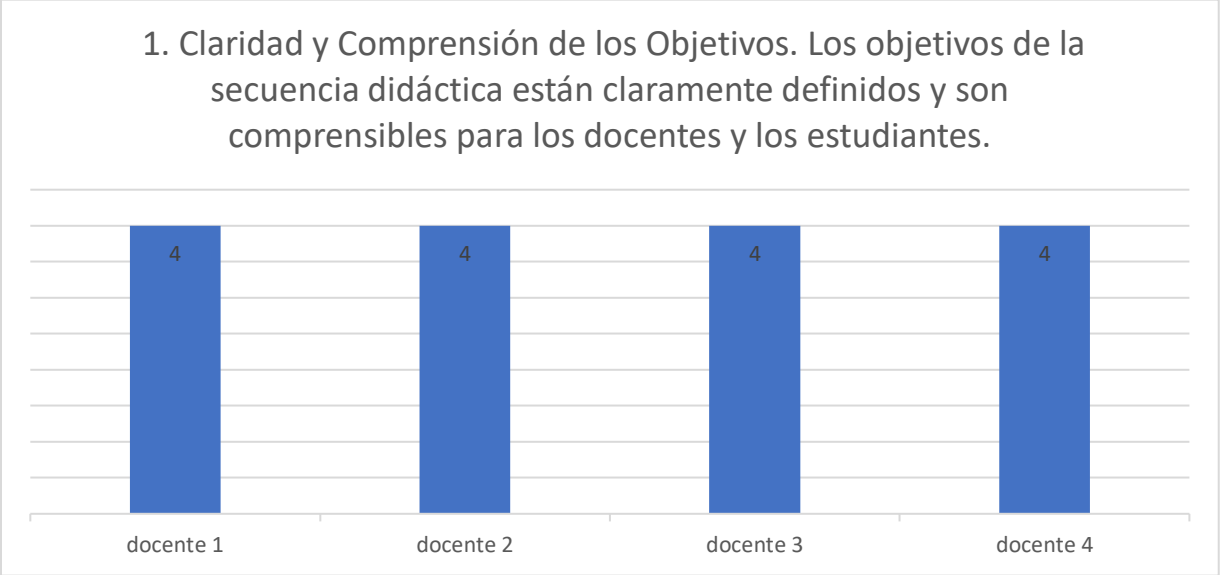
4.2.3 RESULTADOS EVALUACIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA

Para evaluar la secuencia didáctica diseñada para enseñar los principios de funcionamiento de las palancas a estudiantes de quinto de primaria, se utilizó una rúbrica de evaluación aplicada a varios docentes. Los resultados obtenidos de esta rúbrica se detallan y analizan a continuación, considerando tanto los aspectos cuantitativos como cualitativos de la evaluación.

- Claridad y Comprensión de los Objetivos

Todos los docentes evaluadores (N=4) calificaron la claridad y comprensión de los objetivos de la secuencia didáctica con la puntuación máxima de 4. Esto indica que los objetivos están claramente definidos y son comprensibles tanto para los docentes como para los estudiantes.

Figura 41Gráfica Claridad y comprensión de los objetivos



La claridad en la definición de objetivos es crucial para el éxito de cualquier intervención educativa (Bloom, 1956). Estos resultados positivos sugieren que los objetivos de la secuencia didáctica están bien formulados, lo cual es esencial para orientar tanto a los docentes como a los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Marzano, 2003).

La claridad en la formulación de los objetivos permite a los docentes y estudiantes entender lo que se espera lograr con la secuencia didáctica (Locke & Latham, 1990).

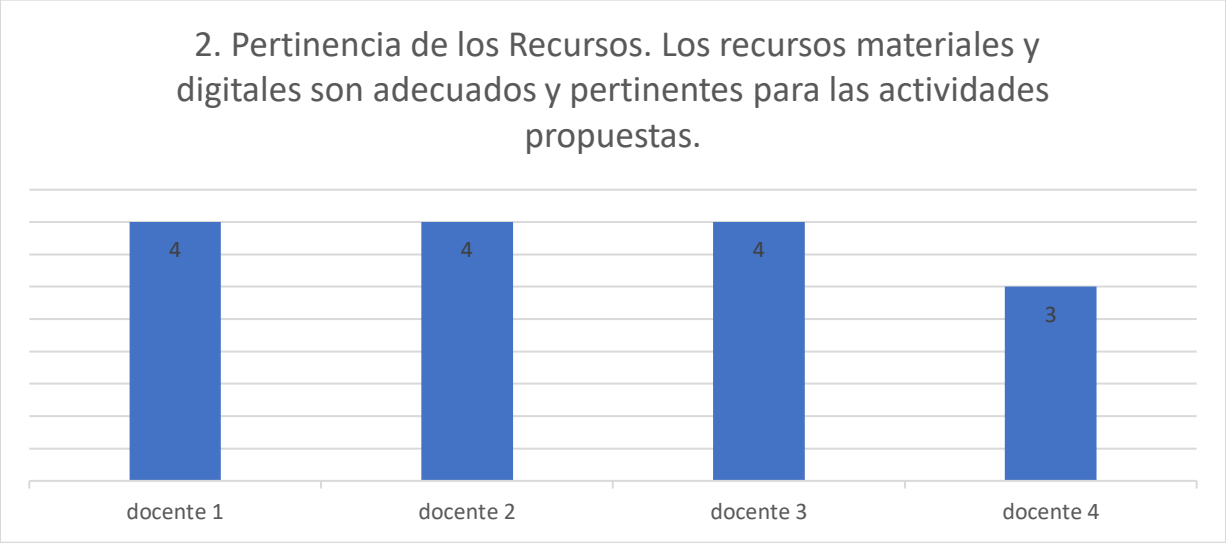
La manera en que los objetivos son comunicados a los docentes y estudiantes también juega un papel importante en su comprensión (Hattie, 2009).

La evaluación de la claridad y comprensión de los objetivos de la secuencia didáctica muestra resultados altamente positivos. Todos los docentes coincidieron en que los objetivos están claramente definidos y son comprensibles, lo cual es un indicativo de un diseño eficaz y bien estructurado. Esto es fundamental para guiar el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera efectiva y asegurar que tanto docentes como estudiantes entienden claramente las metas de la secuencia.

- Pertinencia de los Recursos

Tres de los cuatro docentes calificaron la pertinencia de los recursos con una puntuación de 4, indicando que los recursos son adecuados y pertinentes para las actividades propuestas. Un docente calificó este aspecto con una puntuación de 3, sugiriendo una percepción de que algunos recursos pueden mejorarse.

Figura 42Gráfica Pertinencia de los recursos



La pertinencia de los recursos materiales y digitales es fundamental para el éxito de las actividades educativas (Mayer, 2009). Los recursos deben estar alineados con los objetivos de aprendizaje y ser accesibles para todos los estudiantes. Las calificaciones positivas indican que la mayoría de los docentes consideran que los recursos cumplen con estos criterios, aunque la calificación de 3 sugiere que podría haber ciertas limitaciones en algunos casos.

Los recursos deben ser apropiados para las actividades y el contexto de aprendizaje (Bransford, Brown, & Cocking, 2000). La mayoría de los docentes considera que los recursos son adecuados, lo que sugiere que están bien seleccionados.

La accesibilidad de los recursos, tanto en términos de disponibilidad como de facilidad de uso, es un factor crítico (Means et al., 2010). La calificación más baja podría indicar problemas de accesibilidad o uso práctico en ciertos entornos.

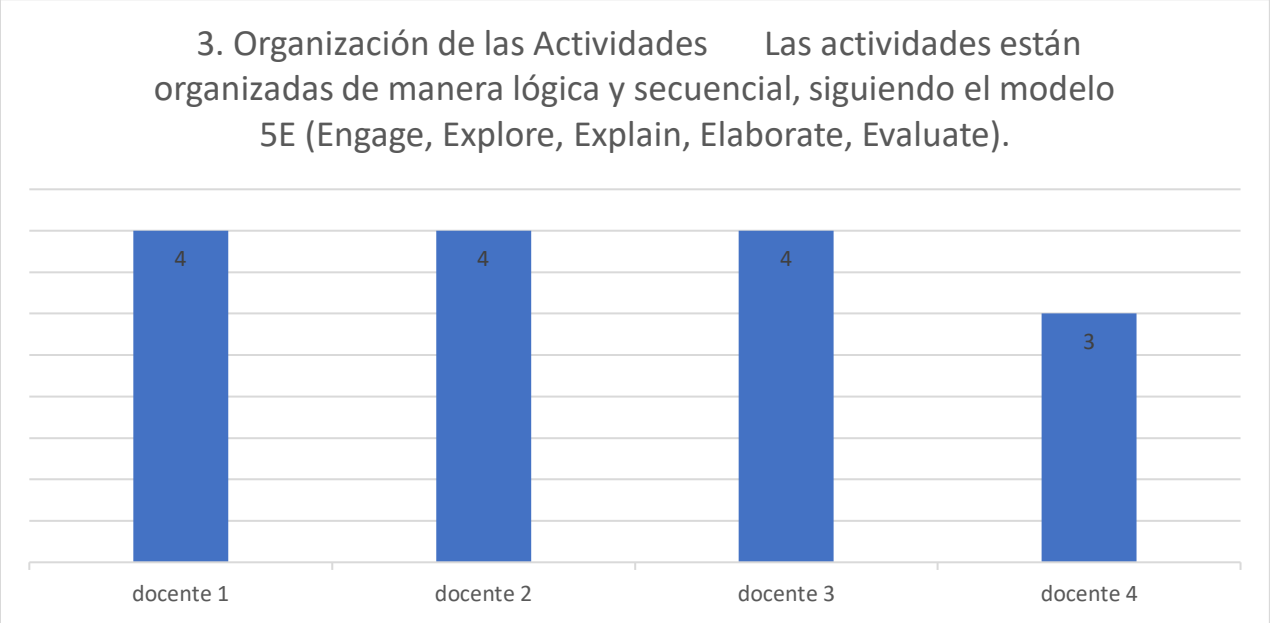
La evaluación de la pertinencia de los recursos utilizados en la secuencia didáctica muestra resultados mayoritariamente positivos. La mayoría de los docentes encuentran que los recursos son adecuados y pertinentes, lo cual es fundamental para el éxito de las actividades propuestas. Sin embargo, se deben considerar las sugerencias de mejora para asegurar que todos los recursos sean completamente accesibles y efectivos para todos los estudiantes.

Organización de las Actividades

Tres de los cuatro docentes calificaron la organización de las actividades con una puntuación de 4, indicando que las actividades están organizadas de manera lógica y secuencial según el

modelo 5E. Un docente calificó este aspecto con una puntuación de 3, sugiriendo que hay espacio para mejorar en la organización de las actividades.

Figura 43Gráfica Organización de las actividades



La organización lógica y secuencial de las actividades es crucial para facilitar el aprendizaje y mantener el interés de los estudiantes (Gagné, 1985). El modelo 5E, ampliamente reconocido por su efectividad en la enseñanza de ciencias, estructura el proceso de aprendizaje en fases que fomentan la comprensión profunda y el aprendizaje activo (Bybee et al., 2006). Los resultados positivos sugieren que la secuencia didáctica está bien organizada, aunque la calificación de 3 indica que podría haber áreas que necesitan ajuste para optimizar el flujo y la transición entre actividades.

La implementación del modelo 5E asegura que las actividades estén alineadas con una progresión lógica que facilita la construcción de conocimientos (Bybee et al., 2006).

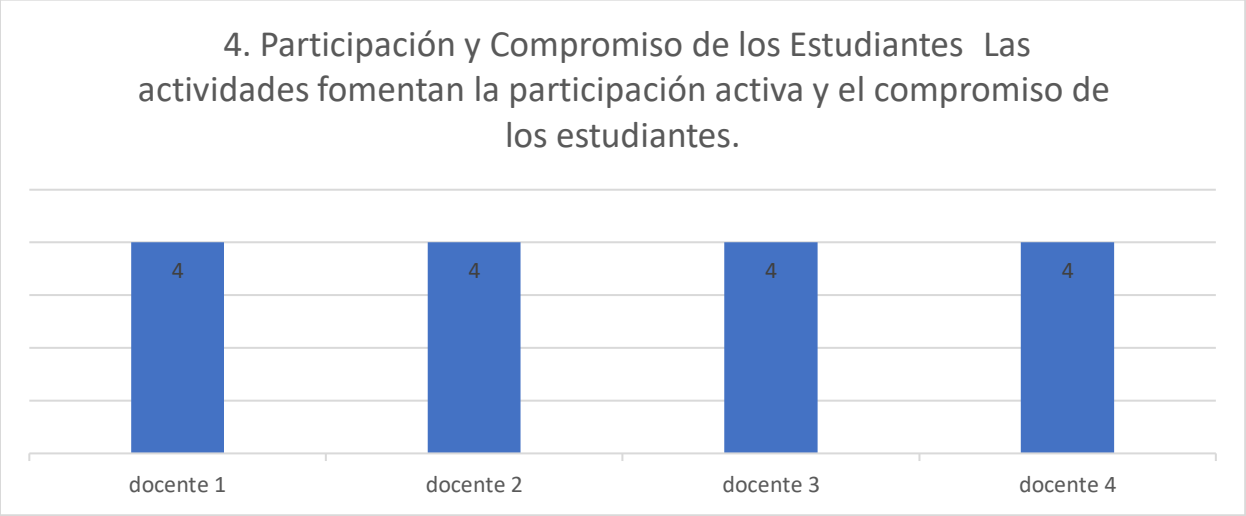
Las transiciones claras entre las fases del modelo 5E son esenciales para mantener la coherencia y continuidad en el aprendizaje (Wiggins & McTighe, 2005). La calificación más baja podría reflejar dificultades en estas transiciones.

La evaluación de la organización de las actividades en la secuencia didáctica muestra resultados mayoritariamente positivos. La mayoría de los docentes consideran que las actividades están bien organizadas de acuerdo con el modelo 5E, lo cual es fundamental para un aprendizaje efectivo. No obstante, se debe trabajar en mejorar ciertos aspectos para asegurar que todas las actividades fluyan de manera coherente y lógica.

- Participación y compromiso de los estudiantes

Todos los docentes calificaron la participación y compromiso de los estudiantes con la puntuación máxima de 4. Esto indica que las actividades de la secuencia didáctica fomentan eficazmente la participación y el compromiso de los estudiantes.

Figura 44Gráfica Participación y compromiso de los estudiantes



La participación activa de los estudiantes es esencial para un aprendizaje significativo y efectivo (Bonwell & Eison, 1991). Las actividades diseñadas para involucrar a los estudiantes de manera activa no solo aumentan su interés y motivación, sino que también mejoran la retención de conocimientos (Prince, 2004). Los resultados uniformemente positivos sugieren que la secuencia didáctica logra involucrar a los estudiantes de manera efectiva, promoviendo un alto nivel de compromiso.

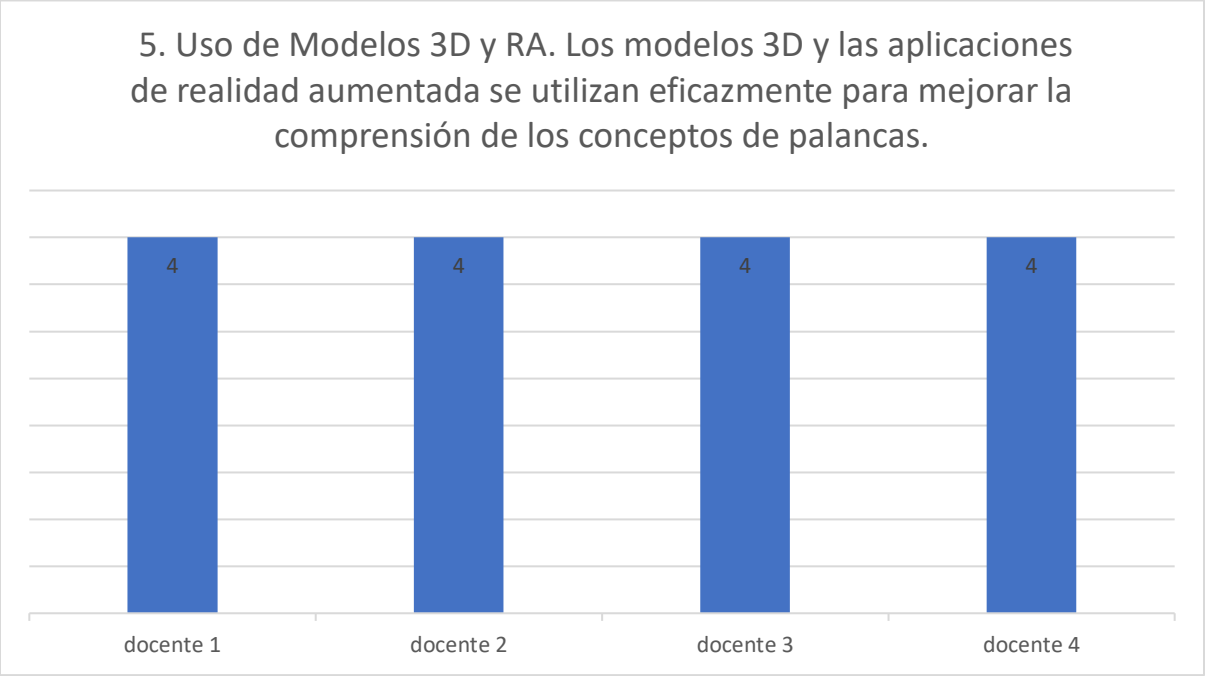
Actividades bien diseñadas que requieren la participación activa de los estudiantes contribuyen significativamente a su compromiso (Chi, 2009). La estructura de la secuencia didáctica parece cumplir con estos criterios. Un ambiente de aprendizaje que fomenta la interacción y la colaboración entre estudiantes puede aumentar la participación y el compromiso (Johnson & Johnson, 1999).

La evaluación de la participación y compromiso de los estudiantes en la secuencia didáctica muestra resultados extremadamente positivos. Todos los docentes coinciden en que las actividades fomentan la participación activa y el compromiso, lo cual es crucial para un aprendizaje efectivo. Este resultado sugiere que la secuencia didáctica está bien diseñada para involucrar a los estudiantes de manera significativa.

- Uso de Tecnología

Todos los docentes calificaron el uso de modelos 3D y aplicaciones de realidad aumentada con la puntuación máxima de 4. Esto indica que estas tecnologías se utilizan eficazmente para mejorar la comprensión de los conceptos de palancas.

Figura 45Gráfica Uso de modelos 3D y RA



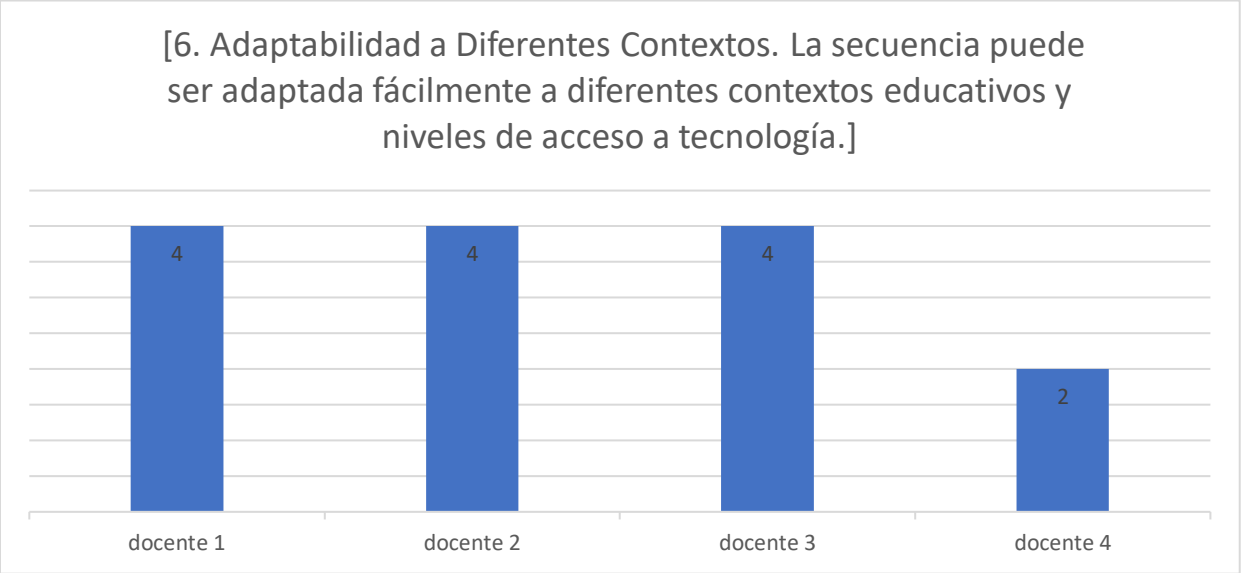
La integración de tecnologías como los modelos 3D y la realidad aumentada puede enriquecer significativamente la experiencia de aprendizaje, proporcionando representaciones visuales y manipulativas de conceptos abstractos (Dede, 2009). Los resultados uniformemente positivos sugieren que la secuencia didáctica utiliza estas tecnologías de manera efectiva, ayudando a los estudiantes a comprender mejor los conceptos de palancas.

La evaluación del uso de modelos 3D y aplicaciones de realidad aumentada en la secuencia didáctica muestra resultados extremadamente positivos. Todos los docentes coinciden en que estas tecnologías se utilizan de manera eficaz para mejorar la comprensión de los conceptos de palancas. Este resultado sugiere que la integración de estas herramientas tecnológicas está bien implementada y contribuye significativamente al aprendizaje de los estudiantes.

- Adaptabilidad a diferentes contextos

Tres de los cuatro docentes calificaron la adaptabilidad de la secuencia didáctica con una puntuación de 4, indicando que la secuencia puede ser fácilmente adaptada a diferentes contextos educativos y niveles de acceso a la tecnología. Sin embargo, un docente calificó este aspecto con una puntuación de 2, sugiriendo que existen desafíos o limitaciones en este sentido.

Figura 46 Gráfica Adaptabilidad a Diferentes Contextos



La capacidad de adaptación de una secuencia didáctica es crucial para asegurar que todos los estudiantes, independientemente de su contexto educativo o acceso a la tecnología, puedan beneficiarse de la misma (Tomlinson, 2001). Las altas calificaciones de la mayoría de los docentes sugieren que la secuencia está bien diseñada para ser flexible y adaptable. Sin embargo, la puntuación baja de un docente indica que hay áreas que necesitan ser mejoradas para

garantizar que la secuencia pueda ser utilizada eficazmente en entornos con limitaciones tecnológicas.

La variabilidad en el acceso a tecnología entre diferentes escuelas y estudiantes puede influir en la percepción de adaptabilidad (Means et al., 2010). Las escuelas con mejores recursos tecnológicos pueden encontrar la secuencia más fácil de implementar.

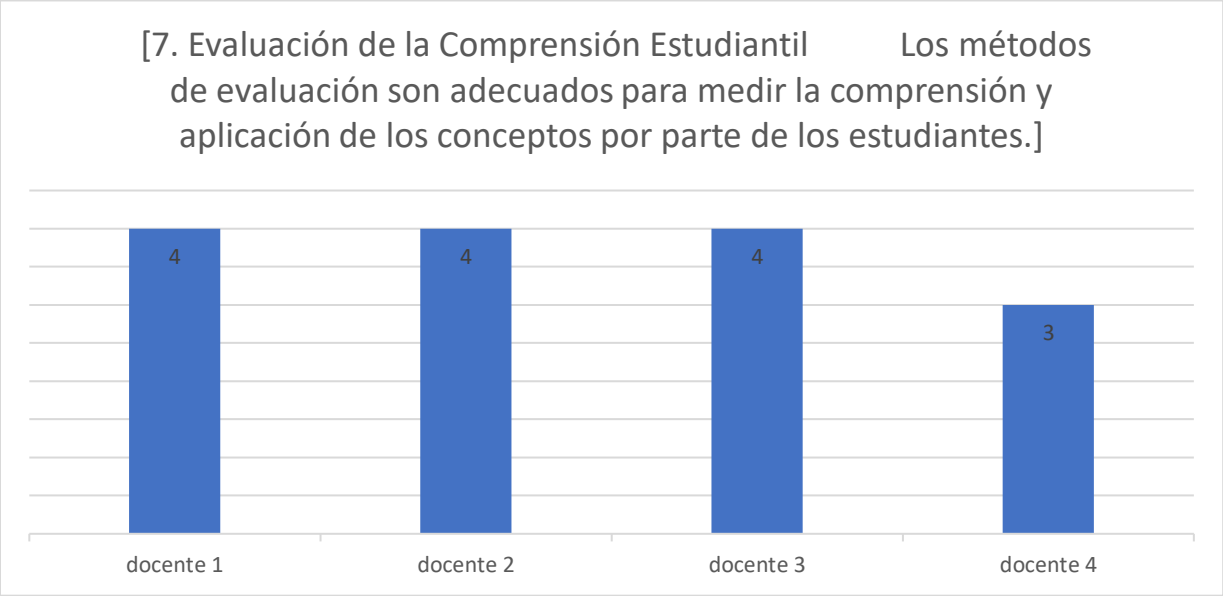
La familiaridad y la capacitación de los docentes en el uso de tecnologías educativas son cruciales para la percepción de adaptabilidad (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010). Los docentes con más experiencia en el uso de tecnologías pueden encontrar más fácil adaptar la secuencia a diferentes contextos.

La evaluación de la adaptabilidad de la secuencia didáctica muestra resultados generalmente positivos, con una mayoría de docentes encontrando la secuencia altamente adaptable. Sin embargo, se identifican áreas de mejora, especialmente en la formación y los recursos disponibles para los docentes. Abordar estos desafíos puede mejorar significativamente la percepción y efectividad de la secuencia didáctica en diversos contextos educativos.

- Evaluación de la comprensión estudiantil

Tres de los cuatro docentes calificaron los métodos de evaluación con una puntuación de 4, indicando que son adecuados para medir la comprensión y aplicación de los conceptos. Un docente calificó este aspecto con una puntuación de 3, sugiriendo que hay espacio para mejorar los métodos de evaluación.

Figura 47Gráfica Evaluación de la comprensión estudiantil



La evaluación efectiva es fundamental para medir la comprensión de los estudiantes y su capacidad para aplicar los conceptos aprendidos (Black & Wiliam, 1998). Las calificaciones positivas sugieren que los métodos de evaluación utilizados en la secuencia didáctica son en su mayoría efectivos. Sin embargo, la calificación de 3 indica que podría haber ciertas limitaciones o áreas que necesitan ser revisadas y mejoradas.

Las evaluaciones deben estar alineadas con los objetivos de aprendizaje y ser capaces de medir tanto la comprensión como la aplicación práctica de los conceptos (Bloom, 1956).

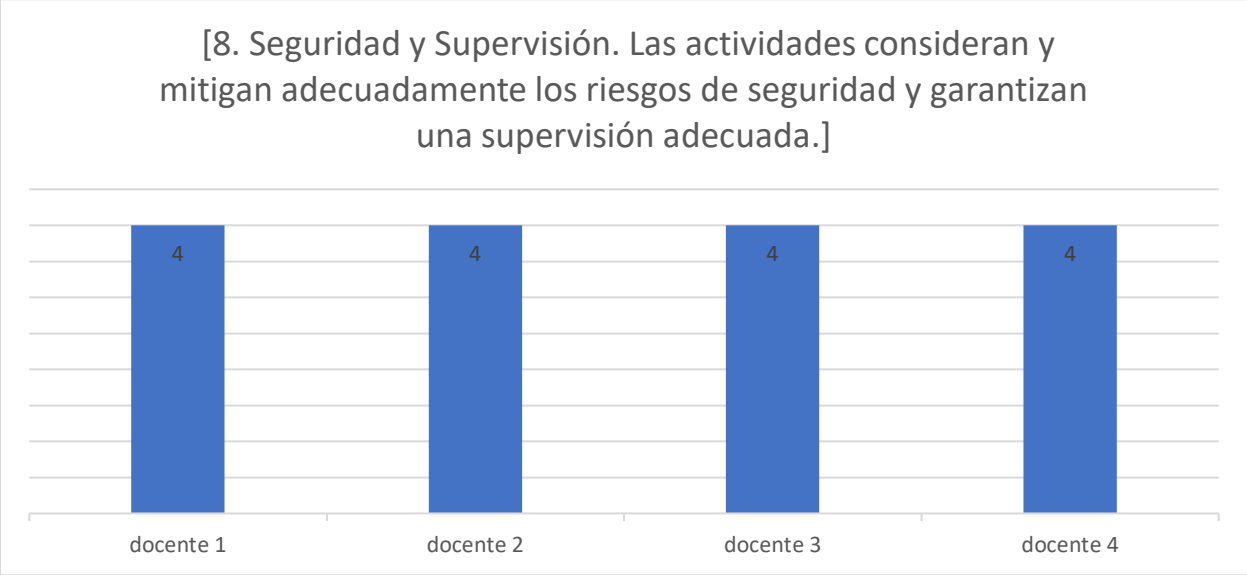
La retroalimentación proporcionada a los estudiantes durante el proceso de evaluación es crucial para su aprendizaje continuo (Hattie & Timperley, 2007). La percepción de una evaluación menos efectiva puede estar relacionada con la calidad o claridad de la retroalimentación.

La evaluación de los métodos utilizados para medir la comprensión estudiantil muestra resultados mayoritariamente positivos. La mayoría de los docentes consideran que los métodos son adecuados, aunque se debe prestar atención a las sugerencias de mejora para asegurar que las evaluaciones sean completamente efectivas y justas para todos los estudiantes.

- Seguridad y supervisión

Todos los docentes calificaron la seguridad y supervisión con la puntuación máxima de 4. Esto indica que las actividades de la secuencia didáctica consideran y mitigan adecuadamente los riesgos de seguridad y garantizan una supervisión adecuada.

Figura 48 Gráfica Seguridad y Supervisión



La seguridad es un componente crucial en cualquier entorno educativo, especialmente cuando se utilizan herramientas tecnológicas y recursos interactivos (National Research Council, 2000).

Las calificaciones positivas indican que la secuencia didáctica tiene en cuenta los posibles riesgos y establece medidas adecuadas para mitigarlos, asegurando un entorno de aprendizaje seguro para los estudiantes.

La identificación y evaluación de riesgos potenciales en las actividades es esencial para implementar medidas de mitigación efectivas (Reason, 2000).

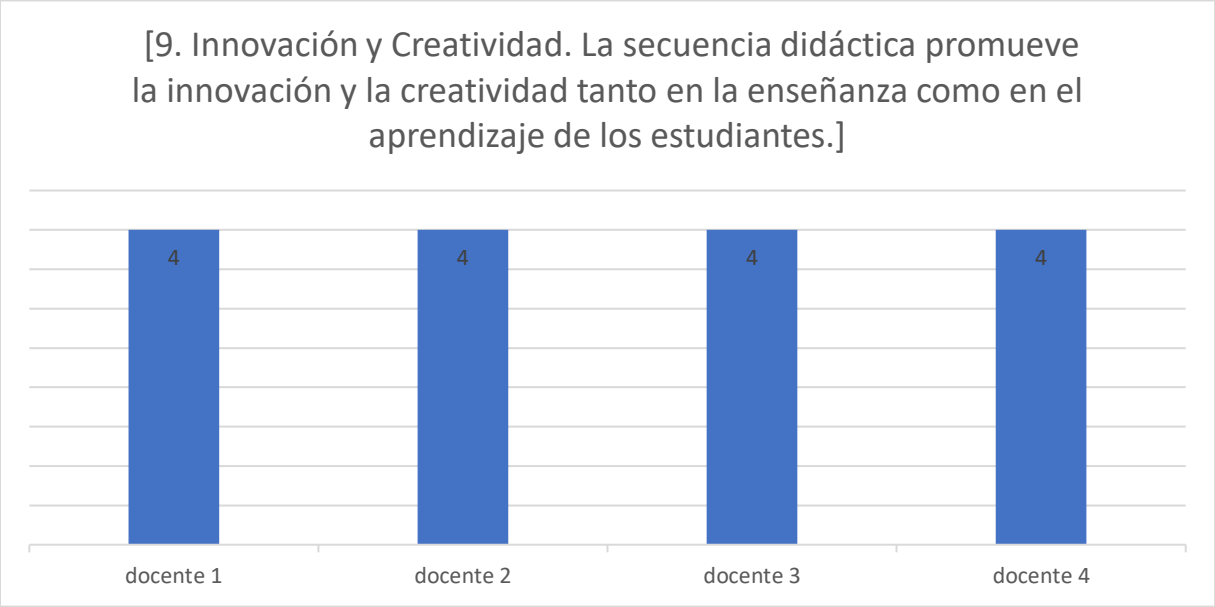
La supervisión continua por parte de los docentes asegura que los estudiantes sigan las normas de seguridad y permite intervenir rápidamente en caso de cualquier incidente (Bennett & Fraser, 2000).

La evaluación de la seguridad y supervisión en la secuencia didáctica muestra resultados extremadamente positivos. Todos los docentes coinciden en que las actividades consideran y mitigan adecuadamente los riesgos de seguridad y garantizan una supervisión adecuada, lo cual es crucial para proporcionar un entorno de aprendizaje seguro y efectivo.

- Innovación y creatividad

Todos los docentes calificaron la capacidad de la secuencia didáctica para promover la innovación y la creatividad con la puntuación máxima de 4. Esto indica que la secuencia didáctica es efectiva en fomentar tanto la innovación en la enseñanza como la creatividad en el aprendizaje de los estudiantes.

Figura 49 Gráfica Innovación y creatividad



La promoción de la innovación y la creatividad en el aula es fundamental para preparar a los estudiantes para un mundo en constante evolución (Robinson, 2011). Los resultados uniformemente positivos sugieren que la secuencia didáctica incorpora métodos y actividades que estimulan el pensamiento creativo y la capacidad de innovación, lo cual es crucial para el desarrollo integral de los estudiantes.

El diseño de actividades que requieren pensamiento creativo y soluciones innovadoras puede aumentar significativamente el interés y la participación de los estudiantes (Sawyer, 2012).

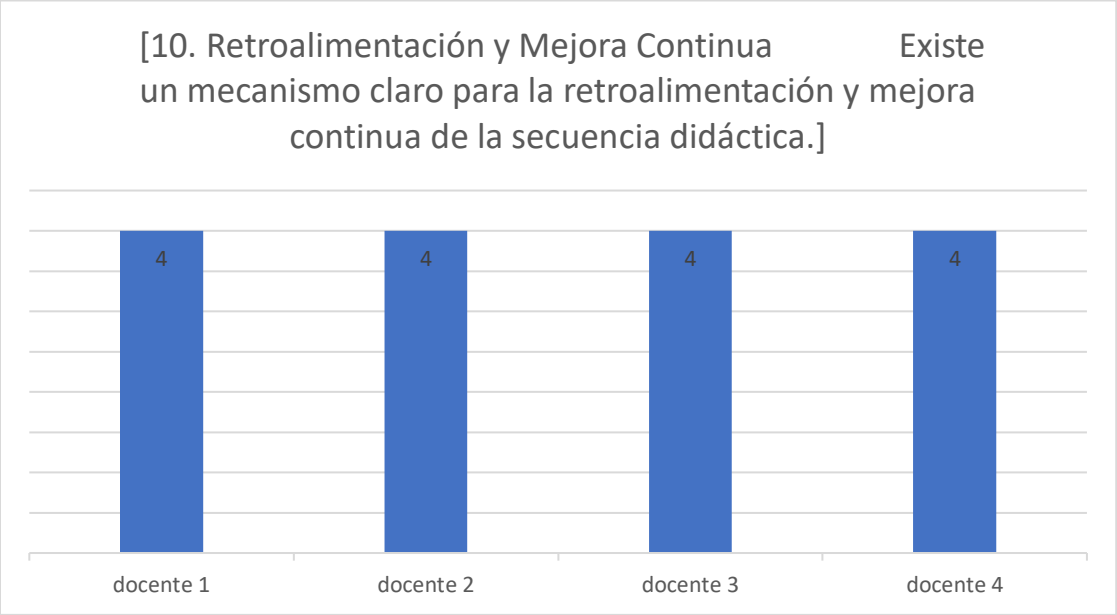
Un ambiente de aprendizaje que valora y fomenta la creatividad permite a los estudiantes explorar nuevas ideas y enfoques (Amabile, 1996).

La evaluación de la capacidad de la secuencia didáctica para promover la innovación y la creatividad muestra resultados extremadamente positivos. Todos los docentes coinciden en que la secuencia es efectiva en fomentar la innovación y la creatividad, lo cual es esencial para el desarrollo de habilidades críticas en los estudiantes. Este resultado sugiere que la secuencia didáctica está bien diseñada para estimular el pensamiento creativo y la capacidad de innovación en el aprendizaje.

- Retroalimentación y mejora continua

Todos los docentes calificaron la existencia de mecanismos claros para la retroalimentación y mejora continua con la puntuación máxima de 4. Esto indica que la secuencia didáctica incluye procesos efectivos para obtener retroalimentación y realizar mejoras continuas.

Figura 50 Gráfica Retroalimentación y mejora continua



La retroalimentación es un componente crucial para el aprendizaje efectivo y la mejora continua (Hattie & Timperley, 2007). Los resultados uniformemente positivos sugieren que la secuencia didáctica tiene establecidos mecanismos claros y eficientes para obtener retroalimentación de los estudiantes y docentes, lo cual permite realizar ajustes y mejoras continuas en las actividades y métodos de enseñanza.

La implementación de sistemas que permiten recoger y analizar la retroalimentación de los estudiantes y docentes de manera regular es fundamental para la mejora continua (Brookhart, 2008).

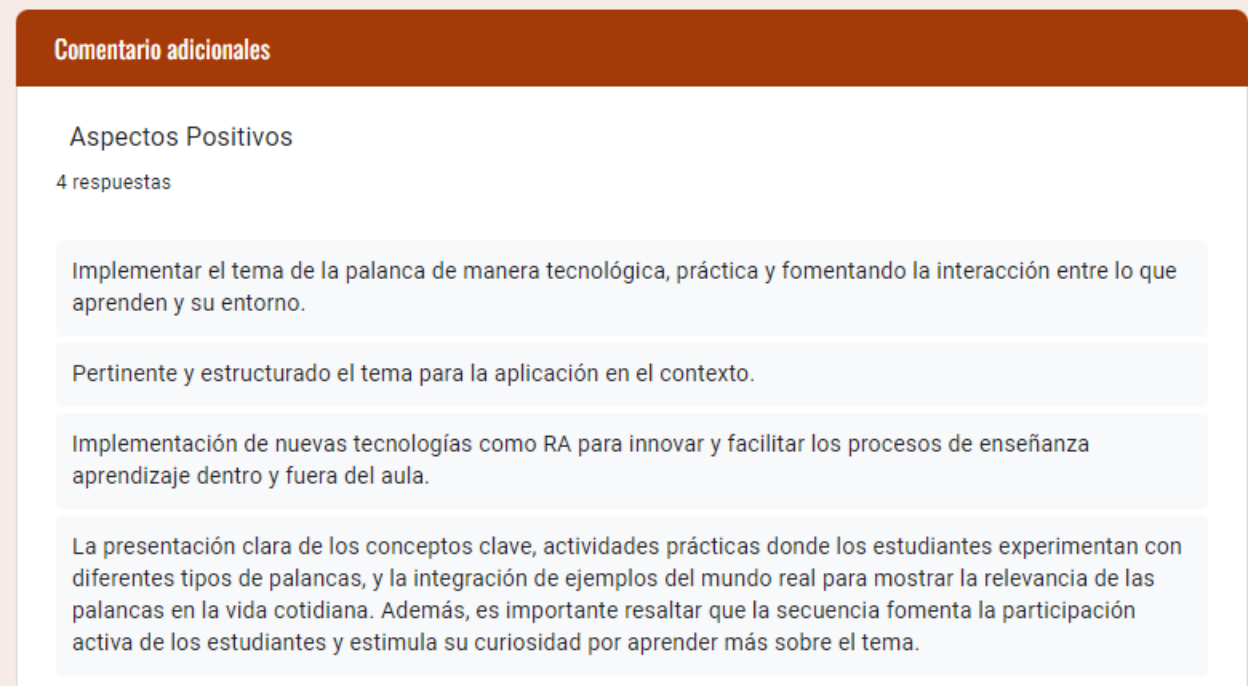
Fomentar una cultura de mejora continua en la cual se valoran y utilizan las sugerencias y comentarios para mejorar el proceso educativo (Deming, 1986).

La evaluación de los mecanismos de retroalimentación y mejora continua en la secuencia didáctica muestra resultados extremadamente positivos. Todos los docentes coinciden en que existen mecanismos claros y efectivos para la retroalimentación y mejora continua, lo cual es esencial para mantener y mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje. Este resultado sugiere que la secuencia didáctica está bien diseñada para adaptarse y mejorar continuamente en respuesta a la retroalimentación recibida.

- Aspectos positivos

Los comentarios de los docentes destacan varios aspectos positivos de la secuencia didáctica. Entre ellos se encuentran la implementación del tema de la palanca de manera tecnológica, la estructura y pertinencia del tema, y la claridad en la presentación de los conceptos clave.

Figura 51 Gráfica Aspectos positivos

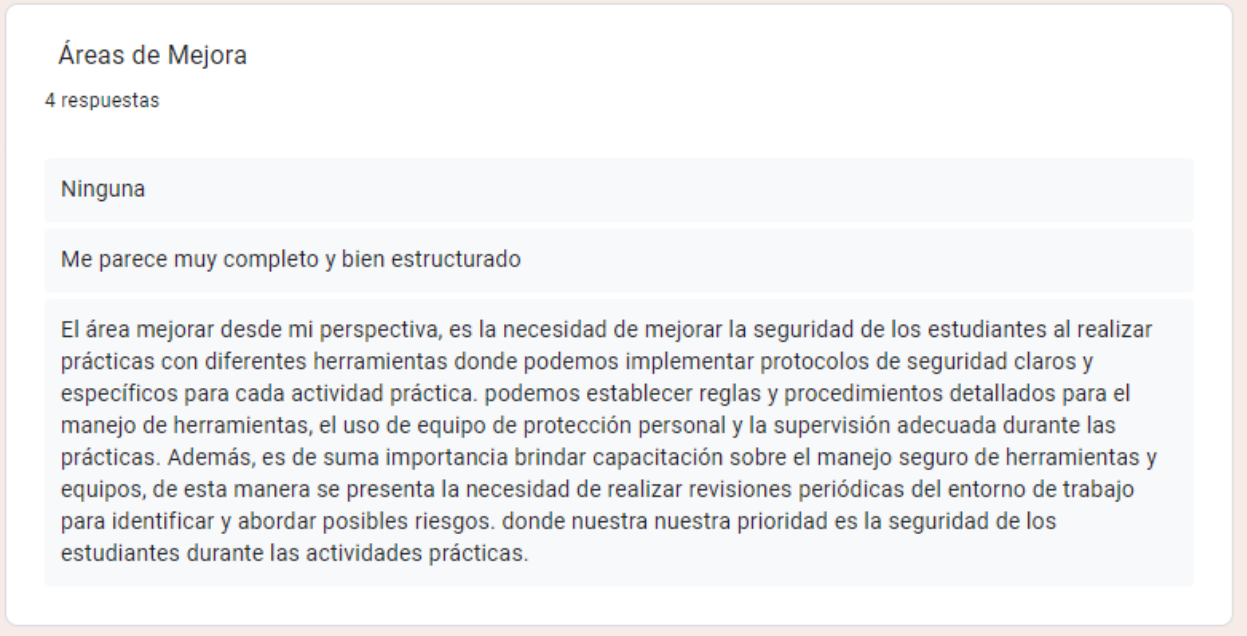


Los aspectos positivos subrayados por los docentes sugieren que la integración de tecnologías avanzadas, como la realidad aumentada (RA), y la claridad en la presentación son puntos fuertes de la secuencia didáctica. Estos elementos no solo capturan el interés de los estudiantes sino que también facilitan la comprensión de conceptos complejos (Dede, 2009; Mayer, 2009).

- Áreas de mejora

Aunque los comentarios son en su mayoría positivos, algunos docentes mencionaron áreas que podrían mejorarse. La transversalización del contenido y la revisión continua de la secuencia didáctica son aspectos que necesitan atención.

Figura 52 Gráfica Áreas de mejora

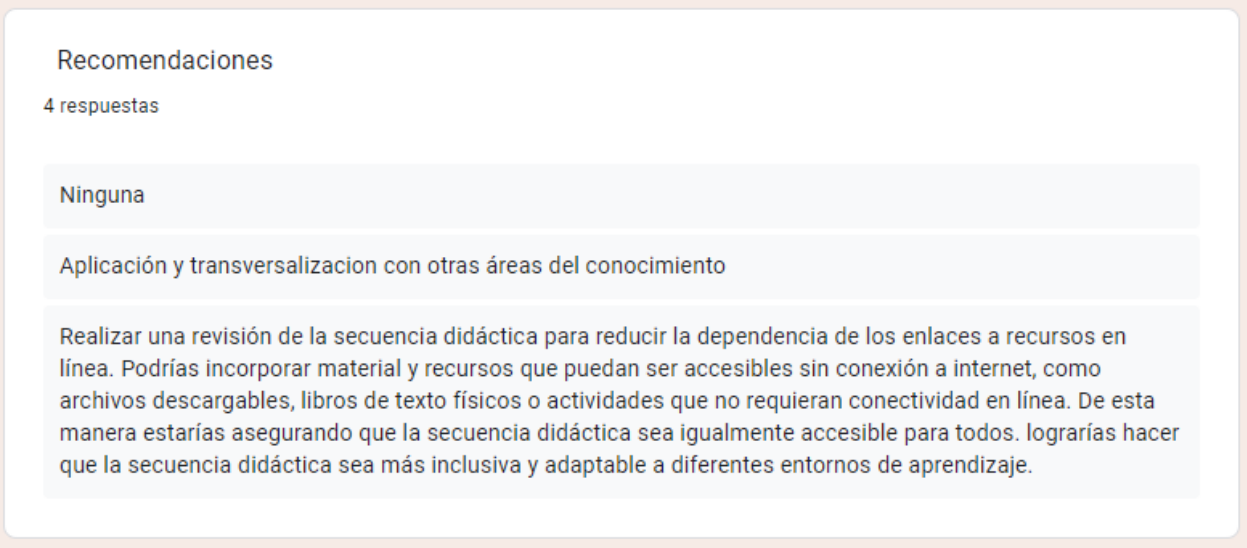


La sugerencia de transversalizar el contenido indica la importancia de conectar el aprendizaje de las palancas con otras áreas del conocimiento. Esto no solo enriquece la experiencia de aprendizaje, sino que también permite a los estudiantes ver la aplicabilidad práctica de los conceptos aprendidos (Bransford, Brown, & Cocking, 2000).

- Recomendaciones

Las recomendaciones enfatizan la importancia de la transversalización y la revisión continua. La transversalización del contenido con otras áreas puede ayudar a los estudiantes a construir conexiones más amplias y significativas entre los conceptos (Marzano, 2003). Además, la revisión continua asegura que la secuencia didáctica se mantenga actualizada y efectiva, permitiendo ajustes basados en la retroalimentación y los resultados obtenidos (Hattie & Timperley, 2007).

Figura 53 Gráfica Recomendaciones



En relación con el comentario del Docente 3: "Aplicación y transversalización con otras áreas." La recomendación de transversalizar el contenido indica la importancia de conectar el aprendizaje de las palancas con otras áreas del conocimiento. Esto no solo enriquece la experiencia de aprendizaje, sino que también permite a los estudiantes ver la aplicabilidad

práctica de los conceptos aprendidos. Según Marzano (2003), la transversalización de contenidos ayuda a construir conexiones más amplias y significativas entre los conceptos.
Referente al comentario del docente 4: "Realizar una revisión de la secuencia didáctica para asegurar su efectividad. “La revisión continua es crucial para mantener la relevancia y efectividad de la secuencia didáctica. Implementar un proceso regular de revisión permite realizar ajustes basados en la retroalimentación y los resultados obtenidos. Hattie y Timperley (2007) destacan que la retroalimentación efectiva y la revisión continua son esenciales para mejorar la calidad del aprendizaje y la enseñanza.

Las recomendaciones basadas en los comentarios de los docentes subrayan la importancia de transversalizar el contenido de la secuencia didáctica y mantener un proceso continuo de revisión y mejora. Estas acciones no solo mejorarán la relevancia y efectividad de la secuencia, sino que también asegurarán que los estudiantes puedan aplicar los conceptos de palancas en diversos contextos y situaciones.

El análisis detallado de la rúbrica de evaluación revela que la secuencia didáctica diseñada para enseñar los principios de funcionamiento de las palancas a estudiantes de quinto de primaria es en gran medida efectiva y bien recibida por los docentes. Las calificaciones consistentemente altas en aspectos críticos como la claridad de los objetivos, la pertinencia de los recursos, la organización de las actividades y el fomento de la participación estudiantil indican que la secuencia está cuidadosamente estructurada y alineada con las mejores prácticas educativas. Además, la integración de tecnologías innovadoras como los modelos 3D y la realidad

aumentada ha sido particularmente valorada, destacando la capacidad de la secuencia para hacer que conceptos complejos sean más accesibles y atractivos para los estudiantes.

No obstante, el análisis también identifica áreas de mejora que pueden ser abordadas para optimizar aún más la secuencia didáctica. Las recomendaciones clave incluyen la transversalización del contenido con otras áreas del conocimiento y la implementación de un proceso de revisión continua para asegurar la relevancia y efectividad a largo plazo. Al seguir estas recomendaciones, se puede asegurar que la secuencia didáctica no solo mantenga su alta calidad, sino que también evolucione continuamente en respuesta a las necesidades cambiantes de los estudiantes y docentes. Este enfoque proactivo garantizará que la secuencia didáctica siga siendo una herramienta valiosa y eficaz en la educación de los principios de funcionamiento de las palancas, preparando a los estudiantes para aplicar estos conocimientos en diversas áreas y contextos.

CAPÍTULO V

5.1 CONCLUSIONES

El diagnóstico reveló que los estudiantes tienen una comprensión básica de las palancas, pero enfrentan desafíos en conceptos más complejos, especialmente relacionados con las palancas de segundo tipo. Esta información fue crucial para diseñar actividades que aborden específicamente estas dificultades.

La secuencia didáctica fue validada positivamente por los docentes, quienes destacaron su claridad, relevancia y viabilidad. Los modelos 3D y la RA fueron identificados como herramientas efectivas para mejorar la comprensión de los estudiantes.

Los docentes consideran que los modelos 3D y la RA tienen un gran potencial para mejorar la enseñanza de las palancas. Sin embargo, también destacaron la necesidad de capacitación y recursos de apoyo para una implementación efectiva

La secuencia didáctica diseñada facilita eficazmente la comprensión de las palancas en estudiantes de quinto de primaria, proporcionando un enfoque innovador y motivador aplicable a otros contextos educativos. La integración de modelos 3D y realidad aumentada se revela como una metodología efectiva para mejorar la enseñanza de conceptos científicos, potenciando tanto la comprensión teórica como la aplicación práctica del conocimiento

5.2 RECOMENDACIONES

Conectar el aprendizaje de las palancas con matemáticas, ciencias y tecnología mediante actividades y proyectos interdisciplinarios.

Establecer ciclos regulares de revisión de la secuencia didáctica. Recolectar y utilizar retroalimentación de docentes y estudiantes para realizar mejoras continuas.

Ofrecer formación continua en el uso de modelos 3D, aplicaciones de realidad aumentada y técnicas de enseñanza innovadoras.

Procurar que todos los estudiantes tengan acceso a los recursos tecnológicos necesarios. Diseñar tecnologías accesibles y proporcionar guías y soporte técnico.

Proveer retroalimentación constructiva y clara a los estudiantes. Utilizar una variedad de métodos de evaluación para atender a diferentes estilos de aprendizaje.

Es relevante realizar estudios adicionales sobre el impacto a largo plazo de estas tecnologías.

Es crucial que las instituciones educativas gestionen y/o inviertan en recursos tecnológicos y fomenten la innovación educativa.

Ampliar difusión y accesibilidad del programa de Maestría en Didáctica Digital a través de becas y alianzas institucionales.

Establecer políticas educativas que incentiven la formación en Didáctica Digital y la integración de tecnologías innovadoras en el currículo escolar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 3DRacnoss. (n.d.). Barca del Nilo de Transporte [Modelo 3D]. Cults3D. https://cults3d.com/es/modelo-3d/juegos/barca-del-nilo-de-transporte
- Alejandro, C., & Nelson, A. (). Análisis de uso de un juego de realidad aumentada en la creación del hábito de la caminata en niños con necesidades especiales. academia.edu. https://www.academia.edu
- Alfaro-Hernandez, R. I. (2022). El docente usuario digital: Narrativas en torno al uso de los recursos digitales durante el confinamiento. *Revista RedCA*. uaemex.mx
- Allauca Ramon, K. I. (2023). El modelo STEM y el desarrollo del pensamiento computacional en los estudiantes de quinto año de Educación General Básica. *unach.edu.ec*
- Arango, J. P. B., Millán, M. D. C. S., & Arango, Y. A. F. (). Aplicabilidad de la realidad aumentada y las ciencias computacionales en el aula de clase. *Educación Química*. unam.mx
- Araujo Guzmán, J. L. (). LA REALIDAD AUMENTADA COMO ESTRATEGIA DE MARKETING EN LA INDUSTRIA DEL ENTRETENIMIENTO. *ri.uaemex.mx*. uaemex.mx
- Area-Moreira, M., Bonilla, P. J. S., & Mesa, A. L. S. (2020). La transformación digital de los centros escolares. Obstáculos y resistencias. *Digital education review*. ub.edu
- Ausubel, D. P. (2000). *Adquisición y retención del conocimiento: Una perspectiva cognitiva*. Paidós.
- Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., Graf, S., & Kinshuk. (2014). Augmented reality trends in education: A systematic review of research and applications. *Educational Technology & Society, 17*(4), 133-149.

- Báez Yunapanta, D. A., & Ushiña Chuquimarca, E. K. (2022). Recurso didáctico tecnológico para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de matemáticas en los estudiantes de octavo año de educación general. *ueb.edu.ec*
- Benavent-Nácher, S., Castellano, P. R., & García, L. S. (2018). Revisión del estado actual y perspectivas futuras sobre el modelado de máquinas herramienta. *3C Tecnología_Glosas de innovación aplicadas a la pyme*. https://www.semanticscholar.org/paper/Revisi%C3%B3n-del-estado-actual-y-perspectivas-futuras-Benavent-N%C3%A1cher-Castellano/5fe9d43d367bfb48b4ddc89b6a8fee50f60fa216
- Bernal Gómez, S. C., Briceño Camacho, N. E., & Pinto Figueroa, J. S. (2023). Estrategias para implementar tecnologías de realidad aumentada en el programa de ingeniería de sistemas de la universidad EAN. (Bachelor's thesis, Especialización en Gerencia de Proyectos). *universidadean.edu.co*
- Bybee, R. W. (2009). The BSCS 5E instructional model and 21st century skills. En *BSCS 5* (pp. 1-9).
- Cabero-Almenara, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2021). La evaluación de la educación virtual: las e-actividades. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 24*(2), 169-188. https://doi.org/10.5944/ried.24.2.28994
- Calderón Fajardo, V. (2022). Análisis de la Realidad Aumentada y el Big Data como herramientas tecnológicas aplicadas a la hostelería en un contexto Covid-19. *uma.es*
- Calcerrada Garcia, E. (2022). Valoración de la idoneidad de la herramienta de Realidad Aumentada Merge Cube como recurso didáctico en el aula de Tecnología. *upc.edu*
- Carless, D. (2006). *Learning through assessment: A new paradigm for teaching and learning*. Australian Council for Educational Research.

- Cárdenas Yánez, R. A., & Gavilanes López, W. L. (2023). Realidad aumentada en enseñanza de motores de combustión interna: Una experiencia con estudiantes universitarios ecuatorianos. *EduSol*. sld.cu
- Castro, Y. E. V., & Pérez, H. J. P. (2024). La Competencia Tecnológica, eje transversal del Licenciado en Educación del nuevo Siglo. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS, 6*(2), 236-249. editorialalema.org
- Cevallos, D. P. P., & Gaibor, J. S. Q. (2022). Incidencia de la Responsabilidad Profesional en la Ingeniería Mecánica. *Revista Observatorio de las Ciencias Sociales en Iberoamérica, 3*(3), 1-13. eumed.net
- Chica, L. F. C., Acosta, J. M. Z., & De la Peña Consuegra, G. (2024). La realidad aumentada como tecnología emergente en función del aprendizaje colaborativo en la asignatura Didáctica de las Matemáticas de la carrera de Educación Básica. *Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina, 12*(1), 253-271. uh.cu
- CHILON BRINGAS, R. R., & PALOMINO QUIROZ, W. J. (2024). IMPACTO DE LA REALIDAD AUMENTADA EN LA COMPRESIÓN LECTORA DE LOS ESTUDIANTES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SARA MACDOUGAL. *upagu.edu.pe*
- Clemente Palanca, E. (2022). Modelado Virtual en un programa de CAD y Simulación Cinemática en un programa de CAE de los Modelos Lego Technic LTm 42039-2 y LTm 42030-2. *upv.es*
- Colque Quispe, M. I. (2021). Software interactivo para la elaboración de recursos educativos multimedia (camino a optimizar el proceso enseñanza aprendizaje). *umsa.bo*
- Crafty Engineers. (2022). *Building a simple lever*. Instructables. https://www.instructables.com/Building-a-Simple-Lever/

- Crespo Madera, E. J., & Díaz Pérez, A. (2022). Enseñar Física en función de la formación básica profesional del ingeniero mecánico: las máquinas simples. *Referencia Pedagógica*. http://sld.cu
- Cueva, W. P. L., Jiménez, J. E. M., Toro, S. E. B., Moya, N. G. O., & Cueva, R. V. L. (2023). TIC TAC TEP En Educación: Estrategias y Beneficios de su Implementación. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7*(5), 8917-8938. ciencialatina.org
- Cuenca, F., Carpio, R., & Valarezo, S. (). REALIDAD AUMENTADA APLICADA AL TALLER DE PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS. *researchgate.net*. https://www.researchgate.net
- Dale, E. (1969). El cono de la experiencia. Nueva York: Holt, Rinehart & Winston.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2018). *Informe sobre la calidad de la educación en Colombia*. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/educacion/calidad_educacion.pdf
- Demouch Malki, H. (2023). Simulación del comportamiento de estructuras mediante un modelo físico interactivo. *upct.es*
- Domich, M. A. A. (2022). Educación, Pandemia y TIC: Una mirada desde la experiencia docente-Colombia. *Mérito-Revista de Educación*. https://www.revistamerito.org
- Domínguez, M. F. (2023). Capacitación Docente en la Realidad Aumentada. *21.edu.ar*
- Espinel Rodríguez, J. D. (n.d.). Diseño e implementación de un módulo didáctico para la formación de docentes en máquinas simples en el municipio de San Antonio del Tequendama. *Repositorio Universidad Nacional*. http://unal.edu.co
- Fernández Martín, I. (2020). La enseñanza de las máquinas en Educación Primaria. *unican.es*

- Flores, J. M., & Homa, A. I. R. (2022). Educación STEM y Robótica educativa como propuesta de enseñanza y aprendizaje en primaria. *Unión-Revista iberoamericana de educación matemática, 18*(66). https://www.revistaunion.org
- Fuertes Muñoz, G. (2022). Sistema interactivo de realidad aumentada y gamificación para la rehabilitación y mejora física asistida en entornos no supervisados basado en cámaras RGB-D. *tdx.cat*
- Gagné, R. M. (1985). The Conditions of Learning. Nueva York: Holt, Rinehart & Winston.
- García E. y Weiss, E. (2019). Education disparities: How socio-economic status affects learning. *Education Review, 33*(4), 56-78.
-
- Garg, M. (2022). Emerging Technological Advancements for Educational Institutions. *Industry 4.0 Technologies for Education*. [HTML]
- Garriazo, J. A. C., Aguirre, A. F. L., & Huacanca, J. R. R. (2022). Aplicación del modelo didáctico 3D realidad aumentada en el aprendizaje colaborativo. Revisión sistemática. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación, 6*(22), 276-290. https://scielo.org.bo
- Giménez Suárez, P., Costaguta, R., & Menini, M. D. L. Á. (2024). Aplicaciones educativas y realidad aumentada: un mapeo sistemático de literatura. En *XXIX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC)(Luján, 9 al 12 de octubre de 2023)*. https://unlp.edu.ar
- Godoy, M. E., Zúñiga Garay, E., & Tomljenovic Niksic, M. (2021). Desafíos del profesor de ciencias frente a estudiantes Millennials y Post-Millennials. *Revista de estudios y experiencias en educación, 20*(44), 285-311. https://scielo.cl

- GÓMEZ ILLARES, F. P. (2022). PROTOTIPO DE REALIDAD AUMENTADA PARA REFORZAR LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICAS EN JÓVENES DE 16, 17 AÑOS DE 2 BGU. *sudamericano.edu.ec*
- Helguero, H. L., & Budan, P. D. (2023). ARFOR v1. 0: Software para la Enseñanza de Robótica LEGO® MINDSTORMS®, utilizando Realidad Aumentada. *Memorias de las JAIIO*. https://sadio.org.ar
- Hernán, N. (2021). Enseñanza de matemáticas para arquitectos y diseñadores. [HTML]
- Hernán, Q. S. R., Escriba, L. A. R., Cueva, E. L. L., & Mora, N. M. L. (2021). Análisis de las características de la Realidad Aumentada aplicada a la educación. *HAMUT'AY, 7*(3), 75-85. https://uap.edu.pe
- Hořejší, P., Novikov, K., & Šimon, M. (2020). A smart factory in a Smart City: virtual and augmented reality in a Smart assembly line. *IEEE Access*. https://ieee.org
- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and teacher learning: A science of learning perspective. *Science Education, 91*(5), 629-642.
- Huerta Jiménez, M., & Rosell Castro, J. (2022). Arte en realidad aumentada, una experiencia a través de un intercambio académico binacional. *V Congreso Internacional de Investigación en Artes Visuales ANIAV 2022. RE/DES Conectar*. https://www.semanticscholar.org/paper/Arte-en-realidad-aumentada%2C-una-experiencia-a-de-un-Jim%C3%A9nez-Castro/742aede8768844805c9a4fb0c3f82b08d756cc93
- Ibáñez, M. B., & Delgado-Kloos, C. (2018). Augmented reality for STEM learning: A systematic review. *Computers & Education, 123*, 109-123.

- Inguanzo, A., & Contreras, Y. B. (2023). HERRAMIENTAS INTERACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA. *TRABAJO DE GRADO DE MAESTRÍA*. https://upel.edu.ve
- Ivanov Efremov, M. (2023). Propuesta para el estudio de las fuerzas en 2º ESO mediante indagación. *uva.es*
- Jiménez Prieto, A. (2021). PROGRAMACIÓN UNIDAD DIDÁCTICA DE ESTRUCTURAS Y MECANISMOS EN EL ÁREA DE TECNOLOGÍA PARA 2° ESO. *ujaen.es*
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2015). *NMC Horizon Report: 2015 K-12 Edition*. The New Media Consortium.
- Josfal, E. A. (2020). Aplicación de la realidad aumentada en la pedagogía de la educación primaria. *udesa.edu.ar*
- Khan Academy. (2020). *Levers and pulleys*. https://www.khanacademy.org/science/physics/forces-newtons-laws/levers-pulleys/a/levers-and-pulleys
- Khoshnevisan, B., & Park, S. (2021). Affordances and pedagogical implications of augmented reality (ar)-integrated language learning. En *Designing, Deploying, and Evaluating Virtual and Augmented Reality in Education* (pp. 242-261). IGI Global. https://researchgate.net
- López, D. J. V. R. (). Mejoras basadas en heurísticas para la percepción de estímulos de movimiento en simuladores de realidad virtual y realidad aumentada. *roderic.uv.es*. https://uv.es
- López-Hernández, J. G., López-Morteo, G. A., & Justo-López, A. C. (2021). Realidad aumentada como alternativa didáctica en escuelas públicas en zonas rurales y semiurbanas de San Quintín y Mexicali, México. *TecnoLógicas, 24*(52), 3-24. https://scielo.org.co

- Maidana Acarapi, V. (). Paseo turístico mediante realidad aumentada (RA) y geolocalización. *caso: Camposanto*. repositorio.umsa.bo. https://umsa.bo
- Manrique García, E. S. (2021). Actualización de la malla curricular en el área de ciencias naturales de básica secundaria en el contexto del sector rural de Santander. *upb.edu.co*
- Manzano García, D. (2023). MÓVIL BASADA EN REALIDAD AUMENTADA PARA POTENCIAR EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL Y VISOESPACIAL PARA NIÑOS DE EDUCACIÓN. *urjc.es*
- Martínez, J. A. M. (2023). CREACIÓN DE UN VIDEOJUEGO EDUCATIVO EN UNITY PARA LA ENSEÑANZA DE LA PROGRAMACIÓN EN PYTHON CON REALIDAD AUMENTADA. *urjc.es*
- Martínez, R., & Pérez, J. (2015). *La evaluación como herramienta para el aprendizaje en el aula*. Wolters Kluwer.
- Martínez-Huamán, E. L., Benites, E. D. F., & Morales, R. A. Q. (2022). Innovación educativa y práctica pedagógica docente en instituciones educativas rurales en el Perú en tiempos de pandemia. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales, 24*(1), 62-78. https://urbe.edu
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning*. Cambridge University Press.
- McMillan, J. H. (2008). *Classroom assessment: Principles and practice for effective teaching*. Pearson.
- Merrill, M. D. (2002). First principles of instruction. Educational Technology Research and Development, 50(3), 43-59.
- Mikelskis-Seifert, S., & Ringelband, U. (2010). Physics Education Research - A Research Field within the Sciences. *Springer*.

- Montero Ballesteros, G. (2020). Diseño, simulación y ensayo de mecanismos cinemáticos/dinámicos. Código: TFG-03-1920. *comillas.edu*
- Moreno, G., Castillo, C., Lagos, F., Carrasco, N., Rojo, J., & Guajardo, H. Serie Proyectos de Investigación e Innovación. *suseso.cl*
- Munguía, G. A. V., Aban, G., & Calixto Mateo, J. A. (2023). Recopilación de información sobre elementos básicos de realidad virtual y realidad aumentada. *unam.mx*
- Navarrete, J. H., & Bolós, C. B. (2023). Metodologías activas y aprendizaje de la competencia científica: consistencia en el tiempo. *HUMAN REVIEW. International Humanities Review/Revista Internacional de Humanidades, 16*(4), 1-8. https://eagora.org
- NAVA, H. S. (2022). Del aprendizaje basado en problemas en ciencias naturales para el fomento del pensamiento crítico en estudiantes de quinto grado de educación primaria. *uaem.mx*
- Ostdiek, V., & Bord, D. J. (2018). Inquiry into Physics.
- Peláez, C., Solano, A., López, J., de la Rosa, E. A., Ospina, J. A., & Parra Valencia, J. A. (2024). Experiencias interactivas multimedia bajo un enfoque del diseño sensible al valor utilizando analítica de aprendizaje para educación básica. *unab.edu.co*
- Peralta, A. I., López, M. R., & Rueda, C. J. (2018). Estado del arte de la Investigación Educativa del 2000 al 2010 en el SNIT: Un estudio de caso en Querétaro. *Semantic Scholar*. https://www.semanticscholar.org/paper/Estado-del-arte-de-la-Investigaci%C3%B3n-Educativa-del-Peralta-L%C3%B3pez/0c2a48f1bc6c6eaa6caf7e41611b1c0c45d65b4f
- Piaget, J. (1952). The Origins of Intelligence in Children. Nueva York: International Universities Press.
- Piaget, J. (2002). *Teoría del desarrollo cognitivo*. Morata.
- Pizarro Vinent, A. (2024). Realidad Aumentada y Patrimonio: usos actuales y futuros. *ub.edu*

- Pozo Andrade, L. A. (2024). Realidad aumentada como estrategia de apoyo para el refuerzo académico de “Energía” en la asignatura de física de primer año de bachillerato. *utn.edu.ec*
- Premium3Dmodels. (n.d.). Balance scale V1 [Modelo 3D]. Free3D. https://free3d.com/es/modelo-3d/balance-scale-v1--428464.html
- PUTUMAYO, S., EMILIO, B. H. A., DEL CARMEN, C. M. A., & AHUMADA, D. R. A. LA REALIDAD AUMENTADA EN EL APRENDIZAJE DE LA CIENCIAS NATURALES PARA ESTUDIANTES DE GRADO TERCERO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA FRAY BARTOLOMÉ DE IGUALADA, MUNICIPIO DE. *udes.edu.co*
- Quinapanta Vargas, S. N. (2024). La Realidad Aumentada en la enseñanza de los sistemas y aparatos del cuerpo humano con los estudiantes de décimo grado de Educación General Básica. *uta.edu.ec*
- Robinson, P. D., & Jorgensen, R. (2021). Género y educación en ciencias: Una revisión de la literatura. *Journal of Science Education and Technology, 30*(1), 134-145.
- Ruiz, G. R. (2022). La realidad aumentada como una tecnología innovadora y eficiente para el aprendizaje de idiomas en un modelo pedagógico Flipped Learning: Augmented reality. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*. https://fecyt.es
- Sagástegui Bazán, L. G. (2022). La indagación científica para mejorar el aprendizaje de las ciencias naturales en estudiantes de educación básica. *ucv.edu.pe*
- Sanchis Martí, J. (2019-2020). *Diseño y evaluación de un sistema de interacción de realidad virtual para educación primaria*. Universidad de Valencia. https://riunet.upv.es/handle/10251/145678
- Sarango, E. A. C., Tuarez, V. M. G., Moreira, J. B., & Sánchez, D. Ó. (2024). Análisis del impacto de la realidad aumentada en la asignatura fundamentos de electrónica y circuitos:

Analysis of the impact of augmented reality in the subject fundamentals of electronics and circuits. *Revista Científica Multidisciplinar G-nerando, 5*(1), 254-268. https://gnerando.org

- Science Channel. (2018, June 12). *How levers work*. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=XXXXXX
- Seguí Orellana, A. (2022). Programación didáctica de la asignatura de tecnología en el segundo trimestre de 2 de ESO. *uji.es*
- Sierra Aguilar, M. P. (). Diseño de un centro educativo para 120 estudiantes en la zona rural del municipio de Matanza, Santander. *repository.usta.edu.co*. https://usta.edu.co
- Solís Solís, O. E. (2023). Creación de un libro interactivo multimedia para el aprendizaje de Ciencias Naturales en sexto grado de Educación General Básica. *unach.edu.ec*
- Solórzano Peralta, L. L. (2022). Estrategia de enseñanza para el mejoramiento de la comprensión lectora literal en el área de ciencias naturales en los estudiantes de 5º de primaria. *unicartagena.edu.co*
- SOLEDISPA GONZALES, G. A. (2023). ANÁLISIS DE LAS COMPETENCIAS DIGITALES BASADAS EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN LA UNIDAD. *unesum.edu.ec*
- Stake, R. E. (2006). *Multiple case study analysis*. Guilford Press.
- Suarez Borbor, J. B., & Tomala Dominguez, A. N. (2024). Las TICS como herramienta para el mejoramiento en el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura de Estudios Sociales. *upse.edu.ec*
- Suarez Mazzilly, M. J. (). Implementación de las tecnologías de la información y comunicación TIC en espacios de enseñanza de las matemáticas por medio de juegos educativos. *repository.unad.edu.co*. https://unad.edu.co

- Taytay31. (n.d.). Gardener's rake [Modelo 3D]. Sketchfab. https://sketchfab.com/3d-models/gardeners-rake-dc7dbd5901c14b57afd08631f9d25572
- Unity Technologies. (2023). *3D model of a lever*. Unity Asset Store. https://assetstore.unity.com/packages/tools/modeling/3d-lever-123456
- Vargas Gargate, P. (2020). Guía de uso y conservación del kit de máquinas simples para docentes. *Ministerio de Educación*. http://minedu.gob.pe
- Valle, A. E. R., Marcacuzco, J. A. M., Gamarra, E. B. B., Peña, C. J. S., & Molina, M. A. B. (2022). Integración de Triz and qfd para un diseño innovador en CAD de un prototipo de arado reservisble por gravedad de bajo costo. *Cátedra Villarreal, 10*(2), 62-95. https://34.31.246.113
- VELASCO, M. L. G., BURBANO, E. A. L., & POPAYÁN, C. (). DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LECTURA Y ESCRITURA A TRAVÉS DEL LIBRO INTERACTIVO MULTIMEDIA (LIM). *repositorio.udes.edu.co*. https://udes.edu.co
- Vera-Medranda, A. J., & Castro-Bermúdez, I. E. (2024). Estrategia didáctica para mejorar la enseñanza de las Ciencias Naturales en los estudiantes de 4to año de Educación General Básica. *MQRInvestigar*. https://investigarmqr.com
- Villegas, I. J. J., & Ortiz, K. V. M. (2023). Realidad aumentada como complemento del sector turístico. *RICT Revista de Investigación Científica, Tecnológica e Innovación, 1*(2), 15-20. https://ccaitese.com
- Vygotsky, L. S. (1978). Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wu, H. K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y., & Liang, J. C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & Education, 62*, 41-49.

- Zeballos, M. (2020). Acompañamiento pedagógico digital para docentes. *Revista Docentes 2.0*. https://docentes20.com
- Zatta, F. A. V. (2023). Realidad aumentada, para el proceso de enseñanza-aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque. *Revista peruana de computación y sistemas, 5*(2), 41-51. https://unmsm.edu.pe

ANEXOS

ANEXO 1 CUESTIONARIO APLICADO A LOS ESTUDIANTES

El objetivo de esta encuesta es recopilar información sobre el nivel de comprensión de las máquinas simples en estudiantes de grado quinto primaria de escuela rural

Instrucciones

Lea atentamente cada pregunta y seleccione la respuesta que mejor describa su opinión o experiencia. No hay límite de tiempo para completar la encuesta.

Sección 1: Información demográfica

En esta sección, se le pedirá que proporcione información sobre usted. Esta información es importante para el análisis de los resultados de la encuesta.

Sexo:

- Femenino:
- Masculino:

Edad:

Zona de residencia:

- Urbana:
- Rural:

Experiencia previa con máquinas simples:

- Sí:
- No:

Sección 2: Preguntas sobre palancas como máquinas simples

En esta sección, se pondrán a prueba sus conocimientos sobre máquinas simples. Las preguntas se basan en los estándares de aprendizaje de Ciencias Naturales para el grado sexto en Colombia.

1. En una comunidad rural se han adoptado varias máquinas simples para hacer más eficientes las tareas diarias, desde la extracción de agua hasta la construcción de viviendas. El uso

de la palanca, una máquina simple, para extraer agua de un pozo tradicional puede ser más eficiente si:

A. Se ubica la fuerza aplicada más cerca del punto de apoyo.
B. Se reduce el tamaño de la palanca.
C. Se utiliza una palanca de tercer grado.
D. Se aplica fuerza en el punto medio de la palanca.

2. En la vida de los dedicados campesinos caficultores, el proceso de recolección, secado y empacado del café es fundamental. Cada día, estos trabajadores cosechan cuidadosamente los granos de café de sus plantaciones. Una vez recolectados, los granos deben secarse para preservar su calidad y sabor. Los campesinos, con ingenio y esfuerzo, utilizan palancas de segundo grado para elevar los pesados sacos llenos de granos de café hacia los vehículos que transportarán su preciosa cosecha. Ahora, en este contexto tan importante para los caficultores, ¿cuál de las siguientes opciones describe de manera más precisa una palanca de segundo grado en esta situación?

A. "El fulcro se encuentra en un extremo, la fuerza aplicada en el medio y la resistencia en el otro extremo".

B. "El fulcro se encuentra en el medio, con la resistencia en un extremo y la fuerza aplicada en el otro".

C. "El fulcro se encuentra en un extremo, con la fuerza aplicada y la resistencia en el otro extremo".

D. "El fulcro, la resistencia y la fuerza aplicada están todos en el mismo punto."

3. Es el momento de la cosecha en una comunidad agrícola. Los agricultores se alistan para llevar sus productos al mercado y necesitan caminos en buen estado para hacerlo. En el taller del pueblo, un mecánico está utilizando un gato hidráulico para elevar un automóvil que necesita ser reparado. ¿Qué función crees que cumple el gato hidráulico en esta situación?

A. El gato hidráulico es una palanca de primer grado que ayuda a levantar objetos pesados

B. El gato hidráulico es una palanca de segundo grado que facilita la elevación de vehículos.
C. El gato hidráulico es una palanca de tercer grado que se utiliza para reparar automóviles
D. Ninguna de las anteriores.

4. ¿Dónde se encuentra el punto de apoyo en el gato hidráulico?
A. En el punto de apoyo del gato.

B. En la base del gato.

C. En la bomba del gato.

D. En el mango del gato.

5. Si el mecánico aplicara una fuerza de 10 kg en la bomba del gato, ¿cuál sería la fuerza que se aplicaría al automóvil? (USO COMPRENSIVO)
A. 10 kg

B. 20 kg

C. 30 kg

D. Ninguna de las anteriores

6. Se organizó una campaña de recolección de residuos electrónicos en un colegio cercano. Un joven debe transportar una caja de dispositivos electrónicos usados que pesa unos 20 kg. Para hacerlo, utiliza una carretilla que se ha proporcionado en el marco de la campaña, ¿qué tipo de palanca es la carretilla que el niño está usando para transportar la caja de dispositivos?

A. Palanca de primer grado
B. Palanca de segundo grado
C. Palanca de tercer grado

7. ¿Cómo es que la carretilla ayuda al joven a transportar los residuos electrónicos recolectados?

A. Porque la carretilla amplifica la fuerza que el joven aplica.

B. Porque la carretilla reduce la fuerza que el joven debe aplicar.
C. Porque la carretilla cambia la dirección de la fuerza que aplica el joven
D. Porque la carretilla facilita el equilibrio del peso de los residuos electrónicos.

8. Supongamos que el joven recolector aplica una fuerza de 10 kg en el mango de la carretilla mientras transporta una caja de dispositivos electrónicos usados que pesa 20 kg. ¿Cuál sería la fuerza que se aplicaría a la caja de dispositivos? Marca la respuesta correcta.

A. 10 kg
B. 20 kg
C. 30 kg
D. Ninguna de las anteriores

9. En la cocina del restaurante escolar Marco, un experto en la manipulación de alimentos, se prepara para elaborar una ensalada. Sin embargo, se enfrenta a un desafío cuando intenta cortar una cebolla que resulta ser especialmente dura. Después de un intento inicial, Marco decide cambiar de cuchillo. Con destreza y aplicando el principio de la palanca, finalmente logra cortar la cebolla de manera efectiva, garantizando así la preparación exitosa de la ensalada. ¿Qué tipo de palanca es el cuchillo que utiliza Marco para cortar la cebolla?

A. Palanca de primer grado

B. Palanca de segundo grado

C. Palanca de tercer grado

10. ¿Por qué el cuchillo permite a Marco cortar la cebolla?
A. Porque el cuchillo multiplica la fuerza que aplica Marco.

B. Porque el cuchillo disminuye la fuerza que aplica Marco.

C. Porque el cuchillo cambia la dirección de la fuerza que aplica Marco.

11. En una soleada mañana, un niño llamado Roberto está ayudando a su abuela María a limpiar el jardín. Después de la lluvia, el jardín está lleno de ramas y hojas secas que deben ser recogidas. María decide que lo mejor es utilizar un rastrillo para barrer las hojas. El rastrillo es una herramienta que actúa como una palanca de segundo grado. Esto significa que las hojas (la resistencia) se aplican en el extremo del rastrillo, el punto de apoyo se encuentra entre las hojas y el mango del rastrillo, y Roberto aplica una fuerza de 10 kg en el mango del rastrillo.

Según la ecuación de las palancas, la fuerza que se aplicaría a las hojas sería de 40 kg. Gracias al esfuerzo de Roberto y el uso adecuado de la palanca, logran barrer las hojas del jardín con éxito.

¿Por qué el rastrillo permite barrer las hojas?

A. Porque el rastrillo multiplica la fuerza que aplica Roberto.

B. Porque el rastrillo disminuye la fuerza que aplica Roberto.

C. Porque el rastrillo cambia la dirección de la fuerza que aplica Roberto.

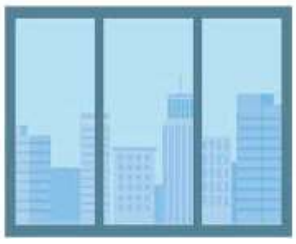
12. Si María aplicara una fuerza de 10 kg en el mango del rastrillo, ¿cuál sería la fuerza que se aplicaría a las hojas?

A. 10 kg

B. 20 kg

C. 40 kg

13. En muchos edificios de las ciudades, se utilizan ventanas automáticas para regular la temperatura en su interior. Estas ventanas funcionan mediante el uso de palancas de tercer grado. ¿Cuál de las siguientes características es más probable que tenga esta palanca en su diseño?



A. Facilitar la apertura y cierre de la ventana con menos esfuerzo.

B. Permite un control preciso sobre la posición de la ventana.

C. Utilice una resistencia en el punto medio entre el fulcro y la fuerza aplicada.

D. Aumenta la distancia que la ventana se desplaza al abrirse.

14. Si una de estas ventanas automáticas se encuentra en el último piso de un rascacielos, ¿por qué sería especialmente útil que aumente la distancia que se desplaza al abrirse?
A. Para aprovechar al máximo la vista panorámica.

B. Para permitir una entrada de aire más eficaz.

C. Para facilitar la limpieza de la ventana desde el interior del edificio.

D. Para minimizar el riesgo de corrientes de aire y pérdida de temperatura."

15. Imagina un almacén de una tienda de muebles donde los empleados deben mover cajas de muebles pesados y delicados. En este almacén, se utilizan diversas herramientas, incluyendo una palanca de tercer género, ¿cuál de las siguientes afirmaciones sobre la palanca de tercer género utilizada en esta tarea es correcta?

A. La palanca de tercer género facilita la elevación de objetos pesados sin aplicar mucha fuerza
B. La palanca de tercer género permite levantar objetos pesados con menos esfuerzo que una palanca de segundo género
C. La palanca de tercer género es más adecuada para proyectos que requieren precisión en lugar de fuerza
D. La palanca de tercer género es ideal para levantar objetos pesados en situaciones donde se necesita aplicar una gran fuerza

Sección 3: Preguntas sobre dificultades

En esta sección, se le pedirá que comparta sus opiniones sobre las dificultades que ha tenido en el aprendizaje de las máquinas simples.

1. ¿Considera que las explicaciones sobre máquinas simples que recibió en la clase fueron claras y fáciles de entender?

2. ¿Qué aspectos de las palancas le resultaron más difíciles de entender?

3. ¿Le gustaría aprender más sobre el tema de las palancas en clase?
   Si No

4. ¿Qué le parece más interesante acerca de las palancas?
   - Cómo funcionan las palancas
   - Las aplicaciones prácticas de las palancas en la vida diaria.
   - Otro (especifica)

   _____

5. ¿Cómo le gustaría que se desarrollara una clase sobre palancas? (Elija una o más opciones)
   - Aprendizaje práctico con experimentos y actividades prácticas.
   - Explicaciones visuales con vídeos o ilustraciones.
   - Discusiones en grupo para compartir ideas.
   - Aprender a través de juegos y desafíos.
   - Otro (específica):

   _____

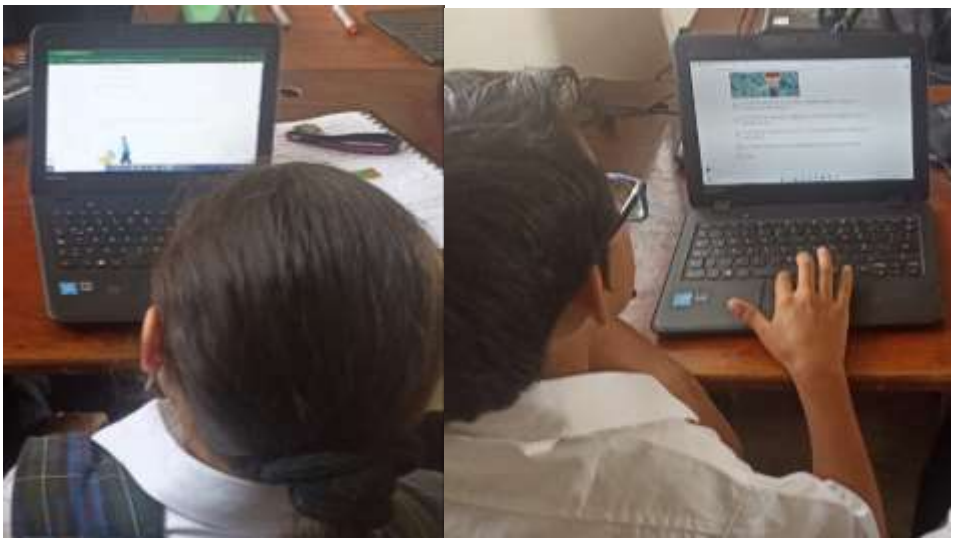
6. ¿Qué elementos de apoyo le gustaría utilizar para aprender sobre las palancas? (Elija una o más opciones)
   - libros de texto
   - Imágenes
   - Vídeos educativos
   - Experimentos y demostraciones en clase.
   - Aplicaciones o juegos educativos en computador o celular.
7. ¿Tiene alguna pregunta o comentario adicional sobre cómo le gustaría aprender sobre las palancas en clase?
   - Si (específica): _____
   - No

¡Gracias por su participación! Su opinión ayudará a hacer la clase más interesante y divertida.

DIAGNÓSTICO SOBRE LA MÁQUINA SIMPLE, PALANCA

El objetivo de esta encuesta es recopilar información sobre el nivel de comprensión de las máquinas simples. **Instrucciones**

Lea
atentamente cada pregunta y seleccione la respuesta que mejor describa su opinión o experiencia. No hay límite de tiempo para completar la encuesta.

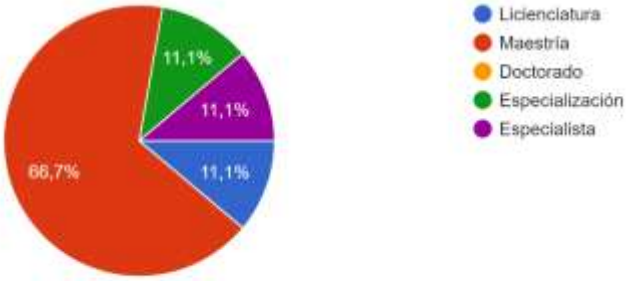


ANEXO 2. GUÍAS DE ENTREVISTA PARA DOCENTES

Entrevista Semiestructurada para Docentes sobre la Enseñanza de Palancas

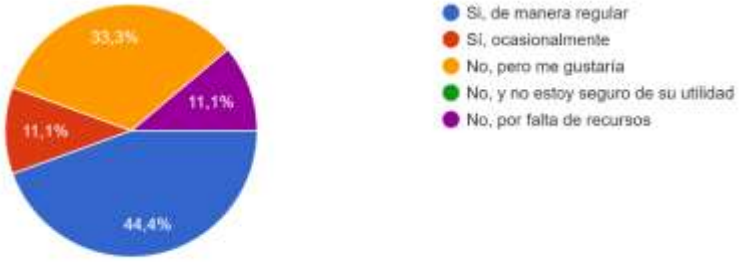
Nivel de formación

9 respuestas



¿Has utilizado modelos 3D o realidad aumentada en tus lecciones?

9 respuestas



ANEXO 3. RÚBRICA DE EVALUACIÓN

Rúbrica de Evaluación para la Secuencia Didáctica sobre Palancas

Esta rúbrica tiene como objetivo evaluar la secuencia didáctica sobre palancas diseñada para estudiantes de quinto grado de primaria. Por favor, complete cada sección de manera objetiva y proporcione comentarios detallados.

Instrucciones para los Docentes Evaluadores

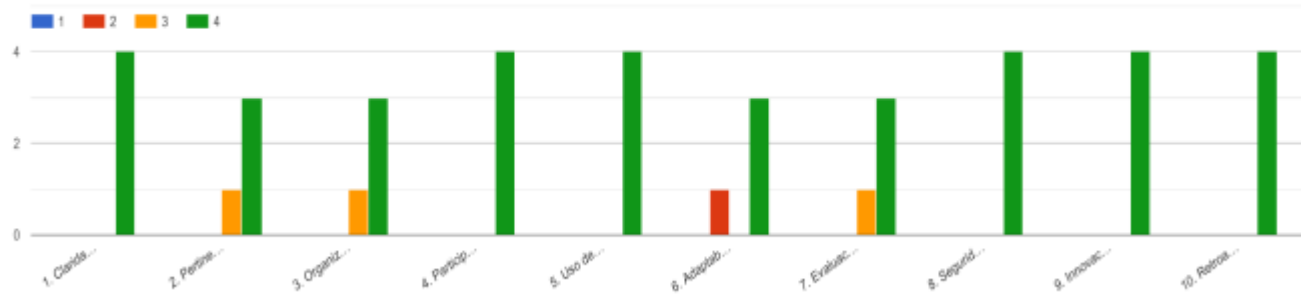
- **Revisión Detallada:** Lea cuidadosamente la secuencia didáctica y participe en las actividades propuestas.
- **Evaluación Objetiva:** Evalúe cada criterio de manera objetiva, basándose en su experiencia y observación.
- **Comentarios Constructivos:** Proporcione comentarios detallados para ayudar a mejorar la secuencia didáctica.
- **Envío de Resultados:** Complete la rúbrica y envíe los resultados para su análisis.

Criterios de Evaluación

Cada criterio será evaluado en una escala de 1 a 4, donde:

1 = Insuficiente 2 = Suficiente 3 = Bueno 4 = Excelente

	1	2	3	4
1. Claridad y Comprensi...	○	○	○	○
2. Pertinencia de los Re...	○	○	○	○
3. Organización de las ...	○	○	○	○
4. Participación y Comp...	○	○	○	○
5. Uso de Modelos 3D y...	○	○	○	○
6. Adaptabilidad a Difer...	○	○	○	○
7. Evaluación de la Com...	○	○	○	○
8. Seguridad y Supervis...	○	○	○	○
9. Innovación y Creativi...	○	○	○	○
10. Retroalimentación y...	○	○	○	○


1
2
3
4
4
2
0
1. Claridа...
2. Pertine...
3. Organiz...
4. Particip...
5. Uso de...
6. Adaptab...
7. Evaluac...
8. Segurid...
9. Innovac...
10. Retroa...

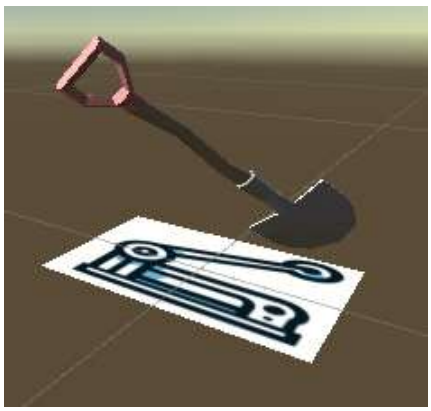
ANEXO 4. RESULADOS DE CUESTIONARIOS

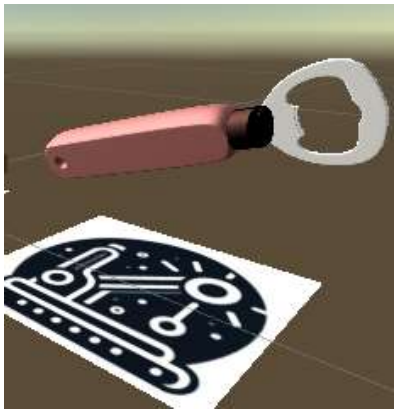
Edad	Cuenta de Edad
8	1
9	10
10	23
11	3
12	2
13	2
Total general	**41**

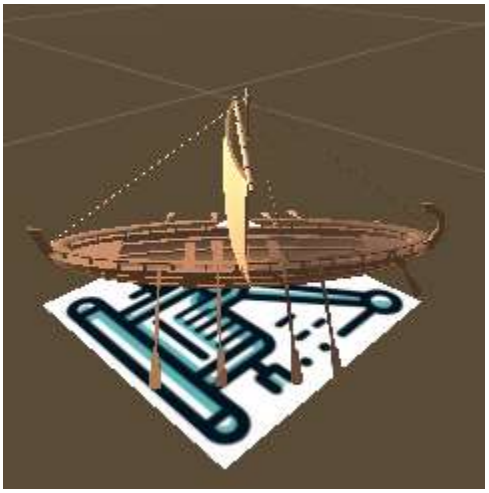
Géner	Edad	U	Zona de re	Experiencia	1.	E	2. En la	3. Es el	4. ¿Dónde se	5. Si el mecán	6. Se organizó	7. ¿Cómo es	8. Supongam	9. En la cocin	10. ¿Por qué e	11. En una sola
F	9		URBANO	SI	D	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A	B
F	10		URBANO	SI	A	C	B	D	B	A	C	C	C	C	A	
F	9		URBANO	SI	D	D	B	B	B	B	C	C	A	A	A	
F	10		RURAL	SI	B	D	B	D	B	B	D	B	C	C	A	
M	10		URBANO	SI	D	D	D	D	B	B	C	C	A	D	C	
F	9		URBANO	SI	A	D	B	D	B	C	A	C	C	C	A	
F	10		URBANO	NO	D	D	C	D	B	C	C	C	C	A	A	
F	10		RURAL	SI	A	D	C	D	B	A	C	C	B	A	C	
M	10		URBANO	SI	B	C	A	B	B	C	C	C	A	A	D	
F	8		URBANO	SI	C	A	C	D	A	A	C	C	A	B	A	
M	10		RURAL	SI	B	B	A	D	B	C	A	C	A	C	C	
M	10		URBANO	SI	D	D	B	D	D	B	C	D	A	A	A	
M	10		URBANO	NO	A	B	A	D	B	A	B	C	A	B	A	
F	10		URBANO	SI	A	D	C	C	B	A	C	C	B	A	C	
F			RURAL	SI	B	D	A	B	B	A	C	C	C	A	C	
M	10		URBANO	NO	A	B	A	D	A	C	D	C	D	A	C	
M	10		RURAL	SI	A	C	B	A	D	C	C	D	C	A	A	
M	11		RURAL	SI	D	D	D	D	B	C	D	C	C	B	A	
M	9		RURAL	SI	B	B	B	D	B	C	A	C	A	C	A	
M	9		URBANO	SI	C	C	B	A	B	B	A	A	A	B	B	
F	10		RURAL	SI	C	D	D	B	B	B	B	A	A	A	A	
F	9		URBANO	SI	B	B	D	C	B	B	C	C	A	B	D	
M	10		URBANO	SI	D	D	B	D	D	B	C	D	C	A	A	
F	10		URBANO	SI	A	D	C	C	B	A	D	C	C	A	C	
M	10		RURAL	SI	A	D	D	A	A	C	D	C	B	A	A	
M	10		URBANO	SI	A	D	A	C	B	C	C	C	B	C	B	
M	12		URBANO	SI	A	B	A	C	B	A	B	C	A	B	A	
M	10		URBANO	SI	D	D	A	D	B	C	C	C	A	A	C	
F	10		URBANO	SI	A	B	A	D	B	A	C	C	A	B	B	

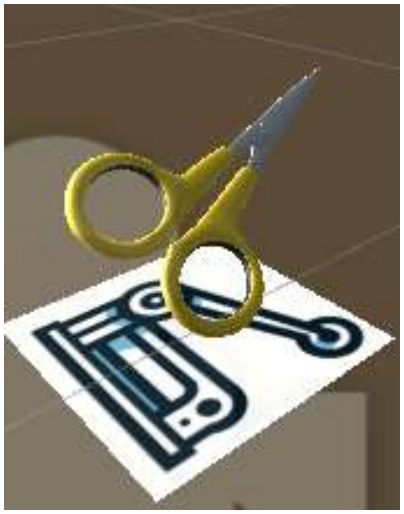
ANEXO 5. MATERIALES DIDÁCTICOS

Modelos 3D y configuración de RA en software Unity

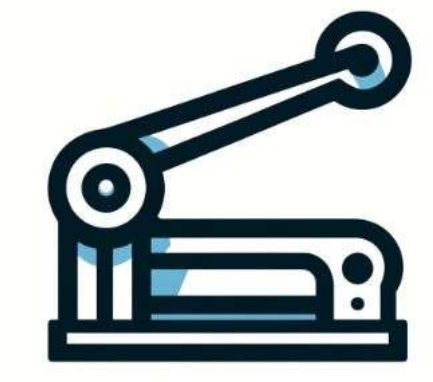


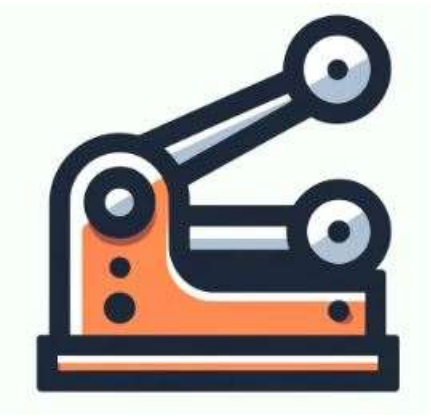




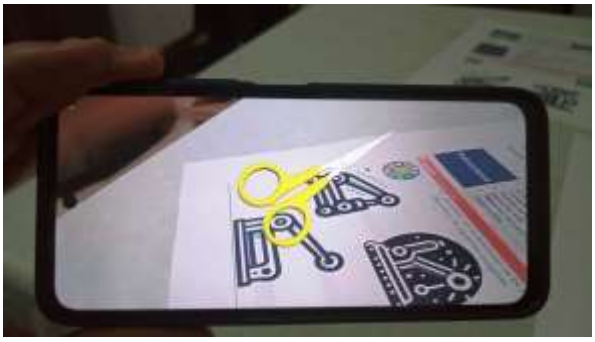


ANEXO 6. MARCADORES ESCANEABLES PARA REALIDAD AUMENTADA





ANEXO 7. USO DE LA APLICACIÓN DESARROLLADA



ANEXO 8. DISEÑO DE LA SECUENCIA

Estructura de la secuencia de aprendizaje

Título	Secuencia de aprendizaje sobre palancas
Visión General	Al finalizar la secuencia de aprendizaje sobre palancas, los estudiantes de quinto grado de primaria serán capaces de comprender los principios básicos de funcionamiento de las palancas y aplicar este conocimiento para identificar, describir y explicar cómo funcionan diferentes tipos de palancas en situaciones cotidianas. El método 5E es una herramienta poderosa para el aprendizaje en primaria ya que puede ayudar a los estudiantes a desarrollar una comprensión profunda de los conceptos científicos y a adquirir habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas (Bybee, 1997). Momento 1: Exploración inicial. En esta etapa, se busca que los estudiantes activen sus conocimientos previos mediante el cuestionario de diagnóstico, ya que les invita a recordar lo que saben sobre las palancas, bien sea por experiencias previas o por información que hayan adquirido en la escuela o en otros contextos. Momento 2: Engage – Comprometer. Después de entender cómo están, ahora se les presentan situaciones nuevas para que aprendan cosas

	diferentes. Después de esto, van a crear sus propias ideas sobre cómo funcionan las palancas. Momento 3 Explore – Explorar. En este punto se busca brindar oportunidades para que los estudiantes exploren el nuevo concepto a través de actividades prácticas y de investigación. Lo anterior mediante actividades experimentales de trabajo en equipo bien sean guiadas o abiertas, a partir de las cuales generen observaciones y registros. Momento 4: Explain – Explicar. Este momento tiene como propósito ofrecer una explicación formal del concepto, utilizando lenguaje claro y ejemplos relevantes. Es posible complementar los conceptos con explicaciones del profesor y el uso de recursos visuales, lecturas y análisis de textos informativos y/o discusiones en clase para compartir ideas y preguntas. Momento 5: Elaborate – Elaborar. Esta etapa busca que los estudiantes consoliden su aprendizaje sobre las palancas mediante la aplicación práctica de sus conocimientos. Momento 6: Evaluate - Evaluar. La evaluación en esta etapa se centra en la capacidad de los estudiantes para: • Aplicar el conocimiento sobre las palancas en diferentes contextos. • Formular preguntas relevantes sobre el tema.

	• Resolver problemas y analizar casos prácticos. • Diseñar y construir dispositivos o herramientas con palancas. • Argumentar y defender sus ideas sobre las palancas. Conceptos clave: una palanca es una herramienta simple que consiste en una barra rígida que puede moverse alrededor de un punto fijo llamado punto de apoyo El punto de apoyo también es conocido como fulcro, es el punto fijo alrededor del cual gira la palanca. La potencia es la fuerza aplicada a la palanca para lograr un movimiento deseado. Por lo general, se aplica en un extremo de la palanca. La Resistencia es la fuerza que se opone al movimiento y que debe superarse para lograr el objetivo deseado. Por lo general, se encuentra en el extremo opuesto de donde se aplica la potencia. Las palancas se pueden clasificar en tres tipos según la posición del punto de apoyo, la potencia y la resistencia: • Palanca de Primer Género: El punto de apoyo está entre la potencia y la resistencia. • Palanca de Segundo Género: La resistencia está entre el punto de apoyo y la potencia. • Palanca de Tercer Género: La potencia está entre el punto de apoyo y la resistencia. Las palancas permiten amplificar la fuerza aplicada, facilitar el movimiento de objetos pesados, y realizar trabajos con menos esfuerzo. Además de lo anterior las palancas se encuentran en muchos objetos y herramientas que utilizamos diariamente, como tijeras, pinzas, alicates, puertas, palancas de cambios en bicicletas, entre otros.

Objetivos de aprendizaje	En el marco de las políticas educativas en Colombia, el Ministerio de Educación Nacional establece una serie de "Estándares Básicos de Competencias" que guían el proceso de enseñanza y aprendizaje en diferentes áreas del conocimiento, incluyendo las ciencias naturales. Para el área de ciencias naturales en quinto grado, los estándares relevantes en relación al tema de máquinas simples, como las palancas, incluyen: - Explico fenómenos y procesos naturales a partir de conocimientos científicos. Derecho de Aprendizaje: Reconozco los principios básicos del funcionamiento de las máquinas simples, como palancas, poleas, planos inclinados, tornillos y ruedas, y explico su aplicación en la vida cotidiana. - Utilizo conocimientos científicos para interpretar fenómenos naturales y artificiales en diferentes contextos. - Utilizo el conocimiento sobre máquinas simples, como palancas, para analizar y resolver problemas relacionados con el movimiento y la fuerza en la vida cotidiana.
Preguntas orientadoras	¿Qué son? ¿De qué partes están compuestas? ¿Cómo funcionan? ¿Dónde las encontramos? ¿Para qué sirven?

ANEXO 9 PLANIFICACIÓN DE LA SECUENCIA DE APRENDIZAJE

<table>
<tr><td colspan="2">Grado</td><td>Quinto</td><td colspan="2">Tiempo estimado</td><td>120 minutos</td></tr>
<tr><td colspan="2">Metodología</td><td>5E</td><td colspan="2">Tema</td><td>Palancas</td></tr>
<tr><td>Estándar</td><td colspan="5">• Identifico y describo las partes de una palanca simple (punto de apoyo, potencia y resistencia) y su función en el movimiento de objetos.
• Comprendo y explico cómo la posición del punto de apoyo, la potencia y la resistencia afectan la fuerza necesaria para mover un objeto con una palanca simple.
• Utilizo las palancas simples para resolver problemas en diferentes contextos</td></tr>
<tr><td>Momentos</td><td>Sesiones</td><td>Preguntas guía</td><td>Idea clave</td><td>Competencias</td><td>Actividades</td></tr>
<tr><td>Engage
Comprometer</td><td rowspan="3">1
Introducción a las Palancas</td><td rowspan="3">¿Qué son las palancas?

¿Qué partes tiene una palanca?

¿Qué función cumple cada una?

¿Cómo funcionan?

¿Cómo podemos clasificar las palancas?

¿Dónde las encontramos en nuestra vida diaria?</td><td>Introducción a la a sesión</td><td rowspan="3">Indagación: Formular preguntas, realizar experimentos, analizar datos y comunicar resultados.

Explicación de fenómenos: Construir explicaciones, usar modelos y representar ideas.

Uso comprensivo del conocimiento: Argumentar, tomar decisiones y resolver problemas.</td><td>Activar conocimientos previos, retomar ideas anteriores y presentan situaciones nuevas para construir nuevos saberes</td></tr>
<tr><td>Explore
Explorar</td><td>conceptos básicos de palancas (fulcro, brazo de potencia, brazo de resistencia</td><td>Presentar a los estudiantes objetos comunes (destapador de botellas, tijeras, pinzas, alicate, carretilla, etc.) que funcionan como palancas para que los observen, analicen y encuentren similitudes o diferentes entre sí.</td></tr>
<tr><td>Explain
Explicar.</td><td>2</td><td>Principio de funcionamiento y aplicaciones.</td><td>El docente explica las partes de una</td></tr>
</table>

	Palanca de primer género				palanca y su función, utilizando diferentes recursos y herramientas disponibles en la escuela de acuerdo al contexto. Desarmar una palanca simple (tijera, abrelatas) e identificar sus partes.
Elaborate Elaborar.	3 Palanca de segundo género		Principio de funcionamiento y aplicaciones.		Clasificar diferentes tipos de palancas según la posición del punto de apoyo, la potencia y la resistencia.
Evaluate Evaluar	4 Palanca de tercer género		Principio de funcionamiento y aplicaciones.		Completar una ficha de trabajo con preguntas sobre las partes de una palanca y su función.

ANEXO 10. HOJA DE TRABAJO PARA ESTUDIANTES. PRIMERA VERSIÓN

<table>
<tr><td>Tema</td><td>Palancas</td><td>Sesión</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Objetivo</td><td colspan="3">Explorar, comprender y aplicar el conocimiento sobre las máquinas simples y las palancas</td></tr>
<tr><td>Nombres:</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>Curso</td><td></td><td>Fecha</td><td></td></tr>
<tr><td>Instrucciones</td><td colspan="3">Lee cuidadosamente las instrucciones de cada actividad. Completa las preguntas y tareas de cada sección. Trabaja en equipo de manera colaborativa con 2 personas más. Utiliza los recursos disponibles de forma responsable</td></tr>
<tr><td colspan="4">
Engage (Involucrar)
Tomen los objetos facilitados por el docente
Observen detenidamente cada objeto, prestando atención a su forma, partes constituyentes y cómo se utilizan.
Discutan dentro de los grupos si el objeto representa una palanca y, de ser así, cómo funciona.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Dibuje los objetos asignados</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="4">Describa cada objeto</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">¿Qué similitudes encuentran?</td><td colspan="2">¿Qué diferencias notan?</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

¿Qué objetos (diferentes a los anteriores) conoces, que funciones de forma similar?	
De manera grupal reflexionen, socialicen, organicen ideas en común y escriban lo aprendido durante esta actividad	
Explore (Explorar) Esta actividad consiste en desarmar una palanca simple, como unas tijeras o un abrelatas, para identificar las partes principales y comprender cómo funcionan en conjunto para aprovechar los principios de las palancas.	
Con el elemento proporcionado (tijera o un abrelatas) al grupo y un juego de destornilladores, desarmen cuidadosamente. observar y discutir las partes que componen la palanca mientras la desarmen.	
Dibujen y describan las partes que han identificado durante el desarme de la palanca.	
Representación gráfica	cantidad / partes
Reflexionen y escriban cómo funciona cada parte de la palanca	
Expliquen cómo el desarmado de la palanca ayudó a comprender mejor su funcionamiento	

Explain (Explicar)

Para ampliar un poco más la explicación del docente puedes:
Ingresar al enlace para ir a un sitio web
Escanear el código QR y observar el video

Momento: Elaborate (Extender)

Imprimir el archivo
Armar cubo merge
Descargar en la playstore la app
Escanear el cubo para visualizar el contenido
En el caso de no poder armar el cubo, introducir los siguientes códigos
Balanza JYL281
Saca corcho KVR8P9
Rastrillo 6RYWG5
Exploren los objetos tridimensionales

Momento: Evaluate (Evaluar)

Responde las siguientes preguntas con base en la información anteriormente expuesta.

¿Cuáles son las tres partes principales de una palanca?	
Describe la función de la fuerza en una palanca.	
¿Qué es la resistencia y cómo se relaciona con la fuerza en una palanca?	
Identifica la ubicación del punto de apoyo en una palanca y explica su importancia.	

Tema	Palanca de primer género. Principio de funcionamiento y aplicaciones	Sesión	2
Objetivo	Explorar, comprender y aplicar el conocimiento sobre las máquinas simples y las palancas		
Nombres			
Curso		Fecha	
Instrucciones	Lee cuidadosamente las instrucciones de cada actividad. Completa las preguntas y tareas de cada sección. Trabaja en equipo de manera colaborativa con 2 personas más. Utiliza los recursos disponibles de forma responsable		
Nombre			Sesión 2

Engage (Involucrar)

visualizar ejemplos de palancas de primer género, y comprender la ubicación de las partes principales de estas palancas.

Sobre cada objeto señala la Resistencia (R), Punto de apoyo (O) y la Potencia (P)

Momento: Explore (Explorar)

En equipos construirán y probarán la catapulta para comprender cómo funcionan las palancas y sus partes.

Reunir el material necesario para la construcción de la catapulta

Observar el proceso de construcción. Sigan el paso a paso en el enlace o pueden escanear el código para ver el vídeo

Una vez la catapulta esté construida, realicen varios lanzamientos, se recomienda ajustar la posición del punto de apoyo (fulcro), la ubicación de la potencia (fuerza aplicada) y la resistencia (objeto lanzado) para observar cómo afecta cada uno al rendimiento de la catapulta.

Describan cómo cambian la distancia o la altura alcanzada por el mamelo o gomita, al realizar ajustes en las diferentes partes de la catapulta.

Reflexionen y escriban sobre cómo la construcción de la catapulta les ayudó a comprender mejor el funcionamiento de las palancas de primer género.

Momento: Explain (Explicar)
Para ampliar un poco más la explicación del docente puedes:
Ingresar al enlace para ir a un sitio web
Observar el video

Momento: Elaborate (Extender)
¡Construye una palanca!
Imagina que tienes una caja llena de tesoros que no puedes levantar. ¡Es demasiado pesada!. Puedes construir una palanca para moverla, pero debes usar solo los siguientes materiales:
1 regla de madera (30 cm)
2 bloques de madera (del mismo tamaño)
1 libro pesado (tu tesoro)
Cinta adhesiva
Cuerda
Tijeras
Papel y lápizes

1. Dibujen la situación y la palanca que van a construir

2. Sobre el diseño anterior, ubiquen:

- *Punto de apoyo*: Es donde la palanca se apoya.
- *Potencia*: Es la fuerza que usas para mover la palanca.
- *Resistencia*: Es la fuerza que la palanca tiene que vencer.

3. Es la hora de construir

- Pegar los bloques de madera a la regla con cinta adhesiva, uno a cada lado.
- Poner tu tesoro sobre uno de los bloques de madera.
- Pasar la cuerda por debajo de la regla y átala al otro bloque de madera.
- ¡Hala de la cuerda hacia abajo!
- ¡Observa cómo tu tesoro se levanta!

Prueba diferentes posiciones del tesoro y la cuerda y describe la experiencia con esta actividad

Momento: Evaluate (Evaluar)

Responde las siguientes preguntas con base en la información anteriormente expuesta.

Responde las siguientes preguntas sobre las palancas de primer género.	
¿Qué es una palanca de primer género?	
¿Cuáles son las tres partes principales de una palanca de primer género?	
Dibuja un diagrama de una palanca de	

primer género y etiqueta sus partes.	
¿En qué situaciones de la vida diaria se utilizan las palancas de primer género?	
Menciona 5 ejemplos de objetos que funcionan como palancas de primer género.	

Tema	Palanca de segundo género. Principio de funcionamiento y aplicaciones	Sesión	2
Objetivo	Explorar, comprender y aplicar el conocimiento sobre las máquinas simples y las palancas		
Nombres			
Curso		Fecha	
Instrucciones	Lee cuidadosamente las instrucciones de cada actividad. Completa las preguntas y tareas de cada sección. Trabaja en equipo de manera colaborativa con 2 personas más. Utiliza los recursos disponibles de forma responsable		
Nombre			Sesión 3

Engage (Involucrar)

visualizar ejemplos de palancas de segundo género, y comprender la ubicación de las partes principales de estas palancas.

Sobre cada objeto señala la Resistencia (R), Punto de apoyo (O) y la Potencia (P)

Momento: Explore (Explorar)

En equipos construirán una sencilla palanca de segundo género para comprender cómo funcionan.
Observar el video o escanear el código para verlo

Reunir el material necesario
Comprobar el funcionamiento

Dibujen los ejemplos analizados en el video, ubicando las partes en el lugar que corresponden

Ejemplo 1:	Ejemplo 2:

Respondan las siguientes preguntas con base en el cascanueces	
¿Qué parte de la palanca se mantiene fija? (Punto de apoyo)	
¿En qué parte de la palanca aplicas la fuerza para moverla? (Potencia)	
¿En qué parte de la palanca se encuentra la carga que quieres mover? (Resistencia)	

Momento: Explain (Explicar)

Para ampliar un poco más la explicación del docente pueden:

Ingresar al enlace para ir a un sitio web

Ingresar al enlace para observar el video

Momento: Elaborate (Extender)

Observen la barra vehicular y/o la animación

Señala sobre la imagen las partes de la barra vehicular que corresponden al punto de apoyo, la potencia y la resistencia

¿Cómo creen que funciona la barra vehicular?

_____

_____

_____

_____

Momento: Evaluate (Evaluar)

Responder las siguientes preguntas con base en la información anteriormente expuesta.

Explicar con sus propias palabras cómo funciona una palanca de segundo género.	

¿Cuál de las siguientes opciones NO es una palanca de segundo género?	a) Carretilla b) Abrelatas c) Tijeras

Dibujar un diagrama de una palanca de	

segundo género y etiqueta sus partes.	
¿En qué situaciones de la vida diaria se utilizan las palancas de segundo género?	
Mencionar 3ejemplos de objetos que funcionan como palancas de segundo género.	

Tema	Palanca de tercer género. Principio de funcionamiento y aplicaciones	Sesión	3
Objetivo	Explorar, comprender y aplicar el conocimiento sobre las máquinas simples y las palancas		
Nombres			
Curso		Fecha	
Instrucciones	Lee cuidadosamente las instrucciones de cada actividad. Completa las preguntas y tareas de cada sección. Trabaja en equipo de manera colaborativa con 2 personas más. Utiliza los recursos disponibles de forma responsable		

Engage (Involucrar)

Explorar la relación entre la pesca y las palancas mediante el dibujo de la situación y la identificación de los elementos de la palanca.

Socialicen sobre la siguiente pregunta ¿algún estudiante del grupo ha ido a pescar alguna vez?, ¿qué se observaba mientras lo hacían?
dibujar una escena de pesca que incluya un pescador utilizando una caña de pescar.

Sobre el dibujo anterior, identifiquen los elementos de la caña de pescar que se asemejan a una palanca.
Discutan sobre cómo el pescador aplica una fuerza en un extremo de la caña para levantar un pez del agua, utilizando la caña como una palanca.

Momento: Explore (Explorar)

Utilizamos pinzas de depilación como herramienta para comprender los conceptos de punto de apoyo, brazo de potencia y brazo de resistencia.

Sujetar un pequeño objeto con la pinza de depilación y trasladarlo a otro lugar en la mesa
Apliquen diferentes fuerzas y movimientos.
Expliquen, ¿cómo cambia la facilidad o dificultad para levantar el objeto según dónde coloquen los dedos en la pinza?

_____
_____
_____
_____
_____

Respondan las siguientes preguntas con base en el cascanueces

¿Cómo el cambio en la posición de los dedos afecta la eficacia de la pinza como palanca de tercer género?	
¿Cómo las palancas están presentes en diferentes aspectos de la vida diaria?	

Momento: Explain (Explicar)

Para ampliar un poco más la explicación del docente pueden:

Ingresar al enlace para ir a un sitio web

Ingresar al enlace para observar el video

Momento: Elaborate (Extender)

Observen el sacacorchos y/o la animación

Dibuja la pinza y el elemento que sujeta, incluye las partes según correspondan

<table>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">

Momento: Evaluate (Evaluar)

Responder las siguientes preguntas con base en la información anteriormente expuesta.</td></tr>
<tr><td>Explicar con sus propias palabras cómo funciona una palanca de tercer género.</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">¿Cuál de las siguientes opciones NO es una palanca de tercer género?</td><td>a) Pinzas
b) Balde de agua
c) Bate de béisbol</td></tr>
</table>

Dibujar el diagrama de la palanca de tercer género con sus partes.	
¿En qué situaciones de la vida diaria se utilizan las palancas de tercer género?	

ANEXO 11. SECUENCIA FINAL

SECUENCIA

SECUENCIA DE APRENDIZAJE SOBRE PALANCAS

MATERIAL INSTRUCTIVO PARA DOCENTES: SECUENCIA SOBRE PALANCAS

Propósito de la Secuencia Didáctica

La secuencia didáctica tiene como objetivo facilitar la comprensión de los principios de funcionamiento de las palancas de primera, segunda y tercera clase en estudiantes de quinto de primaria.

Momentos de la Secuencia

La secuencia está estructurada siguiendo el modelo 5E (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate) que permite un enfoque progresivo en la enseñanza:

1. Engage (Involucrar)

Objetivo: Captar la atención y despertar el interés de los estudiantes.

Actividad: Observación y análisis de objetos cotidianos que funcionan como palancas.

Recursos: Objetos como tijeras, abrelatas, destapadores, rastrillos y balanzas.

2. Explore (Explorar)

Objetivo: Permitir que los estudiantes investiguen y descubran por sí mismos los principios de las palancas.

Actividad: Desarmar una palanca simple (e.g., tijeras) para identificar sus partes principales y su funcionamiento.

Recursos: Tijeras, abrelatas, destornilladores, modelos 3D.

3. Explain (Explicar)

Objetivo: Proveer una explicación detallada y formal de los conceptos investigados.

Actividad: Explicación verbal por parte del docente

Recursos: Videos educativos, enlaces a sitios web, código QR, etc.

SECUENCIA DE APRENDIZAJE SOBRE PALANCAS

4. ElaboraTe (ExTender)

Objetivo: Ampliar y aplicar los conocimientos adquiridos en nuevas situaciones.

Actividad: Construcción de una catapulta o una palanca sencilla.

Recursos: Materiales para construcción (palos de helado, ligas, cucharas) y aplicación de realidad aumentada para visualizar modelos 3D.

5. EvaluaTe (Evaluar)

Objetivo: Evaluar la comprensión y aplicación de los conceptos por parte de los estudiantes.

Actividad: Responder preguntas y realizar actividades prácticas relacionadas con las palancas.

Recursos: Hojas de trabajo, cuestionarios, actividades prácticas.

Recursos Necesarios

Para la implementación de esta secuencia didáctica, los siguientes recursos son necesarios:

Materiales Físicos

Objetos cotidianos que actúan como palancas (tijeras, abrelatas, destapadores, rastrillos, balanzas).

Herramientas para desarmar objetos (destornilladores).

Materiales de construcción (palos de helado, ligas, cucharas).

Hojas de trabajo para estudiantes.

Recursos Digitales

Modelos 3D.

Aplicaciones de realidad aumentada (RA.

Videos educativos y enlaces a sitios web.

Código QR para acceso rápido a recursos adicionales.

SECUENCIA DE APRENDIZAJE SOBRE PALANCAS

Uso de la Aplicacion de Realidad Aumentada (RA)

Para explorar los modelos 3D de las palancas, los estudiantes deberán seguir estos pasos

1. Instalacion de la App

- Descargar la aplicación de RA en un dispositivo Android e instalar. Este proceso solo se debe realizar una vez y servirá para los diferentes marcadores escaneables a lo largo de la secuencia.

2. Visualizacion de Modelos 3D

- En determinados momentos de la secuencia, los estudiantes encontrarán marcadores que deberán escanear con la aplicación de RA instalada en su dispositivo.

- Abrir la aplicación y apuntar con la cámara del dispositivo hacia el marcador para visualizar el modelo 3D.

- Explorar el modelo 3D para entender mejor el principio de palancas aplicado a objetos cotidianos.

Detalles para la Implementación

Preparacion del Aula: Asegúrese de que los estudiantes tengan acceso a todos los materiales necesarios y a los dispositivos tecnológicos (tabletas o teléfonos inteligentes) para utilizar las aplicaciones de RA.

SECUENCIA DE APRENDIZAJE SOBRE PALANCAS

Desarrollo de la Secuencia durante una clase

(Ejemplo)

Engage: Proporcione a los estudiantes los objetos cotidianos y guíelos en la observación y análisis.

Explore: Facilite los materiales para desarmar una palanca y supervise la actividad, promoviendo la discusión y reflexión.

Explain: Utilice recursos digitales para complementar su explicación, asegurándose de que los estudiantes comprendan los conceptos clave.

Elaborate: Dirija la construcción de la catapulta o palanca, fomentando la experimentación y el ajuste de variables.

Evaluate: Adicional a las actividades presentadas en la secuencia, organice cuestionarios para evaluar el entendimiento de los estudiantes, ofreciendo retroalimentación y aclaraciones cuando sea necesario.

Consideraciones de Seguridad:

Uso de Proteccion: Asegúrate de que los estudiantes usen guantes y gafas de protección mientras desmontan las herramientas.

Supervision Constante: Supervisa de cerca a los estudiantes durante la actividad para asegurarte de que usen las herramientas de manera segura.

Herramientas Adecuadas: Proporciona destornilladores y llaves adecuadas y en buen estado para evitar accidentes.

Objetos Desarmables: Escoge objetos que no tengan partes afiladas o peligrosas una vez desarmados.

Guia a los estudiantes en el uso seguro de las herramientas para desmontar el objeto.

SECUENCIA DE APRENDIZAJE SOBRE PALANCAS

INSTRUCTIVO PARA ESTUDIANTES

Propósito de la Secuencia: A lo largo de las actividades, usarás objetos cotidianos, desarmarás una palanca, construirás una catapulta y explorarás modelos 3D para aprender de manera divertida y práctica.

Momentos de la Secuencia

1. Engage (Involucrar)

Objetivo: Captar tu atención y despertar tu interés sobre las palancas.
Ejemplo de Actividad: Observa los objetos proporcionados y discute sus características y funciones con tus compañeros

2. Explore (Explorar)

Objetivo: Investigar y descubrir cómo funcionan las palancas.
Ejemplo de Actividad: Reflexiona sobre cómo funciona cada parte de la palanca y escribe tus conclusiones.

3. Explain (Explicar)

Objetivo: Recibir una explicación detallada sobre las palancas.
Ejemplo de Actividad: Escucha la explicación del docente y utiliza recursos adicionales.

4. Elaborate (Extender)

Objetivo: Ampliar y aplicar tus conocimientos construyendo una catapulta.
Ejemplo de actividad: Realiza varios lanzamientos y ajusta la posición del punto de apoyo, la ubicación de la potencia y la resistencia.

5. Evaluate (Evaluar)

Objetivo: Evaluar tu comprensión sobre las palancas.
Ejemplo de Actividad: Identifica la ubicación del punto de apoyo en una palanca y explica su importancia.

SECUENCIA DE APRENDIZAJE SOBRE PALANCAS

Uso de la Aplicacion de Realidad AumenTada (RA)

Para explorar los modelos 3D de las palancas, deberás seguir estos pasos

1. InsTalacion de la App:

Descargar la aplicación de RA en tu dispositivo Android. Este proceso solo se debe realizar una vez y te servirá para los diferentes marcadores a lo largo de la secuencia.

2. Visualizacion de Modelos 3D:

- En determinados lugares de la secuencia, encontrarás marcadores que deberás escanear con la aplicación de RA instalada en tu dispositivo.
- Abre la aplicación y apunta con la cámara de tu dispositivo hacia el marcador para visualizar el modelo 3D interactivo.
- Explora el modelo 3D para entender mejor las partes y el funcionamiento de las palancas.

Recursos Necesarios

- Objetos cotidianos (tijeras, abrelatas, destapadores, rastrillos, balanzas).
- Herramientas (destornilladores).
- Materiales de construcción (palos de helado, ligas, cucharas).
- Dispositivos tecnológicos (Computador, tabletas o teléfonos inteligentes).
- Hojas de trabajo.
- Aplicacion de realidad aumentada.

SECUENCIA DE APRENDIZAJE SOBRE PALANCAS

Tema	Palancas	Sesión	1

Objetivo	Explorar, comprender y aplicar el conocimiento sobre las máquinas simples y las palancas

Fecha		Curso	
Nombres	Estudiante 1	Estudiante 2	Estudiante 3

Instrucciones	• Leer cuidadosamente las instrucciones de cada actividad. • Completa las preguntas y tareas de cada sección. • Trabaja en equipo de manera colaborativa con 2 personas más. • Utilizar los recursos disponibles de forma responsable.

Engage (Involucrar)

1. Escanear con la aplicación de RA instalada en tu dispositivo las siguientes imágenes

SECUENCIA DE APRENDIZAJE SOBRE PALANCAS

2. Observar, identificar y discutir las características y funciones de diferentes objetos que actúan como palancas.

Aspectos Para Analizar y discutir

- Forma: ¿Cómo es la forma de los objetos? ¿Tienen alguna parte móvil?
- Partes Constituyentes: ¿Qué partes forman los diferentes objetos? ¿Cuáles de estas partes son esenciales para su funcionamiento?
- Funcionamiento: ¿Cómo se utiliza cada objeto en la vida cotidiana?
- ¿Qué función realiza cada uno?

Dibujo: Cada grupo debe dibujar dos los objetos anteriores, indicando claramente las partes principales.	
Descripción: Escriba una breve descripción de cada objeto, destacando cómo funciona y su utilidad.	
¿**Qué** similitudes encuentran entre los diferentes objetos observados? (por ejemplo, todas tienen un punto de apoyo y una parte donde se aplica la fuerza).	
Objeto 1	Objeto 2

SECUENCIA DE APRENDIZAJE SOBRE PALANCAS

¿**Qué** otros objetos conocen que funcionen de manera similar a los observados?
Reflexionen y socialicen dentro del grupo sobre lo aprendido durante esta actividad **Organicen sus ideas** en común y **escriban** una breve conclusión sobre lo que han aprendido acerca de las palancas y su funcionamiento.

Explore (Explorar)

Esta actividad consiste en desarmar una palanca simple, (tijeras o un abrelatas), para identificar las partes principales y comprender cómo funcionan en conjunto para aprovechar los principios de las palancas.

Material adicional

Guantes de protección Gafas de seguridad

Pasos

1. Con el elemento proporcionado (tijera, destapador de botellas, abrelatas) al grupo y un juego de destornilladores, **desarmen cuidadosamente**.

SECUENCIA DE APRENDIZAJE SOBRE PALANCAS

2. **Observen y discutan** las partes que componen la palanca mientras la desarmen.

Dibujar y describir las partes que han identificado durante el desarme de la palanca.		
Representación gráfica	cantidad	partes

Reflexionar y escribir cómo funciona cada parte de la palanca
Explicar cómo el desarmado de la palanca ayudó a comprender mejor su funcionamiento

SECUENCIA DE APRENDIZAJE SOBRE PALANCAS

Explain (Explicar)

Explicación por parte del docente

Para ampliar un poco más la explicación del docente puedes

- **Ingresar** al enlace para ir a un sitio web
- **Escanear** el código **QR** y observar el video

Elaborate (Extender)

Extender la comprensión sobre las palancas de primer grado a través de la exploración y documentación de ejemplos en su entorno cotidiano.

Pasos

1. **Introducción a la Tarea. Explorar** el entorno para encontrar y documentar ejemplos de palancas de primer grado.
2. **Búsqueda de Ejemplos. Buscar** en el salón, la escuela o entorno próximo 3 objetos que funcionen como palancas de primer grado. Algunos ejemplos pueden ser tijeras, alicates, sacacorchos, martillos con uña, etc.
3. **Documentación. Dibujar** cada objeto y marcar claramente el punto de apoyo, la potencia y la resistencia.

SECUENCIA DE APRENDIZAJE SOBRE PALANCAS

Describir brevemente cómo funciona cada objeto siendo palancas de primer grado.

Momento: Evaluate (Evaluar)

Responde las siguientes preguntas con base en la información anteriormente expuesta.

¿Cuáles son las tres partes principales de una palanca?	
Describe la función de la fuerza en una palanca.	
¿Qué es la resistencia y cómo se relaciona con la fuerza en una palanca?	
Identifica la ubicación del punto de apoyo en una palanca y **explica su** importancia.	

SECUENCIA DE APRENDIZAJE SOBRE PALANCAS

Tema	Palanca de primer género. Principio de funcionamiento y aplicaciones	Sesión	2

Objetivo	Explorar, comprender y aplicar el conocimiento sobre las máquinas simples y las palancas de primer grado

Fecha		Curso	
Nombres:	Estudiante 1	Estudiante 2	Estudiante 3

Instrucciones	• Lee cuidadosamente las instrucciones de cada actividad. • Completa las preguntas y tareas de cada sección. • Trabaja en equipo de manera colaborativa con 2 personas más. • Utiliza los recursos disponibles de forma responsable.

Engage (Involucrar)

1. Visualizar Ejemplos

- **Observa** los ejemplos de palancas de primer género proporcionados por el docente.
- **Comprende** la ubicación de las partes principales de estas palancas.

2. Identificar Partes:

Sobre cada objeto **señala** la Resistencia (R), Punto de apoyo (O) y la Potencia (P).

SECUENCIA DE APRENDIZAJE SOBRE PALANCAS

Momento: Explore (Explorar)

Actividad: **Construir** y **probar** una catapulta para comprender cómo funcionan las palancas y sus partes.

Pasos

1. Materiales Necesarios:

Reúne los materiales necesarios para la construcción de la catapulta (palos de helado, ligas, cucharas, etc.)

2. Construcción:

Observa el proceso de construcción en el enlace. Sigue el paso a paso proporcionado

También puedes **escanear** el código QR para ver un vídeo tutorial.

3. Prueba y Ajustes:

- Una vez que la catapulta esté construida, realiza varios lanzamientos.
- Ajusta la posición del punto de apoyo **(fulcro)**, la ubicación de la potencia **(fuerza aplicada)** y la resistencia **(objeto lanzado)** para observar cómo afecta cada uno al rendimiento de la catapulta.

4. Documentación

Describe cómo cambian la distancia o la altura alcanzada por el proyectil al realizar ajustes en las diferentes partes de la catapulta.

SECUENCIA DE APRENDIZAJE SOBRE PALANCAS

Reflexiona y escribe sobre cómo la construcción de la catapulta te ayudó a comprender mejor el funcionamiento de las palancas de primer género.

Momento: Explain (Explicar)

Explicación por parte del docente

Para ampliar un poco más la explicación del docente puedes:

- **Ingresar** al enlace para ir a un sitio web
- **Observar** el video

Momento: Elaborate (Extender)

Actividad

Explorar y aplicar los conceptos de equilibrio y palancas utilizando una simulación interactiva para extender la comprensión sobre el comportamiento de las palancas en diferentes situaciones.

Materiales

- Computadora, celulaR, tablet o material con acceso a la **simulación**
- Papel y lápiz
- Calculadora (opcional)

Pasos

Accerder a la simulación.

1. **Observar** como se comportan las diferentes masas y distancias al colocarlas en la balanza.

SECUENCIA DE APRENDIZAJE SOBRE PALANCAS

Exploración Inicial

2. Dedica unos minutos a **explorar** la simulación. Observa cómo se comportan las diferentes masas y distancias al colocarlas en la balanza.

Desafío 1: Equilibrio Simple

Coloca una masa de 2 kg a 2 unidades de distancia del punto de apoyo en un lado de la balanza.

- Encuentra la masa y la distancia necesarias en el otro lado para equilibrar la balanza.
- Registra tus observaciones y resultados.

Desafío 2: Equilibrio con Múltiple peso

Coloca dos masas de 1 kg y 3 kg en diferentes distancias a un lado de la balanza.

- Encuentra las masas y distancias necesarias en el otro lado para equilibrar la balanza.
- Registra tus observaciones y resultados

SECUENCIA DE APRENDIZAJE SOBRE PALANCAS

Desafío 3: Equilibrio Creativo

Usa diferentes combinaciones de masas y distancias para crear una balanza equilibrada.

- Experimenta con al menos tres combinaciones diferentes y describe cómo lograste el equilibrio en cada caso.
- Registra tus observaciones y resultados, a continuación.

Momento: Evaluate (Evaluar)

Responde las siguientes preguntas con base en la información anteriormente expuesta.

Responde las siguientes preguntas sobre las palancas de primer género.	
¿Qué es una palanca de primer género?	
¿Cuáles son las tres partes principales de una palanca de primer género?	

SECUENCIA DE APRENDIZAJE SOBRE PALANCAS

Dibuja un diagrama de una palanca de primer género y etiqueta sus partes.	
¿En qué situaciones de la vida diaria se utilizan las palancas de primer género?	
Menciona 5 ejemplos de objetos que funcionan como palancas de primer género.	

SECUENCIA DE APRENDIZAJE SOBRE PALANCAS

Tema	Palanca de segundo género. Principio de funcionamiento y aplicaciones	Sesión	3

Objetivo	Explorar, comprender y aplicar el conocimiento sobre las máquinas simples y las palancas de segundo grado

Fecha		Curso	
Nombres:	Estudiante 1	Estudiante 2	Estudiante 3

Instrucciones	• Lee cuidadosamente las instrucciones de cada actividad. • Completa las preguntas y tareas de cada sección. • Trabaja en equipo de manera colaborativa con 2 personas más. • Utiliza los recursos disponibles de forma responsable.

Engage (Involucrar)

1. Escanear con la aplicación de RA instalada en tu dispositivo las siguientes imágenes

SECUENCIA DE APRENDIZAJE SOBRE PALANCAS

Sobre cada objeto señala la Resistencia (R), Punto de apoyo (O) y la Potencia (P).

Momento: Explore (Explorar)

Actividad

Construir una sencilla palanca de segundo género para comprender cómo funcionan.

- **Observa** el video con el proceso de construcción.
- **Reunir** el material necesario
- **Sigue** el paso a paso proporcionado.
- **Comprueba** el funcionamiento de la palanca.
- **Dibujen** los ejemplos analizados en el video, ubicando las partes en el lugar que corresponden

Ejemplo 1:	Ejemplo 2:

SECUENCIA DE APRENDIZAJE SOBRE PALANCAS

Respondan las siguientes preguntas con base en el cascanueces	
¿Qué parte de la palanca se mantiene fija? (Punto de apoyo)	
¿En qué parte de la palanca aplicas la fuerza para moverla? (Potencia)	
¿En qué parte de la palanca se encuentra la carga que quieres mover? (Resistencia)	

Momento: Explain (Explicar)

Explicación verbal por parte del docente

Para ampliar un poco más la explicación del docente pueden:

- **Ingresar** al enlace para ir a un **sitio web**
- **Ingresar** al enlace para observar el **video**

Momento: Elaborate (Extender)

Observar la animación

SECUENCIA DE APRENDIZAJE SOBRE PALANCAS

Señala sobre la imagen las partes de la barra vehicular que corresponden al punto de apoyo, la potencia y la resistencia

¿Cómo creen que funciona la barra vehicular?

Momento: Evaluate (Evaluar)

Responder las siguientes preguntas con base en la información anteriormente expuesta.

Explicar con sus propias palabras cómo funciona una palanca de segundo género.	

SECUENCIA DE APRENDIZAJE SOBRE PALANCAS

Encierra con un círculo. ¿Cuál de las siguientes opciones NO es una palanca de segundo género?	**A.** Carretilla **B.** Abrelatas **C.** Tijeras
Elaborar el diagrama de una palanca de segundo género y etiqueta sus partes	
¿En qué situaciones de la vida diaria se utilizan las palancas de segundo género?	
Mencionar 3 ejemplos de objetos que funcionan como palancas de segundo género.	

SECUENCIA DE APRENDIZAJE SOBRE PALANCAS

Tema	**Palanca de tercer género. Principio de funcionamiento y aplicaciones**		**4**

Objetivo	**Explorar, comprender y aplicar el conocimiento sobre las máquinas simples y las palancas de tercer grado**

Fecha		**Curso**	
Nombres:	Estudiante 1	Estudiante 2	Estudiante 3

Instrucciones	• **Lee cuidadosamente las instrucciones de cada actividad.** • **Completa las preguntas y tareas de cada sección.** • **Trabaja en equipo de manera colaborativa con 2 personas más.** • **Utiliza los recursos disponibles de forma responsable.**

Engage (Involucrar)

1. **Escanear** con la aplicación de RA instalada en tu dispositivo la siguiente imagen

Socialicen sobre la siguiente pregunta **¿algún estudiante del grupo ha ido a pescar alguna vez?**

SECUENCIA DE APRENDIZAJE SOBRE PALANCAS

Dibujar una escena que incluya un pescador utilizando una caña de pesca.
Sobre el lugar correspondiente señalar **Resistencia** (R), **Punto de apoyo** (O) y **Potencia** (P).

Momento: Explore (Explorar)

Escanear con la aplicación de RA instalada en tu dispositivo la siguiente imágen

Utilizamos pinzas de cocina como herramienta para comprender los conceptos de punto de apoyo, brazo de potencia y brazo de resistencia.

Demostración de cómo funcionan las pinzas de cocina, mostrando cómo los dedos aplican la potencia y cómo las pinzas actúan como una palanca para mover objetos pequeños (piedritas).

SECUENCIA DE APRENDIZAJE SOBRE PALANCAS

Materiales Necesarios

- Pinzas de cocina
- Piedritas u objetos pequeños (pueden ser de diferentes tamaños)
- Vaso plástico o caja pequeña
- Cronómetro (puede ser un reloj)
- Regla o cinta métrica

Instrucciones

- Colocar todas las piedritas en un lugar designado (puede ser una bandeja o simplemente un área delimitada en la mesa).
- Los estudiantes deben usar las pinzas para trasladar tantas piedritas como sea posible desde el área designada hasta el vaso o caja en un tiempo determinado (por ejemplo, 1 minuto).

Realizar la Actividad

- Iniciar el cronómetro y comenzar a trasladar las piedritas.
- Finaliza la actividad al cabo de 60 segundos, para cada integrante del grupo.

Registro de Resultados	
Estudiante	**Cantidad de objetos trasladadas en 60 segundos**

Ajuste de Fuerza

Medir la Distancia

- **Usa** una regla o cinta métrica para medir la distancia desde el punto de apoyo (donde los dedos sujetan la pinza) hasta el extremo de la pinza.

SECUENCIA DE APRENDIZAJE SOBRE PALANCAS

- **Realiza** la prueba con los dedos en tres posiciones diferentes (Según el tamaño de la pinza, por ejemplo, a 5 cm, 10 cm, y 15 cm del extremo de la pinza).

- **Traslada** piedras con las pinzas en cada posición y evalúa si la tarea es fácil, moderada o difícil.

Registrar Observaciones

Anota cualquier observación adicional sobre el control y manejo de las pinzas en cada posición, completa la tabla

Estudiante	Posición de los dedos	Distancia desde el Punto de Apoyo (cm)	Facilidad/Dificultad para Trasladar las Piedras	Observaciones
1	Posición 1			
	Posición 2			
	Posición 3			
2	Posición 1			
	Posición 2			
	Posición 3			
3	Posición 1			
	Posición 2			
	Posición 3			

Respondan las siguientes preguntas con base en la actividad anterior	
¿Cómo cambia la facilidad para mover las piedritas cuando cambian la posición de los dedos en las pinzas?	
¿Qué sucede con la fuerza necesaria cuando el punto de apoyo está más cerca de la piedrita?	

Momento: Explain (Explicar)

Explicación verbal por parte del docente

Para ampliar un poco más la explicación del docente pueden:

- **Ingresar** al enlace para ir a un **sitio web**
- **Ingresar** al enlace para observar el **video**
-

SECUENCIA DE APRENDIZAJE SOBRE PALANCAS

Momento: Elaborate (Extender)

Observar la imagen y/o la animación

Señala sobre la imagen las partes del depilador que corresponden al punto de apoyo, la potencia y la resistencia.

Momento: Evaluate (Evaluar)

Responder las siguientes preguntas con base en la información anteriormente expuesta.

Explicar con sus propias palabras cómo funciona una palanca de tercer género.	
¿Cuál de las siguientes opciones NO es una palanca de tercer género?	a) Pinzas b) Balde de agua c) Bate de béisbol

SECUENCIA DE APRENDIZAJE SOBRE PALANCAS

Dibujar el diagrama de la palanca de tercer género con sus partes.	
¿En qué situaciones de la vida diaria se utilizan las palancas de tercer género?	

ANEXO 12. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE RECURSOS TECNOLÓGICOS

La elección de utilizar tecnologías 3D y realidad aumentada (RA) en el diseño de la secuencia didáctica para enseñar los principios de funcionamiento de las palancas a los estudiantes de quinto grado se fundamenta en varias consideraciones pedagógicas y tecnológicas.

Las tecnologías 3D y RA permiten la visualización de conceptos abstractos y complejos de manera interactiva y tangible. Según Mayer (2009), los estudiantes entienden mejor los conceptos abstractos cuando se presentan a través de medios visuales e interactivos. La capacidad de manipular modelos 3D de palancas facilita una comprensión más profunda y duradera de los principios físicos subyacentes.

El uso de RA y modelos 3D en el aula puede aumentar significativamente la participación y motivación de los estudiantes. Dede (2009) señala que las tecnologías inmersivas y interactivas pueden hacer que el aprendizaje sea más atractivo y emocionante, lo que a su vez puede fomentar una mayor participación y compromiso con el material.

Las tecnologías 3D y RA apoyan un enfoque de aprendizaje activo, donde los estudiantes no solo reciben información de manera pasiva, sino que también interactúan con los contenidos educativos de manera dinámica. Este tipo de aprendizaje es crucial para desarrollar habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas (Bonwell & Eison, 1991).

La RA y los modelos 3D pueden ser adaptados para satisfacer las necesidades individuales de aprendizaje, permitiendo una enseñanza más personalizada. Esto es particularmente beneficioso en aulas con estudiantes de diversos niveles de habilidad y estilos de aprendizaje (Tomlinson, 2001).

La incorporación de tecnologías avanzadas como la RA y los modelos 3D en la educación prepara a los estudiantes para el futuro, donde estas tecnologías serán cada vez más prevalentes. Al familiarizarse con estas herramientas desde una edad temprana, los estudiantes desarrollan competencias digitales cruciales para su vida académica y profesional futura (Johnson et al., 2016).

Para implementar de manera efectiva las tecnologías 3D y RA en la secuencia didáctica, es esencial considerar tanto los requisitos tecnológicos como los pedagógicos de la institución educativa.

Requisitos Tecnológicos:

1. Dispositivos Tecnológicos: Tabletas y Smartphones: Estos dispositivos son necesarios para utilizar aplicaciones. Deben ser compatibles con las aplicaciones seleccionadas y tener suficiente capacidad de procesamiento y almacenamiento.

2. Conectividad y Acceso a Internet: Red Wi-Fi o datos móviles: Al menos una vez se hace necesario contar con una conexión a internet qu e permita descargar el paquete

completo. Sin embargo, la aplicación que contiene los modelos 3D para ser visualizados en RA se ha desarrollado con el software Unity, generando una aplicación descargable que solo requiere datos al momento de la instalación, facilitando el acceso a estos recursos en lugares con conexión intermitente o lenta.

3. Software y Aplicaciones: Aplicaciones de RA: La aplicación desarrollada con Unity, que incluye los modelos 3D de las palancas, es una herramienta clave. Esta aplicación puede ser descargada y utilizada sin necesidad de una conexión continua a Internet, lo que es esencial para contextos educativos con conectividad limitada.

Requisitos Pedagógicos:

1. Capacitación de Docentes: Formación en Tecnologías 3D y RA: Los docentes deben recibir capacitación específica en el uso de herramientas de modelado 3D y aplicaciones de RA, incluyendo el software Unity. Esto incluye tanto el aspecto técnico como las metodologías pedagógicas para integrar estas tecnologías en el aula.

Desarrollo Profesional Continuo: Proporcionar talleres y sesiones de actualización periódicas para que los docentes se mantengan al día con las últimas tecnologías y mejores prácticas educativas.

2. Estrategias de Enseñanza:

Enfoques Didácticos Innovadores: Incorporar metodologías de aprendizaje activo, basadas en proyectos y colaborativas que aprovechen las capacidades de las tecnologías 3D y RA.

Evaluación Formativa: Utilizar evaluaciones formativas continuas para monitorear el progreso de los estudiantes y ajustar la enseñanza según sea necesario.

3. Infraestructura de Apoyo:

Soporte Técnico: Disponibilidad de personal de soporte técnico para ayudar con la instalación, mantenimiento y resolución de problemas relacionados con las tecnologías.

Espacios de Aprendizaje Adaptados: Aulas equipadas con tecnología adecuada y configuradas para facilitar el uso de dispositivos móviles y herramientas interactivas. Todo el material quedará disponible en un Drive que permitirá a los docentes descargar una sola vez el material para las sesiones de clase que no cuenten con conexión a internet

ANEXO 13. NOTA SOBRE EL USO DE MODELOS 3D

En esta tesis se han utilizado varios modelos 3D gratuitos, obtenidos de diferentes repositorios en línea. Lamentablemente, debido a un daño en el equipo de cómputo, se han perdido los archivos originales que contenían la información detallada sobre los autores y las licencias específicas de cada modelo. A pesar de una búsqueda extensa y minuciosa, no ha sido posible recuperar la totalidad de los autores de estos modelos.

Quiero reiterar que respeto plenamente los derechos de los autores de los modelos 3D utilizados y no pretendo hacer uso arbitrario o indebido del material compartido por ellos. Si alguno de los autores de los modelos 3D se siente no debidamente acreditado o desea proporcionar información adicional sobre su obra, les solicito amablemente que se pongan en contacto para poder realizar las correcciones pertinentes y darles el crédito que merecen.

Es mi compromiso reconocer y respetar el esfuerzo y la creatividad de todos los creadores que contribuyen con sus trabajos a la comunidad. Agradezco profundamente su generosidad al compartir sus modelos, lo cual ha sido fundamental para el desarrollo de esta investigación.

DECLARACIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

He hecho todos los esfuerzos razonables para identificar y dar crédito a los autores de estos modelos. A pesar de estos esfuerzos, no fue posible identificar a todos los autores. Expreso mi gratitud y respeto a todos los creadores de los modelos utilizados y reconozco

sus derechos de autor. Si algún autor de estos modelos se siente no debidamente acreditado, les ruego que se pongan en contacto conmigo para realizar las correcciones necesarias.

Modelos específicamente acreditados en esta tesis incluyen:

taytay31. (n.d.). Gardener's rake [Modelo 3D]. Sketchfab. https://sketchfab.com/3d-models/gardeners-rake-dc7dbd5901c14b57afd08631f9d25572

Premium3Dmodels. (n.d.). Balance scale V1 [Modelo 3D]. Free3D. https://free3d.com/es/modelo-3d/balance-scale-v1--428464.html

3DRacnoss. (n.d.). Barca del Nilo de Transporte [Modelo 3D]. Cults3D. https://cults3d.com/es/modelo-3d/juegos/barca-del-nilo-de-transporte

Para cualquier modelo cuyo autor no haya sido identificado, por favor contácteme para realizar las correcciones pertinentes.