



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS**

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA**

TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Gamificación en el aprendizaje del movimiento parabólico para segundo de
bachillerato en la Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado 2025-2026

Trabajo de Titulación para optar al Título de Licenciado en Pedagogía de las
Matemáticas y la Física

AUTOR:

Victor Hugo Caiza Ramos

TUTOR:

Mgs. Cristian David Carranco Avila

RIOBAMBA – ECUADOR. 2026

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Caiza Ramos Victor Hugo con cédula de ciudadanía 0605482710, autor del trabajo de investigación titulado: Gamificación en el aprendizaje del movimiento parabólico para segundo de bachillerato en la Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado 2025-2026, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 13 de febrero de 2026



Victor Hugo Caiza Ramos
CI: 0605482710



ACTA FAVORABLE - INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En la Ciudad de Riobamba, a los 13 días del mes de febrero de 2026, luego de haber revisado el Informe Final del Trabajo de Investigación presentado por el estudiante **Victor Hugo Caiza Ramos** con CC: **0605482710**, de la carrera **Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física** y dando cumplimiento a los criterios metodológicos exigidos, se emite el **ACTA FAVORABLE DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN** titulado "**Gamificación en el aprendizaje del movimiento parabólica para segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado, 2025-2026**", por lo tanto se autoriza la presentación del mismo para los trámites pertinentes.

Mgs. Cristian Carranco
TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “Gamificación en el aprendizaje del movimiento parabólico para segundo de bachillerato en la Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado 2025-2026” por Victor Hugo Caiza Ramos, con cédula de identidad número 0605482710, bajo la tutoría del Msc. Cristian David Carranco Ávila; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; sin tener observaciones adicionales.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 29 de mayo de 2026.

Dr. Roberto Salomón Villamarín Guevara
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO

Mgs. Norma Isabel Allauca Sandoval
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO

Mgs. Jhonny Patricio Ilbay Cando
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



CERTIFICACIÓN

Que, **Caiza Ramos Victor Hugo** con CC: **0605482710**, estudiante de la Carrera **Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física**, Facultad de **Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**Gamificación en el aprendizaje del movimiento parabólico para segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado 2025-2026**", cumple con el **7%**, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **Compilatio**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 19 de mayo de 2026.

Mgs. Cristian Carranco
TUTOR DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación está dedicado a la memoria de mi abuelita Francisca que ya no se encuentra físicamente en este mundo, pero cuya presencia permanece viva en cada esfuerzo y en cada meta alcanzada, también se lo dedico a mis padres Francis y Victor por brindarme su motivación, apoyo y cariño constante a lo largo de mi formación académica. Por último, a mis hermanos Christopher y Carlos por darme sus consejos y apoyo incondicional.

- Victor Caiza

AGRADECIMIENTO

Expreso mi agradecimiento a mis docentes por la formación, brindada a lo largo de mi vida académica, cuyas enseñanzas me han formado como un docente con nuevos ideales y metas a alcanzar. A mi tutor Mgs. Cristian Carranco por su orientación y acompañamiento en la trayectoria de mi trabajo de investigación. Asimismo, expreso mi gratitud a mi familia, por su apoyo incondicional y por ser parte fundamental de mi crecimiento académico, a quienes estaré eternamente agradecido.

- Victor Caiza

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICACIÓN DEL ANTI-PLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN 14

1.1 Antecedentes de investigación..... 15

1.2 Planteamiento del problema..... 16

1.2.1 Formulación del problema..... 16

1.2.2 Preguntas directrices..... 17

1.3 Justificación 17

1.4 Objetivos 18

1.4.1 Objetivo general 18

1.4.2 Objetivos específicos..... 18

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO 19

2.1 Estado del arte..... 19

2.2 Fundamentación teórica..... 19

2.2.1 Aprendizaje de la física 19

2.2.2 Gamificación 21

2.2.3 Movimiento parabólico 23

2.2.4 Gamificación y aprendizaje significativo del movimiento parabólico..... 26

2.2.5 Software Unity para la creación de actividades gamificadas 26

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO 28

3.1 Enfoque de investigación..... 28

3.2 Diseño de la investigación 28

3.3 Tipo de investigación..... 28

3.4 Nivel de investigación 28

3.5	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	29
3.5.1	Técnicas.....	29
3.5.2	Instrumentos	29
3.6	Población y muestra.....	29
3.6.1	Población.....	29
3.6.2	Muestra.....	29
3.7	Variables de estudio e hipótesis de investigación.....	30
3.7.1	Variables de estudio	30
3.7.2	Hipótesis de investigación.....	30
3.8	Métodos de análisis y procesamiento de datos	30
3.8.1	Método de análisis.....	30
3.8.2	Procesamiento de datos	30
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		32
4.1	Resultados.....	32
4.1.1	Resultados del pretest.....	32
4.1.2	Diseño del recurso gamificado	32
4.1.3	Resultados del postest	37
4.1.4	Prueba de hipótesis para la normalidad de datos.....	38
4.1.5	Prueba de hipótesis	39
4.2	Discusión general de los resultados	40
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		43
5.1	Conclusiones.....	43
5.2	Recomendaciones	44
BIBLIOGRAFÍA		45
ANEXOS		50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparación de resultados del pretest entre los grupos.....	32
Tabla 2. Comparación de resultados del posttest entre los grupos	38
Tabla 3. Resultados de la prueba de hipótesis	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Representación visual del movimiento parabólico	24
Figura 2. Diseño de personajes y objetos básicos	33
Figura 3. Diseño de los escenarios	33
Figura 4. Interfaz del menú principal	34
Figura 5. Interfaz del selector de niveles.....	34
Figura 6. Interfaz de los refuerzos conceptuales	35
Figura 7. Código del movimiento y comportamiento de los personajes	35
Figura 8. Código para la interacción de menús y botones.....	36
Figura 9. Incorporación de sonidos	36
Figura 10. Recurso gamificado culminado.....	37
Figura 11. Prueba de normalidad sobre los grupos	39

RESUMEN

La física es una de las materias más complejas de enseñar dentro del sistema educativo ecuatoriano debido al carácter abstracto de sus conceptos, el bajo interés y rendimiento académico de los estudiantes, y el uso persistente de metodologías tradicionales. El movimiento parabólico resulta ser uno de los temas más representativos de esta problemática debido a la gran cantidad de variables involucradas. En este contexto, el objetivo fue implementar un recurso gamificado para el aprendizaje del movimiento parabólico en estudiantes de segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado durante el periodo académico 2025–2026.

La metodología siguió un enfoque cuantitativo y un diseño cuasiexperimental utilizando un grupo de intervención y un grupo de control. Se aplicó un pretest para identificar las dificultades conceptuales de los estudiantes, seguido de un postest para evaluar el impacto del recurso desarrollado. El recurso permitió a los estudiantes manipular variables del movimiento como la velocidad, el ángulo y la trayectoria, complementándose con una estrategia de gamificación basada en niveles, desafíos y retroalimentación.

Como resultado de esta intervención, el grupo experimental obtuvo mejores resultados en comparación con el grupo de control, con un valor p (0.00396) inferior al nivel de significancia ($\alpha = 0.05$). Este valor confirma que la media del grupo experimental es estadísticamente superior a la del grupo de control, lo que lleva a concluir que la gamificación es una estrategia pedagógica efectiva para la enseñanza de la física y que Unity es una herramienta eficaz para crear materiales que mejoran tanto la comprensión como la motivación de los estudiantes.

Palabras clave: gamificación, enseñanza de la física, aprendizaje significativo, tecnología educativa.

ABSTRACT

Physics is one of the most complex subjects to teach in the Ecuadorian educational system due to the abstract nature of its concepts, students' low interest and academic performance, and the persistent use of traditional methodologies. Projectile motion is one of the most representative topics in this issue due to the many variables involved. In this context, the objective was to implement a gamified resource for learning projectile motion among second-year high school students at Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado during the 2025–2026 academic period.

The methodology follows a quantitative, quasi-experimental design with an intervention and a control group. A pretest was applied to identify students' conceptual difficulties, followed by a posttest to evaluate the impact of the developed resource. The resource allowed students to manipulate variables of motion, such as velocity, angle, and trajectory, which was complemented by a gamification strategy featuring levels, challenges, and feedback.

As a result of this intervention, the experimental group achieved better outcomes compared to the control group, with a p-value (0.00396) lower than the significance level ($\alpha = 0.05$). This value confirms that the meaning of the experimental group is statistically significantly higher than that of the control group, leading to the conclusion that gamification is an effective pedagogical strategy for teaching physics and that Unity is an effective tool for creating materials that enhance both students' understanding and motivation.

Keywords: Gamification, Physics Education, Meaningful Learning, Educational Technology.



Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado
ANA ELIZABETH
MALDONADO LEÓN

Reviewed by:
Ms.C. Ana Maldonado León
ENGLISH PROFESSOR
C.I.0601975980

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La educación actual enfrenta grandes desafíos en el área de las ciencias, como la física, considerada por muchos estudiantes como una asignatura compleja, abstracta y poco motivadora. La comprensión de la cinemática y en especial el movimiento parabólico suele presentar dificultades en los estudiantes debido a las características complejas que tiene este movimiento.

En este contexto surge la necesidad de implementar metodologías innovadoras que favorezcan el aprendizaje significativo y activen el interés de los estudiantes hacia la física. Una de estas estrategias es la gamificación, entendida como el uso de dinámicas, mecánicas y elementos propios de los juegos en contextos no lúdicos como el educativo, la gamificación busca potenciar la motivación del estudiante para fomentar la participación, buscar mejorar la retención de conceptos y promover una experiencia de aprendizaje más atractiva e interactiva.

El presente trabajo de investigación se desarrolló en la Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado, con estudiantes de segundo de bachillerato, quienes presentan dificultades en la comprensión del movimiento parabólico, un contenido fundamental de la cinemática. Esta situación exige una intervención metodológica que transforme las clases de Física en espacios más dinámicos, participativos y centrados en el estudiante. El uso de recursos digitales gamificados se plantea como una solución viable y pertinente, alineada con el entorno tecnológico al que están expuestos los estudiantes y con las exigencias del currículo educativo actual.

La propuesta de investigación tiene como propósito diseñar e implementar un videojuego educativo que contribuya a mejorar el aprendizaje del movimiento parabólico. Para ello, el estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, un diseño cuasiexperimental, que permite analizar el impacto del recurso gamificado diseñado a partir de un pretest y un postest permitiendo analizar la efectividad de la estrategia en los grupos de control y experimental bajo un tiempo transversal en la institución. Este estudio se sustenta en la necesidad urgente de actualizar las prácticas pedagógicas y responder con propuestas efectivas a las limitaciones detectadas en el sistema educativo, como la falta de infraestructura, el uso limitado de TIC, y el predominio de métodos expositivos poco estimulantes.

El trabajo de investigación consta de la siguiente estructura:

CAPÍTULO I: Contiene los antecedentes, planteamiento del problema, formulación de problema, preguntas directrices, justificación y objetivos.

CAPÍTULO II: Consta del estado del arte y la fundamentación teórica que trata del aprendizaje de la física, gamificación, movimiento parabólico, gamificación y aprendizaje significativo del movimiento parabólico y software Unity para la creación de actividades gamificadas.

CAPÍTULO III: Consta del enfoque, diseño, nivel y tipo de investigación, así como técnicas e instrumentos para recolección de datos, población y muestra, variables de estudio e hipótesis de investigación, métodos de análisis y procesamiento de datos.

CAPÍTULO IV: Está conformado por los resultados y la discusión en relación a las variables de la investigación.

CAPÍTULO V: Se encuentran las conclusiones y recomendaciones de la investigación realizada.

1.1 Antecedentes de investigación

Navarro et al. (2021) realizaron una revisión sistemática sobre la gamificación en el ámbito educativo español, cuyo objetivo fue analizar la aplicación y los efectos de la estrategia reportados en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el contexto actual de España. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo y descriptivo permitiendo analizar documentos como artículos científicos publicados en revistas académicas. Los resultados evidenciaron que la gamificación se estableció como una estrategia metodológica presentando eficacia en la mayoría de niveles académicos, además se destaca mejoras en la motivación, participación y compromiso del estudiante, sin embargo se presentan limitaciones asociadas a la formación docente, es decir a la falta de conocimiento sobre nuevas estrategias pedagógicas que los docentes pueden llevar a cabo, conjuntamente la falta de recursos o conocimientos tecnológicos limitan crear recursos digitales gamificados adecuados para el ámbito educativo.

Rodríguez, et al. (2022), en su trabajo titulado “Videojuegos, gamificación y realidad virtual: formas de socialización del siglo XXI”, analizaron el impacto de las nuevas tecnologías en el ámbito educativo, donde el objetivo fue explorar cómo estos videojuegos y la estrategia de la gamificación están siendo integrados como herramientas de aprendizaje en una sociedad digital. Mediante una metodología de análisis documental identificaron que la gamificación ayuda a la asimilación conocimientos, habilidades, competencias y destrezas mediante el uso de dinámicas y elementos como la narrativa, la acción y los objetivos interactivos del recurso gamificado. Los resultados muestran que la gamificación resulta atractiva y motivadora para los estudiantes, siendo una alternativa frente a metodologías tradicionales.

Piñas y Loja (2024), en el trabajo titulado “La gamificación como estrategia de evaluación para estudiantes de Bachillerato”, cuyo objetivo fue analizar a la gamificación como estrategia de evaluación en los estudiantes. La metodología utilizada fue cuantitativa bajo un diseño no experimental, recolectando datos para un análisis estadístico y descriptivo, permitiendo analizar como la gamificación y sus elementos de juego mejoran la participación, motivación y rendimiento de los estudiantes. Los resultados positivos de esta investigación señalan que la gamificación tiene potencial para mejorar la experiencia y eficacia en el aula, señalan la necesidad de capacitar a los docentes sobre la gamificación y la integración de herramientas tecnológicas para aprovechar el potencial de esta estrategia en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

1.2 Planteamiento del problema

La educación en la asignatura de física a nivel mundial atraviesa dificultades en su aprendizaje, existiendo una barrera en la parte tecnológica para aplicarla en el aula, sobre todo en el acceso a los medios digitales, dispositivos e internet por la crisis económica y la brecha digital, afectando el aprendizaje de la física de los estudiantes, recurriendo el docente a una metodología clásica o tradicional con materiales didácticos poco eficientes (Villao y Matamoros, 2024).

La enseñanza de la física se encuentra con dificultades como la falta de infraestructura, laboratorios informáticos y de física carentes de equipamiento necesario, carencia de tecnología y falta de herramientas digitales que contribuyan en el aprendizaje, debido a la cantidad de temas en esta asignatura el aprendizaje de la física resulta desmotivador para los estudiantes, en el aprendizaje de la cinemática los estudiantes presentan dificultades al momento de comprender como funciona el movimiento de los objetos y cuerpos, en el tema del movimiento parabólico, debido a la complejidad que posee por la naturaleza del fenómeno al ser un movimiento completo. En la Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado los estudiantes perciben la asignatura de física, en especial el tema de movimiento parabólico como complicada, abstracta y poco relevante para su formación académica, provocando escasa participación en clase, dificultades en la resolución de problemas de física y falta de motivación.

Por otra parte, el docente se encuentra frente a nuevos retos tecnológicos. El avance de la tecnología impulsa a utilizar nuevas herramientas para innovar en la educación, aunque siguen manteniendo una enseñanza tradicional basada en estrategias metodológicas expositivas y resolución de problemas, causando en los estudiantes desinterés y dificultad en la comprensión de varias asignaturas (Flores et al., 2021). Dentro de este contexto la asignatura de física, en especial en el tema del movimiento parabólico tiene estas dificultades, los docentes tienen esta brecha digital y poco interés en las nuevas tecnologías para implementarlas en el aula de clase.

La gamificación como propuesta metodológica tiene potencial en la educación, proporcionando un ambiente educativo distinto al tradicional y ofreciendo una alternativa innovadora con apoyo de la tecnología para abordar dificultades que tienen estudiantes en la comprensión de conceptos abstractos. Para Avelino y Garófalo (2024), la gamificación influye positivamente en la motivación del estudiante, facilitando la retención de conceptos que se proyecta en el rendimiento académico.

1.2.1 Formulación del problema

¿De qué manera se puede implementar un recurso interactivo gamificado para mejorar el aprendizaje del movimiento parabólico en los estudiantes de segundo de bachillerato en la Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado 2025-2026?

1.2.2 Preguntas directrices

- ¿Qué tipos de dificultades conceptuales o procedimentales presentan los estudiantes de segundo de bachillerato al estudiar el movimiento parabólico?
- ¿Cómo puede diseñarse un recurso gamificado en Unity que respondan a las necesidades o problemas identificados en la comprensión del movimiento parabólico?
- ¿Cómo aplicar las actividades gamificadas sobre movimiento parabólico en un entorno virtual con estudiantes de segundo de bachillerato?
- ¿Cuál es el impacto del recurso gamificado en el rendimiento académico en comparación con los métodos tradicionales?

1.3 Justificación

En la Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado el rendimiento académico en la asignatura de física se encuentra en la escala de “Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos”, lo que implica una necesidad de los estudiantes para el aprendizaje mediado con el apoyo del equipo docente (Ministerio de Educación, 2024). Además, la falta de conocimiento y capacitación del docente en competencias tecnológicas para desarrollar recursos digitales gamificados perjudica la enseñanza de las asignaturas complejas y abstractas como la física (Ríos, 2025).

La presente investigación es de mucha importancia en el ámbito educativo, debido a que los estudiantes están conectados a las nuevas tecnologías, en especial a los juegos interactivos, los cuales pueden ser aprovechados por el docente implementando recursos interactivos gamificados que faciliten la comprensión de conceptos abstractos y que promuevan un aprendizaje activo para lograr una comprensión mediante el juego. En este sentido, la creación de un entorno gamificado para el aprendizaje del movimiento parabólico, podría lograr que los estudiantes interactúen con las distintas variables del movimiento y relacionen la teoría con la práctica.

La implementación de este recurso beneficiará directamente a los estudiantes del segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado, al transformar el aprendizaje del movimiento parabólico convirtiéndose en dinámico e interactivo. Del mismo modo, los beneficiarios indirectos serán los docentes de física de la institución al proporcionales herramientas digitales innovadoras que permitan contribuir al aprendizaje y los resultados académicos de la unidad educativa. Además, la propuesta se alinea con las demandas actuales de innovación educativa y el uso de tecnologías en el aula proporcionando nuevos recursos para el beneficio de la educación en la asignatura de física.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Implementar un recurso gamificado para mejorar el aprendizaje del movimiento parabólico en los estudiantes de segundo de bachillerato en la Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado, periodo 2025-2026.

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar las dificultades de los estudiantes de segundo de bachillerato en la comprensión del movimiento parabólico.
- Diseñar un recurso gamificado basado en los problemas detectados mediante el software Unity.
- Aplicar la gamificación en un entorno educativo con el recurso diseñado con Unity.
- Evaluar el impacto del recurso gamificado comparando los resultados de aprendizaje de los estudiantes de bachillerato.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Estado del arte

El uso de la gamificación como estrategia metodológica en el ámbito educativo en distintos niveles da un impacto positivo en la motivación, el interés y la comprensión de temas complejos vistos en las ciencias como la física, da como resultado una alternativa a las metodologías tradicionales usadas en los colegios. Diversas investigaciones han abordado la gamificación como una estrategia para transformar la educación, proponiendo nuevos recursos, formas de abordar esta estrategia o criticando constructivamente los avances significativos en los procesos de enseñanza-aprendizaje bajo la aplicación de la gamificación.

Villada et al. (2022), mencionan cómo diseñar un videojuego educativo en Unity 3D para la enseñanza de la física, particularmente en el movimiento parabólico, resaltando la importancia de la gamificación en la educación. Señalan que el uso de la estrategia asegura resultados efectivos en los estudiantes gracias a la experiencia de realidad virtual implementada durante la investigación. Los estudiantes señalaron que este videojuego adaptado para su aprendizaje refleja una motivación e interés en el movimiento parabólico, gracias a la interfaz creada con elementos de la gamificación en contextos educativos. Este recurso creado consta de estímulos visuales utilizando la tecnología de VR para observar el comportamiento del fenómeno físico, aportando una manera distinta en el aprendizaje de los estudiantes demostrando una alternativa a los experimentos y simulaciones básicas que se utilizan en la actualidad.

Para Arias et al. (2024) la gamificación no es solo para mejorar la comprensión de los conceptos, sino que debe aumentar la motivación y participación del estudiante para su aprendizaje, se propone como herramienta el uso del software Scratch para incentivar al estudiante, provocando curiosidad además de pensamiento crítico para explorar en los conceptos de física de manera práctica y lúdica. Se busca cambiar la enseñanza tradicional promoviendo la gamificación como estrategia alternativa para obtener un aprendizaje profundo y duradero. Estas herramientas creadas bajo la gamificación cumplen con elementos sencillos con el objetivo de mejorar el aprendizaje y motivación, sin embargo, surgen desafíos en el diseño adecuado para la educación, donde el recurso gamificado no debe caer en un simple videojuego para el entretenimiento, teniendo en cuenta la seriedad en la implementación curricular de los recursos diseñados.

2.2 Fundamentación teórica

2.2.1 Aprendizaje de la física

2.2.1.1 Concepto de Aprendizaje

A través del tiempo, la palabra aprendizaje ha tomado varios conceptos con el fin de explicar la manera en que el ser humano asimila el conocimiento y lo retiene. Para Skinner (1953), el aprendizaje es un cambio medible en la persona mediante un estímulo en un ambiente controlado; en consecuencia, se estima una respuesta positiva del individuo. Conviene señalar

que el aprendizaje es un proceso de nutrición de conocimientos mediante la influencia de un ambiente preparado, lo que permite al estudiante reaccionar de manera efectiva hacia la preservación del conocimiento.

Para Ausubel (1980), el aprendizaje se forma a partir de la estructura cognitiva de la persona, relacionando conocimientos previos con información nueva y estableciendo una manera de adquirir ideas, conceptos o conocimientos en general, logrando una comprensión duradera del tema. Bajo este concepto, el aprendizaje de un nuevo conocimiento depende de la experiencia previa del estudiante, quien adquiere la capacidad de apropiarse de los conocimientos enlazando la nueva información con la experiencia, lo que permite expandir su conocimiento.

Con la implementación de la tecnología en el ámbito educativo, el concepto de aprendizaje se ha transformado. Según Siemens (2004), el aprendizaje consiste en conectar la información, las ideas, el conocimiento y las personas a través de redes y recursos digitales, donde es importante filtrar la información útil de la inútil. Además, la información está sujeta a cambios constantes; es decir, el conocimiento se actualiza o cambia. Con el apoyo tecnológico, el aprendizaje es un proceso de conexión con el conocimiento, adaptado mediante recursos digitales que permiten al individuo interactuar con la información que le resulta útil para su formación.

2.2.1.2 Modelos de aprendizaje aplicados en física

El aprendizaje de la física requiere de una metodología que integre varios recursos y actividades complementarias, accediendo así al conocimiento de la física como asignatura abstracta, con un bajo interés por parte de los estudiantes actualmente. Bajo esta premisa, en la asignatura de física se implementa el modelo DUA (Diseño Universal para el Aprendizaje), que consiste en promover la enseñanza de forma equitativa e inclusiva de los estudiantes en el aula. Este modelo, aplicado a la física, permite al docente crear un ambiente de estudio ideal para trabajar en estudiantes con distintos ritmos y estilos de aprendizaje, implementando un grupo de apoyo entre pares para complementar el aprendizaje individual de cada estudiante, permitiendo alcanzar las habilidades necesarias para la asignatura de física. Es importante resaltar que este modelo se implementa mediante juegos, material didáctico, experimentos (importantes en el área de física) y proyectos, además de fomentar el uso de la tecnología. (Barrón y Ramírez, 2021).

En la asignatura de física debe implementarse con metodologías activas y tecnologías de forma íntegra, actividades como simuladores de física, plataformas en línea, herramientas o recursos digitales. Además, se menciona que podría mitigar dificultades de aprendizaje, actividades realizadas en laboratorios virtuales y resolver ejercicios mediante el aprendizaje basado en problemas. Incluso, estas actividades se enfocan en la motivación hacia la física (Sornoza Zambrano et al., 2025). En este sentido, las metodologías activas son eficientes para la asignatura de física, integrando aspectos importantes como la motivación, la resolución de problemas y los entornos digitales para simular fenómenos físicos, aportando al aprendizaje del estudiante.

2.2.1.3 La física en el currículo ecuatoriano

La asignatura de física actualmente en el currículo ecuatoriano se encuentra bajo la categoría de ciencias naturales. De forma general, se aplican los mismos principios de desarrollo del currículo para las asignaturas. El currículo menciona que los temas deben adaptarse para beneficio del aprendizaje, de tal manera que el docente debe utilizar metodologías, recursos y material didáctico para alcanzar en los estudiantes la motivación que contribuya a la capacidad del estudiante de aprender, trabajar en equipo y desarrollar la habilidad de resolver problemas (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016). Lo que indica el currículo ecuatoriano para el aprendizaje de la física son actividades adaptadas con el uso de metodologías, recursos y materiales, lo que permite plantear el uso de recursos digitales para el aprendizaje de esta asignatura abstracta.

2.2.2 Gamificación

2.2.2.1 Definición de gamificación

Para Pérez y Muñoz (2024), la gamificación es una metodología que emerge como una alternativa educativa, incorporando elementos lúdicos y transformando el proceso de aprendizaje. Los estudiantes presentan motivación y compromiso hacia su aprendizaje. Bajo este concepto, la gamificación es una metodología basada en actividades lúdicas, aportando directamente al aprendizaje de los estudiantes y mejorando su comprensión, motivación y compromiso hacia las asignaturas que presentan mayor dificultad. Cabe mencionar que los recursos gamificados contribuyen al desarrollo de habilidades digitales.

La gamificación se considera una metodología activa que promueve entornos educativos agradables, dando paso a un aprendizaje significativo y aportando a la motivación individual del estudiante bajo un uso responsable, lógico y pertinente. Cabe mencionar que el uso de la tecnología es un aliado en la educación, utilizando la gamificación bajo una ética docente, se considera útil para el aprendizaje, dando como resultado una mayor motivación en el estudiante (Ulloa y Carcausto, 2024).

Para Villafán y Linares (2023), la gamificación en el ámbito educativo ha ganado gran popularidad apoyada en la tecnología, pues aporta experiencia en el aprendizaje, transformando este proceso cognitivo en una actividad atractiva y participativa, y proporcionando resultados positivos en el rendimiento académico. Con el apoyo de la tecnología, se diseñan videojuegos educativos que ayudan a promover entornos gamificados, aportando a la educación de manera significativa. Los estudiantes, en la actualidad, tienden a ser atraídos por los videojuegos.

2.2.2.2 Principios pedagógicos de la gamificación

La gamificación como estrategia innovadora en la educación utiliza principios pedagógicos claves que permiten fundamentar su aplicación desde una perspectiva pedagógica. Los principios pedagógicos claves para la innovación educativa, según Rios (2025), son:

- Énfasis en el estudiante y su aprendizaje para que el individuo regule su formación.

- Atención a los aspectos valorativos, afectivos y motivacionales.
- Provisión de andamiaje que fundamenta la necesidad de ofrecer apoyos pedagógicos temporales que faciliten el aprendizaje progresivo del estudiante.
- Reconocimiento de la naturaleza social del conocimiento, aprendizaje situado y evaluación formativa.

Todos estos principios constituyen el sustento pedagógico fundamental de la gamificación como estrategia innovadora en la educación, permite que la estrategia use elementos lúdicos y se consolide como una propuesta pedagógica coherente con objetivos claros, orientada a mejorar y promover la participación del estudiante para fortalecer su motivación, acompañando al individuo de manera progresiva, esto permite favorecer la interacción social y contextualizar los contenidos según la asignatura impartida por el docente y la integración de la evaluación formativa posibilita un seguimiento continuo del progreso del estudiante.

Cabe señalar que existen diversos desafíos éticos al crear juegos y recursos didácticos lúdicos, ya sea en formatos tecnológicos o tradicionales. Estos desafíos son el manejo responsable de datos sensibles, la garantía de la privacidad de los usuarios y la prevención de la brecha digital que pudiera excluir a estudiantes. De igual manera es esencial asegurar la inclusión y la equidad en las actividades desarrolladas, evitando que ciertos grupos queden excluidos por brechas socioeconómicas o culturales. En este contexto, la formación docente en los principios éticos es esencial para garantizar que el uso de recursos gamificados en cualquiera de sus formas contribuya de manera afectiva al proceso educativo (Cárdenas Velasco et al., 2024).

2.2.2.3 Elementos de la gamificación

Dentro de la gamificación se abarcan los elementos de diseño. Estos elementos se caracterizan por estructurar el videojuego; es decir, engloba la estética y estructura, como la interfaz gráfica, personajes, animaciones, sonido o elementos multimedia interactivos, permitiendo una experiencia única en el aprendizaje del estudiante (Albán et al., 2024).

Según Gaming for skills (2020), los elementos a considerar para el diseño de videojuegos en el ámbito educativo son:

- Rol del juego: Se define el papel del jugador dentro del videojuego, determinando su función, acciones y objetivos a cumplir en la narrativa. En el ámbito educativo, el estudiante, al asumir su rol en el videojuego, se convierte en protagonista activo de su aprendizaje.
- Retos o desafíos: Consisten en las acciones que debe realizar el estudiante para completar su misión. Se destacan acciones simples, como saltos o lanzamientos, hasta tareas que requieren analizar una estrategia.
- Recompensas: Elemento que motiva y refuerza la perseverancia del jugador cuando logra un objetivo o supera un reto dentro del videojuego. Comúnmente son puntos, monedas, trofeos o un sistema de rangos.

- Consecuencias: Acción realizada dentro del videojuego al no completar un nivel o superar un reto. Estas acciones pueden ser la pérdida de puntos o repetir el nivel, lo que refuerza la idea de una mejora continua e incluso una retroalimentación.
- Niveles y curva de dificultad: En cada videojuego se requieren varios niveles que contengan una dificultad progresiva, aumentando el interés y la motivación del estudiante hacia la experiencia y progreso del videojuego.
- Variedad en la experiencia del juego: Elemento importante para evitar la monotonía o aburrimiento del estudiante en el videojuego, implementando una variedad en retos, recompensas o niveles.
- Integración curricular: Vincula las dinámicas del juego con el objetivo de aprendizaje, proporcionando una experiencia lúdica que contribuye al desarrollo de conocimiento, habilidades y competencias

2.2.2.4 Gamificación en la enseñanza de la física

Rodríguez y Manzano (2025), mencionan que la gamificación mejora el aprendizaje de la física, destacando la eficacia e impacto sobre los estudiantes. Se requiere adaptar las necesidades y características específicas de cada grupo de estudiantes para destacar su impacto. Se resalta la implementación de la gamificación en la enseñanza de la física, dando resultados positivos en la motivación y el rendimiento académico, y creando un entorno de enseñanza-aprendizaje más dinámico, participativo y significativo (Solorzano et al., 2024). La gamificación se presenta como una herramienta para el docente, permitiéndole mejorar aspectos como la motivación, el interés, la participación y el rendimiento académico, bajo adaptaciones curriculares en las clases de física.

La gamificación es utilizada como una herramienta pedagógica, permitiendo incorporar elementos lúdicos transformando la experiencia educativa de los estudiantes, aportando a la motivación, rendimiento y comprensión en la asignatura de física, al implementar la gamificación como estrategia bajo criterios pedagógicos complementando a cada contexto educativo único, se tiene como respuesta una renovación de la enseñanza respondiendo a la demanda y necesidades educativas e inclusivas (Del Rosario et al., 2025). Para el aprendizaje de la física la gamificación surge como una metodología efectiva, aportando en los estudiantes una experiencia enriquecedora y atractiva mejorando su atención en los conceptos complejos de la física.

2.2.3 Movimiento parabólico

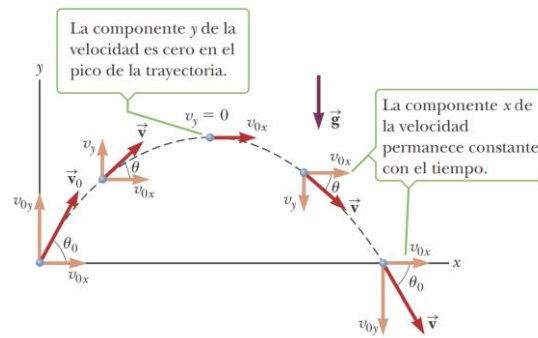
2.2.3.1 Conceptualización del movimiento parabólico

El movimiento parabólico es el estudio de un movimiento bidimensional; es decir, se analiza cuando un objeto se desplaza simultáneamente en los ejes vertical y horizontal formando una trayectoria en forma de parábola, donde influye la aceleración constante de la gravedad. Este tipo de movimiento se lo analiza despreciando la resistencia del aire y la rotación de la Tierra. Además, su característica principal es que tiene la trayectoria de una parábola. Cabe mencionar que los movimientos horizontal y vertical son independientes: el movimiento horizontal es

uniforme, mientras que el movimiento vertical es acelerado debido a la gravedad (Serway y Vuille, 2018).

Figura 1

Representación visual del movimiento parabólico



Nota. Extraído de Serway y Vuille (2018).

2.2.3.2 Ecuaciones y representación matemática

Las ecuaciones que permiten el estudio del movimiento parabólico que son las utilizadas para el movimiento rectilíneo uniformemente variado donde:

- \vec{r} : Vector posición del objeto en un instante determinado.
- \vec{r}_0 : Vector posición inicial del objeto.
- \vec{v} : Vector velocidad del objeto en un instante cualquiera de la trayectoria.
- \vec{v}_0 : Velocidad inicial del objeto.
- t : Tiempo transcurrido del lanzamiento.
- \vec{a} : Vector aceleración del movimiento rectilíneo uniforme variado.
- \vec{g} : Vector aceleración de la gravedad.
- v_{0x} : Componente horizontal de la velocidad inicial.
- v_{0y} : Componente vertical de la velocidad inicial.
- α : Ángulo inicial.
- x : Posición horizontal
- y : Posición vertical.

Dadas las variables y constantes tenemos:

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{1}{2} \vec{a} t^2 \quad (1)$$

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a} t \quad (2)$$

Y en el caso del movimiento parabólico $\vec{a} = \vec{g}$, entonces:

$$\vec{r} = \vec{r}_o + \vec{v}_o t + \frac{1}{2} \vec{g} t^2 \quad (3)$$

$$\vec{v} = \vec{v}_o + \vec{g} t \quad (4)$$

La velocidad inicial en sus componentes es:

$$\vec{v}_o = v_{ox} \vec{i} + v_{oy} \vec{j} \quad (5)$$

La dirección del proyectil está dada por:

$$\alpha = \operatorname{tg}^{-1} \left(\frac{v_{oy}}{v_{ox}} \right) \quad (6)$$

La velocidad del proyectil en cualquier punto de la trayectoria está representada como:

$$\vec{v} = v_x \vec{i} + v_y \vec{j} \quad (7)$$

Reemplazando (5) y (7) en la ecuación (4) tenemos:

$$v_x \vec{i} + v_y \vec{j} = v_{ox} \vec{i} + v_{oy} \vec{j} + g t \vec{j} \quad (8)$$

Igualamos los componentes en x e y:

$$v_x = v_{ox} \text{ (MRU)} \quad (9)$$

$$v_y = v_{oy} + g t \text{ (MRUV)} \quad (10)$$

Dadas las ecuaciones (9) y (10) se concluye que el movimiento parabólico está compuesto por dos tipos de movimiento simultáneamente en cada eje.

En el eje x tenemos:

$$a_x = 0 \quad (11)$$

$$v_{ox} = v_o \cos \alpha = v_x = \text{cte.} \quad (12)$$

$$x = v_{ox} t \quad (13)$$

En el eje y tenemos:

$$a_y = -g \quad (14)$$

$$v_{oy} = v_o \text{sen}\alpha \quad (15)$$

$$v_y = v_o \text{sen}\alpha - gt \quad (16)$$

$$y = v_{oy}t - \frac{1}{2}gt^2 \quad (17)$$

2.2.4 Gamificación y aprendizaje significativo del movimiento parabólico

2.2.4.1 Diseño de actividades gamificadas para el movimiento parabólico

Para implementar actividades gamificadas es esencial la capacitación de los docentes en el uso de herramientas digitales y metodologías gamificadas para una adecuada implementación en el aula de clase, la formación del docente en competencias digitales y pedagógicas es clave para transformar la educación (Rodríguez et al., 2025). Para el diseño de actividades gamificadas del movimiento parabólico los docentes de física requieren de programas flexibles que permitan simulaciones e implementar elementos de la gamificación, permitiendo diseñar actividades para los estudiantes.

2.2.5 Software Unity para la creación de actividades gamificadas

2.2.5.1 Características del motor de Unity

Las características que presenta Unity (2025) en su motor son la flexibilidad, accesibilidad y capacidad que tiene para producir espacios virtuales interactivos. Estas características son:

- Flexibilidad: El motor de Unity cuenta con una variedad de opciones para crear cualquier estilo de juego o aplicación. Puede realizar proyectos en 3D, 2D, para diferentes plataformas e incluso multijugador.
- Entorno de trabajo en Unity: La interfaz del motor permite trabajar con escenas, cámaras y la libre construcción del mundo. Además, tiene la simulación de físicas; es decir, este motor cuenta con características como la velocidad y la gravedad, permitiendo que los videojuegos interactúen de la forma más real posible.
- Interacción: Permite la creación de personajes junto a las animaciones y escenas cinematográficas. La interfaz de usuario (UI) es una herramienta efectiva para diseñar, con apoyo de audio para implementar sonidos espaciales en 3D e insertar videos para mejorar la experiencia del jugador.
- Gráficos y visuales: Tiene una variedad de gráficos y texturas para todas las plataformas y dispositivos. Dentro de sus herramientas cuenta con optimización de iluminación, efectos visuales, sombreado y renderizado en tiempo real.
- Scripting: Los conceptos de programación utilizados en este motor son .NET y C#, esto permite al programador controlar su juego, objetos y mundo.

- Rendimiento: El rendimiento de los proyectos permite lanzar una serie de gráficos, optimizando las áreas que requieren más recursos. La memoria permite optimizar el consumo excesivo de recursos.

2.2.5.2 Uso de Unity como herramienta de gamificación

Las características del motor Unity (2025) permiten el desarrollo de un recurso gamificado para la enseñanza del movimiento parabólico en la asignatura de física mediante una simulación interactiva con niveles progresivos. La flexibilidad del motor posibilita la creación de entornos 2D, donde se estructura las simulaciones con las herramientas de mecánicas y físicas del contenido en niveles, incrementando gradualmente la complejidad del fenómeno físico.

La simulación de las físicas integrada en Unity permite representar de manera realista distintas variables que integran el movimiento parabólico como la gravedad, la velocidad, el ángulo de inclinación y la trayectoria en forma de parábola, aportando a la comprensión visual y experimental del movimiento parabólico en los estudiantes.

A través de la interacción y el diseño sencillo de las interfaces y menús intuitivos, el estudiante puede ingresar a los niveles y modificar los parámetros, además de recibir retroalimentación teórica inmediata y avanzar mediante los retos de cada escenario para recibir una recompensa, siendo elementos propios de la gamificación.

Además, las capacidades gráficas y de programación en C# permiten incorporar representaciones visuales claras, control de niveles y evaluación del desempeño del estudiante. Finalmente, su buen rendimiento y optimización garantizan la accesibilidad del recurso en distintos dispositivos, consolidando a Unity como una herramienta adecuada para el desarrollo de una simulación educativa gamificada sobre el movimiento parabólico.

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque de investigación

Esta investigación tuvo un enfoque cuantitativo. Amaiquema Marquez et al. (2019) menciona que este enfoque facilita el uso de estadística inferencial para validar o rechazar una hipótesis planteada, lo cual respalda la solidez científica de los resultados obtenidos.

El propósito de este enfoque es recolectar evidencia tanto empírica como cuantificable sobre la eficacia del juego desarrollado en Unity para la comprensión del movimiento parabólico en estudiantes de bachillerato.

3.2 Diseño de la investigación

El diseño seleccionado fue cuasiexperimental, pues se utilizó un grupo experimental y uno de control, en los cuales se aplicó un pretest y posttest, siendo el pretest exclusivo para identificar las dificultades que presentan los estudiantes en el movimiento parabólico. Ramos Galarza (2021) destaca que este diseño es el más adecuado para realizar comparaciones entre un grupo experimental y un grupo control, especialmente cuando se asigna a los participantes de cada grupo de forma no probabilística.

Este diseño fue adecuado para evaluar cambios significativos en el rendimiento académico de los estudiantes de segundo de bachillerato, al implementar estrategias gamificadas que se destaquen y generen un cambio en comparación a una metodología tradicional.

3.3 Tipo de investigación

La investigación fue un estudio de tipo transversal, dado que la recolección de datos se realizó en un tiempo determinado del año lectivo 2025-2026, correspondiente al desarrollo de la unidad de cinemática, enfocada en la temática de movimiento parabólico.

La investigación fue de campo, en la Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado, lo que garantiza una intervención contextualizada y significativa. En este sentido, la observación in situ se define como la medición de las características físicas directamente en el lugar de un fenómeno (Tuniki et al., 2021).

3.4 Nivel de investigación

El nivel de investigación fue explicativo, ya que se determinó la relación causal entre la implementación de la gamificación y el aprendizaje del movimiento parabólico. Ochoa Pachas y Yunkor-Romero (2022) mencionan que la investigación explicativa se encuentra ligada en profundidad con los estudios en donde el investigador interviene dentro de una muestra, además de los estudios cuasiexperimentales en donde se manipula y controla la variable.

Para esta investigación, este nivel permitió comprobar si el uso de herramientas lúdicas y tecnológicas, haciendo énfasis en el juego desarrollado, influye de manera significativa en los resultados académicos de los estudiantes.

3.5 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

3.5.1 Técnicas

Como técnica de investigación se consideró una prueba objetiva que permita analizar los conocimientos de los estudiantes acerca del movimiento parabólico; tanto conceptual como procedimentalmente.

3.5.2 Instrumentos

Como instrumento principal se utilizó un cuestionario adaptado con el formato de la institución con siete preguntas que evaluaron el nivel de comprensión y aprendizaje del movimiento parabólico, dicho cuestionario tuvo preguntas y problemas adaptados de la bibliografía especializada “Fundamentos de física” de Raymond Serway, de tal manera que no requirió del proceso de validación. Las preguntas del 1 al 5 fueron netamente teóricas de opción múltiple, mientras que las preguntas 6 y 7 fueron procedimentales.

Mediante el uso de la operacionalización de variables del Anexo 2, se decidieron los temas o conceptos que se evalúan en cada uno de los ítems.

Cabe indicar que este instrumento se utilizó tanto para medir los conocimientos previos (pretest) como para comparar los conocimientos posteriores a la intervención pedagógica (post test).

3.6 Población y muestra

3.6.1 Población

La población estuvo constituida por todos los estudiantes de segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado durante el año lectivo 2025-2026, siendo 326 estudiantes repartidos en 9 paralelos.

3.6.2 Muestra

Se trabajó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, debido a que se trabajaron con los primeros paralelos de la Unidad Educativa. En este sentido, la muestra incluyó dos grupos de estudiantes de segundo de bachillerato, pertenecientes a los paralelos “A” y “B”, que fueron parte del grupo experimental y el grupo control con 33 y 31 estudiantes respectivamente.

La muestra fue suficiente para aplicar pruebas estadísticas inferenciales que permitan identificar diferencias significativas luego de la intervención pedagógica.

3.7 Variables de estudio e hipótesis de investigación

3.7.1 Variables de estudio

Como variables de la investigación se identifican la gamificación como la independiente, dado que esta es la estrategia implementada en el aula de clase como propuesta, como variable dependiente está el aprendizaje del movimiento parabólico porque está condicionada a la efectividad de la estrategia de la gamificación y si tiene un impacto positivo.

3.7.2 Hipótesis de investigación

Como hipótesis planteada acerca de la gamificación en el aprendizaje del movimiento parabólico se plantea:

H_i : El uso de simulaciones interactivas desarrolladas en Unity como juego didáctico mejora el aprendizaje de estudiantes de bachillerato, en comparación a una metodología tradicional.

3.8 Métodos de análisis y procesamiento de datos

3.8.1 Método de análisis

El método considerado para esta investigación fue deductivo-inductivo, dos enfoques complementarios entre sí. La inducción resulta ser el proceso de observar, reunir datos particulares y generalizar a partir de ellos, mientras que la deducción es el proceso de tomar afirmaciones generales y a partir de ellas crear afirmaciones particulares (Rodríguez Jiménez y Pérez Jacinto, 2017).

En esta investigación, la inducción permitió tomar los datos particulares entre el grupo control y grupo experimental y a partir de ello generar una conclusión general sobre la población, mientras que la deducción permitió obtener datos específicos para el análisis de falencias y demás aspectos del grupo de estudiantes.

3.8.2 Procesamiento de datos

3.8.2.1 Recolección de datos

Para la recolección de datos se tomó el cuestionario en dos momentos específicos, como pretest siendo un diagnóstico para identificar falencias de los estudiantes y como posttest para comprobar la eficacia de la intervención pedagógica.

3.8.2.2 Análisis cuantitativo

Los datos fueron organizados dentro de una base de datos sencilla. Una vez ordenados los datos de pretest y posttest del grupo control y experimental, se obtuvieron datos de estadística descriptiva de cada caso para poder analizar las diferentes situaciones entre sí.

3.8.2.3 Procesamiento

Los datos se procesaron mediante RStudio, con la finalidad de obtener los datos necesarios de estadística descriptiva, además de realizar las pruebas de estadística inferencial necesarias, tales como las pruebas de normalidad y comparación de medias. Además, se construyeron gráficos y tablas para la presentación de los datos y cálculos realizados para mejorar la lectura e interpretación de los resultados obtenidos.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados obtenidos

4.1.1 Resultados del pretest

Con la finalidad de conocer la situación académica de los estudiantes previo a la aplicación del recurso gamificado, se aplicó una prueba diagnóstica con los grupos de control y experimental, obteniendo así los siguientes resultados.

Tabla 1

Comparación de los resultados del pretest entre los grupos

Grupo	N	Media	Mediana	Desv. Est	Varianza	Mínimo	Máximo	Rango
Control	31	4.468	5	1.886	3.557	1	9	8
Experimental	33	4.621	5	1.385	1.918	2	9	7

Nota. Tabla estadística realizada en Excel.

Como se visualiza en la tabla 1, las medias de los grupos tanto de control como experimental son casi similares. Además, se puede verificar que el grupo de control tiene una varianza mayor que el grupo experimental. De esta manera se demuestra la necesidad educativa que existe en torno a la comprensión del movimiento parabólico tanto conceptual como procedimentalmente.

4.1.2 Diseño del recurso gamificado

El videojuego denominado ANIMAL PHYSICS fue desarrollado en Unity 2D como una adaptación educativa para el aprendizaje del movimiento parabólico. El desarrollo del juego se organizó en varias etapas, las cuales abarcan desde el diseño visual de los personajes y escenarios hasta la programación e implementación en el motor Unity para adaptar el movimiento y comportamiento físico de los elementos en el recurso gamificado.

4.1.2.1 Diseño de personajes y escenarios

El diseño de los personajes y escenarios se basó en distintos animales icónicos del Ecuador, brindando un aspecto cultural al recurso gamificado. Todos ellos fueron diseñados con ayuda de herramientas de inteligencia artificial generadoras de imágenes. Además, los escenarios fueron diseñados con regletas en los ejes vertical y horizontal para medir los alcances del personaje, además de un graduador de apoyo para medir el ángulo de inclinación.

Figura 2

Diseño de personajes y objetos básicos



Nota. Imagen creada a partir de Inteligencia artificial.

Figura 3.

Diseño de los escenarios



Nota. Imagen creada a partir de Inteligencia Artificial.

4.1.2.2 Implementación del menú e interfaz en Unity

Una vez diseñados los elementos visuales se implementó la interfaz gráfica en Unity. Desde el menú de inicio se puede acceder a las opciones:

- Selección de niveles

- Configuraciones
- Secciones de refuerzo teórico denominadas “¿Sabías que?”

Figura 4

Interfaz del menú principal



Figura 5

Interfaz del selector de niveles

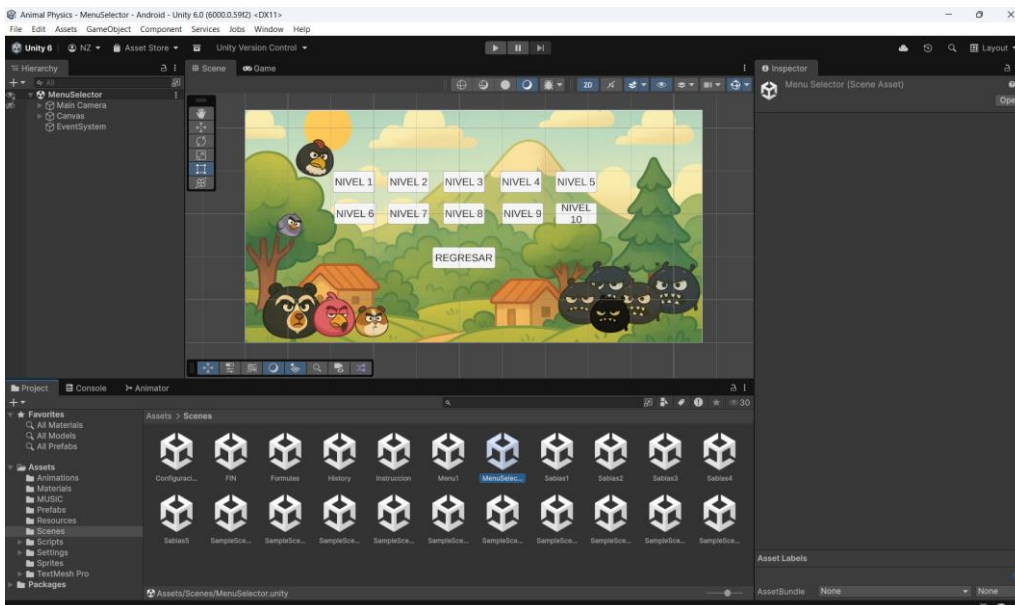
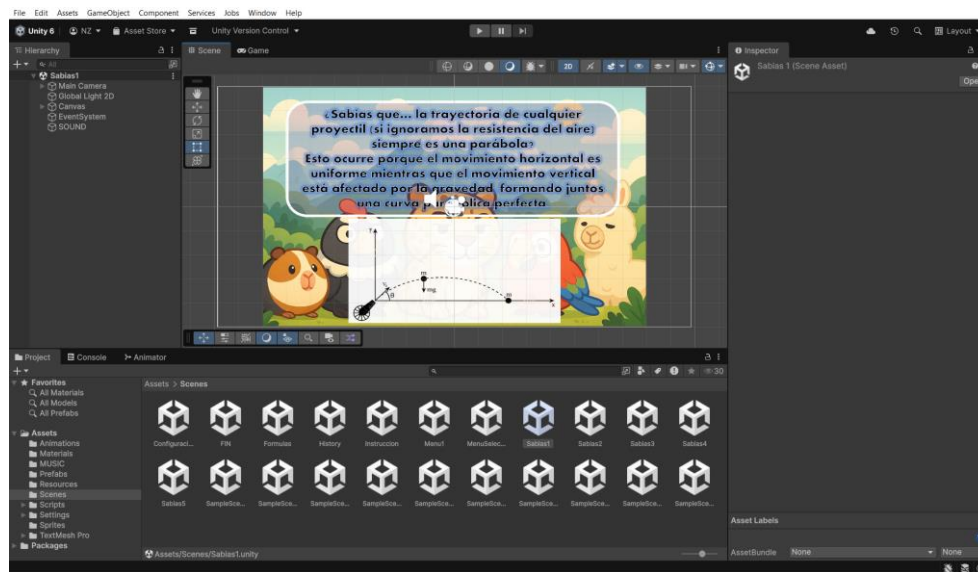


Figura 6

Interfaz de los refuerzos conceptuales



4.1.2.3 Programación de la mecánica del juego

El juego se realizó mediante el lenguaje de programación C#. Mediante scripts se implementaron las mecánicas para arrastrar y soltar el personaje, aplicación de fuerzas físicas para generar la trayectoria parabólica con un rastro, configurar componentes como Rigidbody2D y Collider2D para asegurar las colisiones y efectos de gravedad de los personajes. Además, se implementaron indicadores para la velocidad y el ángulo de inclinación.

Figura 7

Código del movimiento y comportamiento de los personajes

```
using UnityEngine;

[RequireComponent(typeof(Collider2D))]
public class Destructible : MonoBehaviour
{
    [Header("Resistencia / Vida")]
    [SerializeField] private float resistance = 50f; // Vida total
    [Tooltip("Velocidad relativa mínima del impacto para causar daño.")]
    [SerializeField] private float minImpactSpeed = 1.5f;

    [Header("Escudo de Daño")]
    [Tooltip("Multiplica el daño base (velocidad * masa del objeto que golpea).")]
    [SerializeField] private float damageMultiplier = 10f;
    [Tooltip("Multiplicador extra si el objeto que golpea tiene Rigidbody2D.")]
    [SerializeField] private float rigidbodyDamageMultiplier = 1.5f;

    [Header("Efectos")]
    [Tooltip("Prefab de humo/explosión al destruirse.")]
    [SerializeField] private GameObject explosionPrefab;
    [Tooltip("Tiempo de vida del efecto (0 = duración automática).")]
    [SerializeField] private float explosionLifetimeOverride = 0f;

    private bool isDestroyed;

    // Mensaje de Unity [1] referencia
    private void OnValidate()
    {
        // Asegurar valores válidos
        resistance = Mathf.Max(0f, resistance);
        minImpactSpeed = Mathf.Max(0f, minImpactSpeed);
        damageMultiplier = Mathf.Max(0f, damageMultiplier);
        rigidbodyDamageMultiplier = Mathf.Max(0f, rigidbodyDamageMultiplier);
        explosionLifetimeOverride = Mathf.Max(0f, explosionLifetimeOverride);
    }

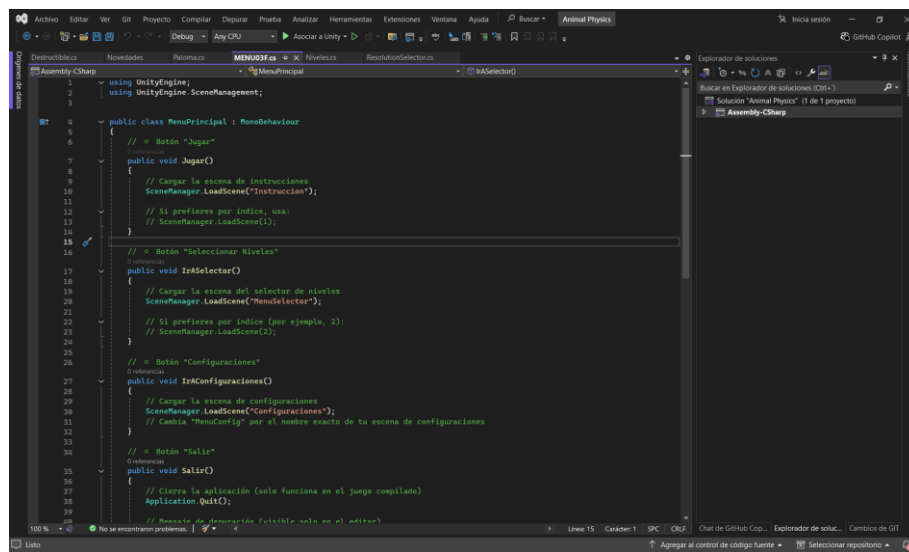
    // Mensaje de Unity [2] referencia
    private void OnCollisionEnter2D(Collision2D col)
    {
        if (isDestroyed) return;

        float impactSpeed = col.relativeVelocity.magnitude;
        if (impactSpeed < minImpactSpeed) return; // Impacto muy débil
    }
}
```

Nota. La figura representa el código para las físicas del personaje en lenguaje C#.

Figura 8

Código para la interacción de menús y botones



```
using UnityEngine;
using UnityEngine.SceneManagement;

public class MenuPrincipal : MonoBehaviour
{
    // Botón "Jugar"
    public void Jugar()
    {
        // Cargar la escena de instrucciones
        SceneManager.LoadScene("Instrucciones");
        // Si prefieres por índice, usa:
        // SceneManager.LoadScene(1);
    }

    // Botón "Seleccionar Niveles"
    public void IrASeleccionar()
    {
        // Cargar la escena del selector de niveles
        SceneManager.LoadScene("MenuSelector");
        // Si prefieres por índice (por ejemplo, 2):
        // SceneManager.LoadScene(2);
    }

    // Botón "Configuraciones"
    public void IrAConfiguraciones()
    {
        // Cargar la escena de configuraciones
        SceneManager.LoadScene("Configuraciones");
        // Cambia "MenuConfig" por el nombre exacto de tu escena de configuraciones
    }

    // Botón "Salir"
    public void Salir()
    {
        // Cierra la aplicación (solo funciona en el juego compilado)
        Application.Quit();
    }
}
```

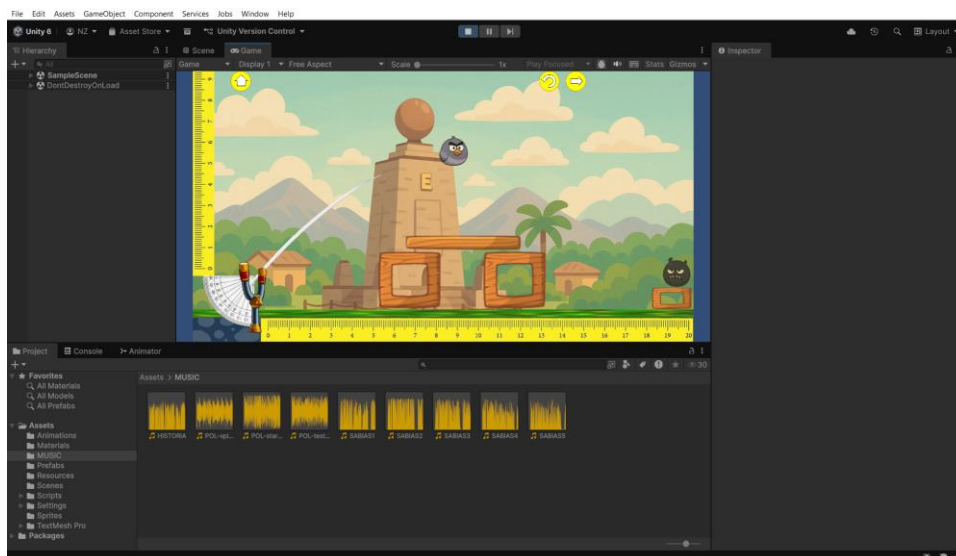
Nota. La figura representa el código de la interacción de los menús en lenguaje C#.

4.1.2.4 Integración de efectos y control del juego

Se complementó con efectos visuales, música de libre uso y botones para reiniciar el nivel o regresar al menú principal, con el fin de mejorar la experiencia de uso, permitiendo al estudiante experimentar una interfaz agradable en su aprendizaje del movimiento parabólico.

Figura 9

Incorporación de sonidos



Nota. La figura representa la implementación de sonidos o música.

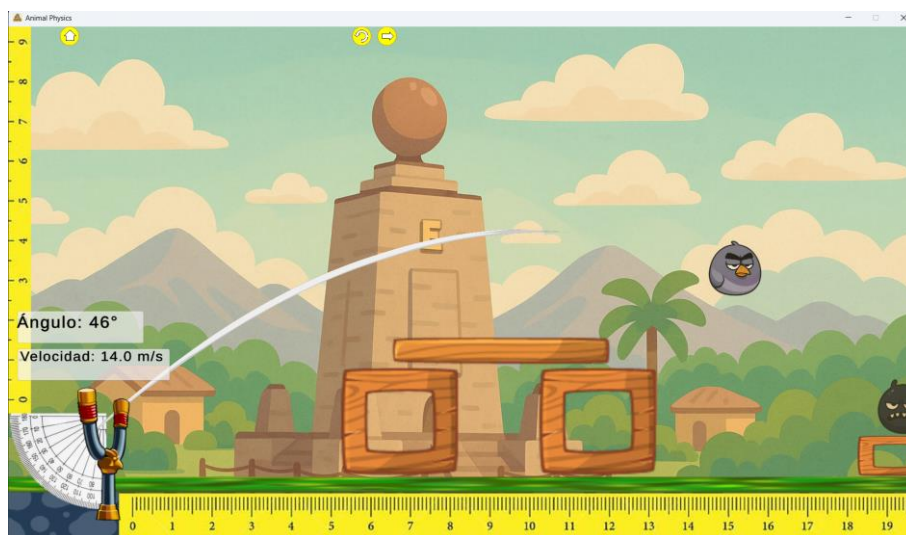
4.1.2.5 Resultado final

El recurso gamificado “ANIMAL PHYSICS” integra el aprendizaje del movimiento parabólico de manera práctica, permitiendo que el estudiante relacione la teoría con situaciones simuladas. El recurso gamificado cumple con un rol de juego determinado para el estudiante, conservando su objetivo y acciones a realizar. Los retos y desafíos están adaptados en cada uno de los escenarios creados, con una curva de dificultad progresiva, pero manteniendo la estimulación en el estudiante. Como recompensa por finalizar el juego se implementó un final motivador.

La experiencia del recurso gamificado tiene como resultado la variedad de personajes, escenarios y música para mantener el interés en el recurso creado y como implementación curricular se tiene regletas para la medición de distancias, un graduador e indicadores de variables para proporcionar la simulación del movimiento parabólico, además de retroalimentación conceptual integrada entre los niveles del juego.

Figura 10

Recurso gamificado culminado



Nota. La figura representa el recurso culminado.

El recurso gamificado desarrollado fue almacenado en Google Drive y se encuentra disponible mediante el enlace de descarga que se muestra a continuación; garantizando su libre acceso, uso y replicabilidad como material didáctico para la enseñanza del movimiento parabólico:

<https://drive.google.com/drive/folders/1TIGvrUr1DiqQQI2tfQ2KzpOSE5gIDyaH>

4.1.3 Resultados del postest

A continuación, se presentan los datos de estadística descriptiva relevantes respecto a los grupos de control y experimental arrojados del postest.

Tabla 2

Comparación de resultados del postest entre los grupos

Grupo	N	Media	Mediana	Desv. Est	Varianza	Mínimo	Máximo	Rango
Control	31	6.621	7	1.291	1.666	4	9.5	5.5
Experimental	33	7.636	7.25	1.423	2.024	5	10	5

Nota. Tabla estadística realizada en Excel.

A partir de la tabla 2, se observa diferencias en los valores de las medias y las varianzas. En este sentido la media del grupo experimental es mayor que la del grupo de control. Ello permite apreciar la efectividad del tratamiento aplicado en el grupo experimental por sobre el grupo control, lo cual justifica la aplicación de una prueba estadística de comparación de medias.

Otro detalle importante es la diferencia de desviaciones entre los grupos. Se visualiza que el grupo de control tiene una menor desviación que el grupo experimental, implicando que las calificaciones obtenidas son ligeramente más homogéneas en el primer caso.

4.1.4 Prueba de hipótesis para la normalidad de datos

1. Planteamiento de Hipótesis

- Hipótesis nula (H_0): Los datos del test aplicado en los grupos de control y experimental tienen una distribución normal.
- Hipótesis alternativa (H_1): Los datos del test aplicado en los grupos de control y experimental no tienen una distribución normal.

2. Establecimiento de nivel de significancia

Se estableció un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$.

3. Elección del estadístico de prueba

Se aplicó una prueba de Shapiro-Wilk. Esta fue adecuada en este caso debido al uso en muestras pequeñas y medianas, es ampliamente recomendada para verificar la normalidad de los datos.

4. Regla de decisión y cálculo de p valor

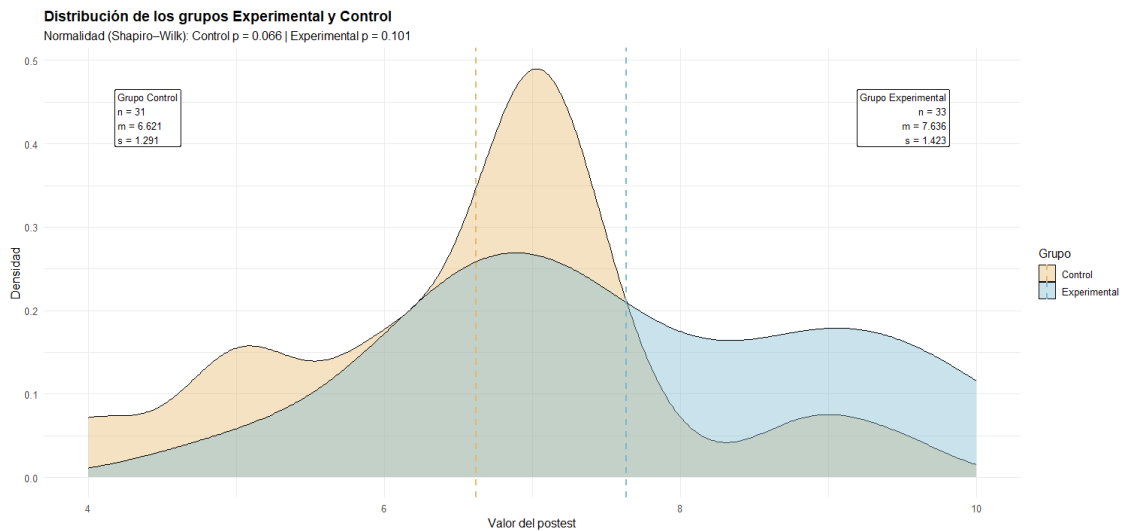
Si el nivel de significancia $p > 0.05$, no se rechaza H_0 , por lo que los datos siguen una distribución normal.

Si el nivel de significancia $p \leq 0.05$, se rechaza H_0 , indicando que los datos no presentan una distribución normal.

Como se puede ver en la figura 11, el p valor del grupo de control es de 0.066; mientras que en el grupo experimental es 0.101.

Figura 11

Prueba de normalidad sobre los grupos



Nota. Gráfico elaborado con RStudio.

5. Toma de decisión

Dado que los valores de p en ambos casos son mayores que el nivel de significancia, no se rechaza H_0 , de modo que existe evidencia estadísticamente significativa para afirmar que los datos siguen una distribución normal. De esta manera, se cumple el supuesto básico para la aplicación de una prueba estadística paramétrica para comparación de medias.

4.1.5 Prueba de hipótesis

En base al tema y objetivo de investigación, se establece una relación directa entre la enseñanza del movimiento parabólico mediante un juego digital y el aprendizaje del tema mencionado.

1. Planteamiento de Hipótesis

- Hipótesis nula (H_0): El uso del recurso gamificado desarrollado en Unity no mejora el aprendizaje de estudiantes de segundo de bachillerato sobre el tema de movimiento parabólico, en comparación a una metodología tradicional.
- Hipótesis alternativa (H_1): El uso del recurso gamificado desarrollado en Unity mejora el aprendizaje de estudiantes de segundo de bachillerato sobre el tema de movimiento parabólico, en comparación a una metodología tradicional.

2. Establecimiento del nivel de significancia

Se estableció un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$.

3. Elección del estadístico de prueba

En función de la normalidad de los datos y al querer comparar las medias entre los grupos de control y experimental, se aplicó la prueba t de Student para muestras independientes, por tratarse de dos grupos no relacionados y de datos cuantitativos.

4. Regla de decisión y cálculo de p valor

- No se rechaza la H_0 si $p_{\text{valor}} \geq \alpha$
- Se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 si $p_{\text{valor}} < \alpha$

En la tabla 3 se indican los valores calculados en RStudio.

Tabla 3

Resultados de la prueba de hipótesis

t	2.993
p	0.00396
GL	62

Nota. Tabla con resultados estadísticos arrojados por RStudio.

5. Toma de decisión

Dado que el valor de p es menor que el nivel de significancia, por lo que existe evidencia estadística suficiente para rechazar la hipótesis nula, por lo que el recurso gamificado desarrollado en Unity como juego didáctico tuvo un impacto positivo en el grupo experimental mostrando mejores resultados en los estudiantes, diferente al grupo de control donde se aplicaron metodologías tradicionales.

4.2 Discusión general de los resultados

Los resultados obtenidos evidencian una clara mejora en el rendimiento del grupo experimental sobre el grupo de control. El promedio diferenciado entre grupos y el p valor de la prueba de t student son la principal evidencia para afirmar este hallazgo. En este sentido, la aplicación de un juego con los estudiantes permite tener un mejor rendimiento a comparación de un sistema de enseñanza tradicional.

Estos resultados guardan relación con lo planteado por Villada et al. (2022), donde destacan que el uso de videojuegos educativos favorece la comprensión de fenómenos físicos complejos.

Adicionalmente, uno de los objetivos de investigación planteado fue evaluar el impacto del recurso gamificado desarrollado dentro de esta investigación. Gracias a los resultados obtenidos, se puede apreciar un impacto positivo dentro del aprendizaje.

De igual forma, Arias et al (2024) señalan que la gamificación no solo mejora la comprensión de los contenidos, sino que también fomentan la participación de los estudiantes mediante herramientas digitales como Scratch. En concordancia con el planteamiento, los resultados obtenidos reflejan que el uso de los recursos digitales gamificados promueven a un aprendizaje significativo.

Otro aspecto para resaltar es el impacto que tuvo la metodología aplicada sobre los resultados obtenidos. El uso de una metodología de enseñanza basada en la gamificación y la experimentación visual mediante contenidos de la vida cotidiana o llamativos para el estudiante favorece la comprensión de un contenido abstracto como el movimiento parabólico y todos los contenidos implícitos para su comprensión adecuada (Ortiz-Colón et al., 2018).

En concreto, el juego se destacó por permitir la visualización de trayectorias y la manipulación directa de velocidades y ángulos, lo que permitió una mejora en la comprensión tanto conceptual como procedimental del tema.

Además, la dispersión existente en los grupos también es un punto relevante dentro de la aplicación del juego y la metodología de gamificación. En este caso, el grupo experimental resultó con una mayor dispersión en comparación al grupo de control. Sin embargo, esto no representa un punto negativo de la aplicación realizada, sino que evidencia los distintos ritmos y niveles de interacción de los estudiantes con el juego presentado (Kaya y Ercag, 2023).

Zurita Delgado et al. (2025) destacan la importancia fundamental que tienen las metodologías activas en la enseñanza de la física, especialmente para lograr un aprendizaje atractivo y participativo. El uso de la gamificación como estrategia metodológica y pedagógica permite resaltar al estudiante convirtiéndolo en un protagonista activo de su proceso de aprendizaje mediante la aplicación de retos y toma de decisiones dentro del juego desarrollado.

Williams Bailey et al. (2021) mencionan que en la actual era digital, el docente debe convertirse en un acompañante del estudiante dentro de los distintos escenarios presentados dentro de las nuevas tecnologías, contribuyendo en la construcción de una educación más flexible.

En muchas ocasiones, la enseñanza de la física se dificulta debido a que generalmente los contenidos son abstractos tanto para el docente como para el estudiante (Bohórquez Guevara, 2024). La gamificación tiene el potencial de superar este problema al llevar el movimiento parabólico y cualquier otro tema de cinemática a un escenario simple, didáctico y manipulable como lo es el juego digital.

Mediante la metodología de la gamificación, el estudiante crea conexiones específicas entre el conocimiento teórico, práctico y la experiencia vivida a través del juego. De esta manera, el estudiante logra recordar con mejor facilidad los conceptos que de otra forma resultan complejos y difíciles de recordar.

En este sentido, los hallazgos coinciden con la teoría del modelo ARCS. Fuentes Garza y Mancha Torres (2025) mencionan que el modelo ARCS funciona como una guía para la

generación de experiencias de aprendizaje más significativas dentro del proceso educativo, especialmente en contextos en donde se use la tecnología como estrategia de apoyo.

El uso de metodología tradicional justifica el rendimiento obtenido dentro del grupo control, destacando la diferencia estadísticamente significativa que se presentó en comparación al grupo control. Además, otro de los fenómenos observados claramente dentro de este grupo fue la escasa participación estudiantil observada en comparación al grupo experimental.

Por ello, el uso de metodologías activas permite un mejor aprendizaje con el alumnado. En el caso específico de la enseñanza gamificada mediante juegos digitales, ésta permite un mejor acercamiento del conocimiento al estudiante gracias a la interactividad, la experimentación virtual y el aprendizaje activo que trae consigo (Zuñá Macancela et al., 2025).

Uno de los focos de discusión antes presentado fue la diferencia de homogeneidad entre los grupos. Si bien el grupo control tuvo una homogeneidad superior en cuanto al grupo experimental, su rendimiento fue un tema totalmente distinto, siendo inferior respecto al grupo que recibió una enseñanza mediante la aplicación del juego digital. Lo importante aquí es analizar el efecto positivo que genera el uso de la gamificación y los instrumentos de apoyo sobre la metodología clásica en cuanto a la comprensión y la motivación del estudiante (Ruano Gordon et al., 2025)

Se asume la homogeneidad de los datos en función de las condiciones similares de aplicación del instrumento y del control metodológico implementado. A pesar de las mínimas variaciones en la dispersión entre grupos, los resultados mantienen coherencia interna permitiendo al estudio una consistencia suficiente para sostener la replicabilidad.

Si bien la gamificación surge como una alternativa, cabe recalcar que su rol no es reemplazar la enseñanza tradicional, sino potenciarla y convertirla en algo adecuado para emplearse dentro de la enseñanza de la física. Lema Balla et al. (2024) resaltan que la gamificación tiene la función de ser una herramienta poderosa para la enseñanza en el tiempo actual, de forma que permita la formación integral del estudiante.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Se identificaron las dificultades de los estudiantes de segundo de bachillerato en la comprensión del movimiento parabólico. Las medias obtenidas en el pretest tanto del grupo experimental como de control son relativamente bajas (4.468 y 4.621 respectivamente), en base a los lineamientos de evaluación del ministerio de educación. Se observó que presentan dificultades tanto conceptuales como procedimentales, principalmente en la interpretación de la trayectoria parabólica, la independencia de los movimientos horizontal y vertical, además de la correcta aplicación de las ecuaciones del movimiento parabólico evidenciando limitaciones de la metodología tradicional utilizada en el aula por el docente.
- Se diseñó un recurso gamificado mediante Unity para solventar los problemas detectados en el pretest. El desarrollo de este recurso implicó el desarrollo de un videojuego utilizando el lenguaje de programación C# y herramientas de inteligencia artificial generativa; tanto para el diseño de niveles, interacciones, recursos audiovisuales, etc.
- Se aplicó el recurso gamificado con los estudiantes del grupo experimental. Los resultados demuestran una mejora significativa entre los resultados del pretest y postest. Así, aumentaron la media de 4.621 a 7.636, demostrando que el aula gamificada tiene un impacto positivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje; convirtiéndolo en una experiencia más activa, dinámica y participativa para los estudiantes de la Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado, promoviendo el protagonismo del estudiante, el aprendizaje por descubrimiento y una mayor interacción con los contenidos de física.
- La gamificación tuvo un impacto positivo y estadísticamente significativo ($p = 0.00396$) en el aprendizaje del movimiento parabólico de los estudiantes de segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado, ya que el grupo experimental obtuvo un rendimiento académico superior al grupo de control, evidenciado por la comparación de medias, el valor de significancia obtenido y un tamaño del efecto grande, confirmando la efectividad del recurso gamificado frente a la enseñanza tradicional.

5.2 Recomendaciones

- En relación con las dificultades identificadas en los estudiantes de la Unidad Educativa se recomienda que los docentes de la asignatura de física incorporen estrategias didácticas que prioricen la visualización, la experimentación y la contextualización del movimiento parabólico para fortalecer la comprensión conceptual y procedimental.
- Se recomienda a los docentes de física fortalecer sus competencias digitales y tecnológicas para poder elaborar recursos educativos digitales elaborados con herramientas tecnológicas como Unity, así como optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- En cuanto a la aplicación de la gamificación como metodología activa se recomienda a las unidades educativas y docentes implementar de manera sistemática y progresiva los recursos gamificados como apoyo a la enseñanza tradicional, para favorecer la participación, el aprendizaje y el rol protagónico de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Con relación a la evaluación del impacto del recurso gamificado, se recomienda realizar evaluaciones comparativas mediante diseños cuasiexperimentales y el uso de instrumentos estadísticos adecuados, con el propósito de medir de forma objetiva el impacto de la gamificación en el rendimiento académico y la motivación estudiantil, así como extender su aplicación a otros contenidos de la física.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, C., Ojeda, A., Aguilar Paz, C., Vidal Caicedo, M., Camacho Ojeda, M., y Chanchí, G. (2019). Construction of a Serious Game as Support for the Learning of Kinematics. *Revista Ingenierías Universidad De Medellín*, 19(37), 159–177. <https://doi.org/10.22395/rium.v19n37a8>
- Aguilera Pupo, E., y Ortiz Torres, E. (2009). Las investigaciones sobre los estilos de aprendizaje y sus modelos explicativos. *Revista De Estilos De Aprendizaje*, 2(4), 22-35. <https://doi.org/10.55777/rea.v2i4.887>
- Albán, J., Oña, Á., Manobanda, E., y Cocha, M. (2024). El uso de la gamificación en la educación superior para mejorar el aprendizaje y la motivación. 3(6), 778-805. *Reincisol*. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)778-805](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)778-805)
- Álvarez-Siordia, F., Merino-Soto, C., Rosas-Meléndez, S., Pérez-Díaz, M., y Chans, G. M. (2025). Simulators as an Innovative Strategy in the Teaching of Physics in Higher Education. *Education Sciences*, 15(2), 131. <https://doi.org/10.3390/educsci15020131>
- Amaiquema Marquez, F., Vera Zapata, J., y Zumba Vera, I. (2019). Enfoques para la formulación de la hipótesis en la investigación científica. *Revista Conrado*, 15(70), 354–360. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1148>
- Arias, W., Cruz, R., Bastidas, L., y Arevalo, E. (2024). Resolución de Ejercicios de Movimiento Parabólico Mediante la Utilización de Scratch Enfocado a Mejorar el Aprendizaje de los Estudiantes de Primer Año de Bachillerato. *Reincisol*, 3(5), 1536-1561. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(5\)1536-1561](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(5)1536-1561)
- Ausubel, D. (1980). *Psicología Educativa*. México: Trillas.
- Avelino, R. E., y Garófalo, R. N. (2024). Espacios Innovadores para las Ciencias Naturales: la Gamificación en la Educación Básica Superior. *MENTOR Revista de Investigación Educativa y Deportiva*, 3(9), 887-905. <https://doi.org/10.56200/mried.v3i9.8568>
- Barrón, A. R., y Ramírez, M. H. (2021). Diseño universal de aprendizaje en la enseñanza de la Física. 32(6), 73-84. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642021000600073>
- Bohórquez Guevara, V. (2024). Desafíos en la Enseñanza de la Física: Análisis a partir de una Revisión Bibliográfica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 8702-8715. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10202
- Cárdenas Velasco, K., Pauta Arévalo, A., Haro Calero, H. (2024). Aspectos éticos en la gamificación educativa: Privacidad y equidad en el uso de IsEazy para la enseñanza en Eduplanet. *Revista Social Fronteriza*, 4(6), e553. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(6\)e553](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(6)e553)

- Castillo Rodríguez, N., Giraldo Santamaría, D., y Devia-Narváez, D. (2021). Enseñanza del movimiento parabólico mediante el uso de un simulador interactivo desde la perspectiva del aprendizaje por descubrimiento. *Scientia Et Technica*, 26(03), 371–379. <https://doi.org/10.22517/23447214.24779>
- Castro-Castillo, D., y Tuay-Sigua, R. (2023). Revisión sobre la enseñanza de la física en estudiantes con diversidad funcional visual. *Revista Científica*, 46(1), 1-16. <https://doi.org/10.14483/23448350.17577>
- Del Rosario, S. P., Sánchez, J. I., y Cedeño, G. A. (2025). Gamificación en la Enseñanza de la Física: Impacto en el Aprendizaje Estudiantil. *10*(38), 185-205. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2025.10.38.9.185-205>
- Espinoza Gaona, D., Fierro Pita, B., y Zúñiga Mosquera, C. (2024). Relación entre la gamificación y el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en física experimental. *Revista InveCom ISSN En línea: 2739-0063*, 5(3), 1-6. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14172018>
- Fajardo Tigre, D. (2025). Estrategias lúdicas para mejorar la enseñanza de física en los estudiantes de primero y segundo de bachillerato de la Unidad Educativa “Carlos Crespi II”. [Tesis de maestría]. Universidad Politécnica Salesiana. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/30600>
- Flores García, S. (2018). Propuesta para el entendimiento conceptual del tiro parabólico en base a la realidad aumentada Parte I. *Revista Latinoamericana de Física Educativa*, 12(4), 1-7. <http://cathi.uacj.mx/20.500.11961/7950>
- Flores, M., Ortigas, M. C., y Sánchez, M. C. (2021). Las nuevas tecnologías como estrategias innovadoras de enseñanza-aprendizaje en la era digital. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 24(1), 29-42. <https://doi.org/10.6018/reifop.406051>
- Fuentes Garza, R., y Mancha Torres, G. (2025). Aprendizaje Motivado: Cómo la Neuroeducación y el Modelo ARCS transforman la Enseñanza. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(3), 4639-4658. https://doi.org/10.37811/cl_rem.v9i3.18099
- Gaming for skills. (2020). Guía para la creación de videojuegos con los alumnos. https://www.gaming4skills.eu/wp-content/uploads/2022/12/G4S_ImplementationGuide_ES.pdf
- Kaya, O. S., y Ercag, E. (2023). The impact of applying challenge-based gamification program on students' learning outcomes: Academic achievement, motivation and flow. *Educ Inf Technol*, 28, 10053–10078. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11585-z>

- Lema Balla, J., Heredia Tapia, L., Allauca Peñafiel, D., Pilalumbo Choloquina, E., y Lema Balla, J. (2024). La Gamificación educativa, alternativa para la enseñanza creativa, su empleo en la educación superior en Ecuador. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 5(6), 2112-2123. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i6.3146>
- Li, K., y Keller, J. K. (2018). Use of the ARCS model in education: A literature review. *Computers & Education*, 122, 54-62. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.03.019>
- Londoño Vásquez, L., y Rojas López, M. (2020). De los juegos a la gamificación: propuesta de un modelo integrado. *Educación Y Educadores*, 23(3), 493-512. <https://doi.org/10.5294/edu.2020.23.3.7>
- Mendoza Laz, P., Rivas Quiroz, J., Ugsha Quishpe, M., Freire Jáuregui, J., y López Vera, J. (2025). La motivación y su importancia en el aprendizaje significativo. *Zenodo*, 5(3), 1-9. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14217937>
- Ministerio de Educación. (2024). *Instructivo de evaluación estudiantil*.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). Ciencias Naturales. Currículo de Educación General Básica y Bachillerato. Quito. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/CCNN_COMPLETO.pdf
- Moncayo-Bermúdez, H., y Prieto-López, Y. (2022). El uso de metodologías de aprendizaje activo para fomentar el desarrollo del pensamiento visible en los estudiantes de bachillerato de U.E.F. Víctor Naranjo Fiallo. *593 Digital Publisher CEIT*, 7(1-1), 43-57. <https://doi.org/10.33386/593dp.2022.1-1.980>
- Nájera Galeas, C., y Paredes Calderón, B. (2017). Identidad e identificación: investigación de campo como herramienta de aprendizaje en el diseño de marcas. *INNOVA Research Journal*, 10(1), 155-164. <https://doi.org/10.33890/innova.v2.n10.1.2017.465>
- Navarro la Rosa, R., Ramírez Chavarry, J., Oyola Canto, M., y Brito Silvestre, E. (2025). Los juegos como recurso didáctico en la enseñanza de las ciencias: un estudio bibliométrico. *Revista InveCom ISSN En línea: 2739-0063*, 5(4), 1-13. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14835203>
- Navarro, C., Pérez, I., y Feima, P. (2021). La gamificación en el ámbito educativo español: revisión sistemática. *Retos*, (42), 507-516. <https://doi.org/10.47197/retos.v42i0.87384>
- Ninabanda Guanotaxi, R., Cartagena Yumbillo, M., Pilamunga Hinojoza, C., y Estrella Aguay, G. (2025). Análisis de la relación entre la motivación y el rendimiento académico en estudiantes de Bachillerato: una revisión sistemática|. *ASCE MAGAZINE*, 4(4), 2265–2285. <https://doi.org/10.70577/asce.v4i4.527>

- Ochoa Pachas, J., y Yunkor-Romero, Y. (2022). Los estudios explicativos en el campo de las ciencias sociales. *ACTA JURÍDICA PERUANA*, 4(1), 95-113.
<http://revistas.autonoma.edu.pe/index.php/AJP/article/view/277>
- Ortiz-Colón, A. M., Jordán, J., y Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educação E Pesquisa*, 44(1).
<https://doi.org/10.1590/S1678-4634201844173773>
- Pérez Granados, L., y Muñoz Gonzáles, L. (2024). La gamificación en el ámbito educativo: desafíos, potencialidades y perspectivas para su implementación. 249-274. *Revista De Educación*. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2024-405-634>
- Piñas, M. B., y Loja, L. A. (29 de Julio de 2024). La gamificación como estrategia de evaluación para estudiantes de Bachillerato. Universidad Nacional de Chimborazo.
<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/13566>
- Posligua Robles, E., y Ávila Zambrano, J. (2022). Estrategia metodológica para fortalecer el aprendizaje significativo de lectura en los estudiantes. *Polo del conocimiento*, 7(9), 222-263. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/4575>
- Ramos Galarza, C. (2021). Editorial: Diseños de investigación experimental. *CienciAmérica*, 10(1), 1-7. <https://doi.org/10.33210/ca.v10i1.356>
- Ríos, P. (2025). Principios pedagógicos clave para la innovación educativa: una revisión sistemática. 40(2), 9-31.
<https://revistas.upel.edu.ve/index.php/investigacionypostgrado/article/view/4457>
- Rodríguez, F., y Manzano, L. (2025). Gamificación para dinamizar el clima de aula en física y química en zonas desfavorecidas. 14(1). *Revista de Educación Mediática y TIC*.
<https://doi.org/10.21071/edmetic.v14.i1.17395>
- Rodríguez, G., Jiménez, J., y Massa, S. (2022). Videojuegos, gamificación y realidad virtual: formas de socialización del siglo XXI. *Universidad Nacional de Mar del Plata*(92).
<https://doi.org/http://hdl.handle.net/11336/245267>
- Serway, R., y Vuille, C. (2018). *Fundamentos de física* (Décima ed.). Cengage.
<https://www.udocz.com/apuntes/996228/fundamentos-de-fisica-10-edicion-raymond-a-serway>
- Solorzano , P., Zambrano, Z., Avello , R., y Tapia, T. (2024). Guía metodológica gamificada con Educaplay para mejorar la motivación y rendimiento académico en la asignatura de física | Investigación, Tecnología e Innovación. 16(22).
<https://revistas.ug.edu.ec/index.php/iti/es/article/view/1864>
- Sornoza Zambrano, G. I., Vaca Cárdenas, P. V., y Vaca Cárdenas, L. A. (2025). Aprendizaje de física en primero de bachillerato: estudio de caso “UE. San Francisco de Asís”.

- 7(3), 147-163. Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS. <https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v7i3.1481>
- Tuniki, H., Jurelionis, A., y Fokaides, P. (2021). A review on the approaches in analysing energy-related occupant behaviour research. *Journal of Building Engineering*, 40, 102630. <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2021.102630>
- Ulloa, D. F., y Carcausto, W. (2024). Efecto de la gamificación en el aprendizaje activo: Revisión sistemática. 8(33), 931-944. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i33.774>
- Unity. (s.f.). Motor de Unity: Plataforma de desarrollo 2D y 3D. Retrieved 2025, de <https://unity.com/products/unity-engine>
- Villada Castillo, J., Montoya Vega, M., y Hincapie Ladino, E. (2022). Diseño de un videojuego para la enseñanza del movimiento parabólico mediante un proceso de diseño centrado en el usuario. *Scientia Et Technica*, 27(3). <https://doi.org/10.22517/23447214.24949>
- Villafán, L., y Linares, É. (2024). Aprendizaje Basado en Gamificación. Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. (38), 9-19. <https://doi.org/10.24215/18509959.38.e1>
- Villao, I. N., y Matamoros, Á. A. (2024). La brecha digital en la educación. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(4), 2789-3855. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i4.2337>
- Zambrano, Z., Solórzano, P., Avello, R., y Tapia, T. (2024). Guía metodológica gamificada con Educaplay para mejorar la motivación y rendimiento académico en la asignatura de física. *Investigación, Tecnología e Innovación*, 16(22), 11-21. <https://doi.org/10.53591/iti.v16i22.1864>
- Zuñá Macancela, N., García Jimbo, J., y Zuñá Macancela, E. (2025). Impacto de la Gamificación Tecnológica en el Aprendizaje Activo Mediante Juegos Digitales en Entornos Educativos. *Reincisol*, 4(8), 999-1018. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V4\(8\)999-1018](https://doi.org/10.59282/reincisol.V4(8)999-1018)
- Zurita Delgado, M., Lino Calle, V., Yuquilema Tamayo, J., y Ayabaca Lara, R. (2025). Estrategia Gamificada con Quizziz para Mejorar el Aprendizaje de la Física en Estudiantes Universitarios. *Reincisol*, 4(7), 4748-4766. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V4\(7\)4748-4766](https://doi.org/10.59282/reincisol.V4(7)4748-4766)

ANEXOS

Anexo 1: Cuestionario aplicado para la recolección de datos.



PRUEBA OBJETIVA MOVIMIENTO PARABÓLICO R1

CURSO:	2° BGU	ÁREA:	Ciencias Naturales	CALIFICACIÓN
PARALELO:		ASIGNATURA:	Física	
FECHA:		DOCENTE:	Victor Hugo Caiza R.	
Nombre Estudiante				

/10

FÍSICA 2° BACHILLERATO 2025- 2026

INSTRUCCIONES GENERALES:

- Art. 193 Reglamento de la LOEI: "La evaluación es un acto académico que permite comprobar "el logro de los objetivos del aprendizaje"
- Art. 226 Reglamento de la LOEI: "Los estudiantes que cometan actos de deshonestidad académica recibirán la calificación de cero en la tarea o examen que haya cometido el acto de deshonestidad académica."

INDICACIONES ESPECÍFICAS:

- Al estudiante no le está permitido "Copiar el trabajo académico o examen de alguien por cualquier medio o permitir que alguien copie con o sin su consentimiento del propio trabajo académico o examen." Art. 34
- Art. 41 "Utilizar notas u otros materiales de consulta durante un examen a menos que el Docente lo permita de manera expresa." Art. 41
- No se acepta el uso de correctores o borradores, su uso anula las respuestas. El pedir o prestar estos instrumentos se considera falta de los dos estudiantes, por lo que cada estudiante debe contar con todos los materiales necesarios para la prueba.
- Utilice exclusivamente el espacio reservado para cada respuesta. · Durante el examen está absolutamente prohibida la comunicación entre estudiantes.

DESTREZAS

CN.F.5.1.29. Describir el movimiento de proyectiles en la superficie de la Tierra, mediante la determinación de las coordenadas horizontal y vertical del objeto para cada instante del vuelo y de las relaciones entre sus magnitudes (velocidad, aceleración, tiempo); determinar el alcance horizontal y la altura máxima alcanzada por un proyectil y su relación con el ángulo de lanzamiento, a través del análisis del tiempo que se demora un objeto en seguir la trayectoria, que es el mismo que emplean sus proyecciones en los ejes.

INDICADORES

Analiza la velocidad, ángulo de lanzamiento, aceleración, alcance, altura máxima, tiempo de vuelo, aceleración normal y centrípeta en el movimiento de proyectiles, en función de la naturaleza vectorial de la segunda ley de Newton.(REF. I.CN.F.5.6.1.) (I.2.)

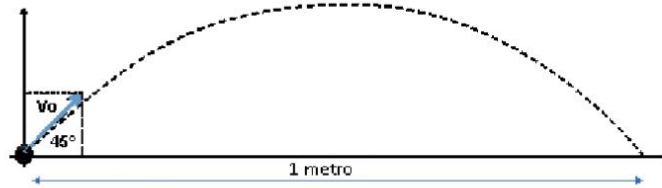
1. La trayectoria que sigue un proyectil al ser lanzado en el aire, ignorando la resistencia del aire, tiene forma de: (VALOR 1 PUNTO)
 - a. Circunferencia
 - b. Elipse
 - c. Curva
 - d. Parábola
2. Si la resistencia del aire es despreciable, la componente horizontal de la velocidad v_x en el movimiento parabólico permanece: (VALOR 1 PUNTO)
 - a. Acelerada
 - b. Constante
 - c. Desacelerada
 - d. Nula
3. ¿Cómo se puede describir el movimiento de un proyectil cuando se ignora la fricción del aire? (VALOR 1 PUNTO)
 - a. Como un solo movimiento en línea recta.
 - b. Como un movimiento únicamente vertical.
 - c. Como la combinación de dos movimientos independientes: uno horizontal (x) y otro vertical (y)
 - d. Como la combinación de dos movimientos dependientes: uno horizontal (x) y otro vertical (y)

Todos somos muy ignorantes. Lo que ocurre es que no todos ignoramos las mismas cosas. Albert Einstein

4. **¿En qué momento los vectores de velocidad y aceleración de un proyectil son perpendiculares entre sí? (VALOR 1 PUNTO)**
- a. En todos los puntos del movimiento. c. En ningún punto del movimiento.
 b. En el punto más alto de su trayectoria. d. Al inicio del movimiento.
5. **El tiempo que tarda un proyectil en subir hasta su altura máxima es: (VALOR 1 PUNTO)**
- a. El mismo que tarda en bajar c. Menor que el tiempo de descenso.
 b. Mayor que el tiempo de descenso. d. No se da información suficiente.

Preguntas Prácticas

6. Un saltamontes salta una distancia horizontal de 1 metro desde el reposo, con una velocidad inicial a un ángulo de 45° respecto a la horizontal. Encuentre:
- a) La rapidez inicial del saltamontes **(1,25 PUNTOS)**
 b) la altura máxima alcanzada. **(1,25 PUNTO)**
- (INCLUYA EL PROCESO PARA QUE VALGA EL PUNTAJE SEÑALADO)**



DATOS	FORMULA	RESOLUCIÓN

Escriba la respuesta con esfero a) $V_o =$ _____

b) $h_{\max} =$ _____

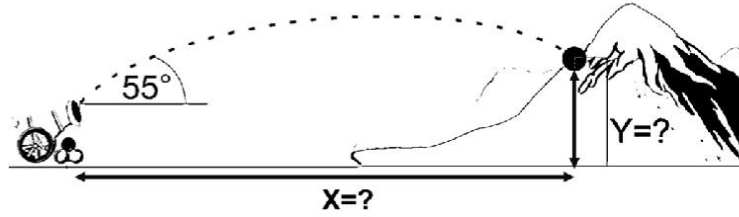
Todos somos muy ignorantes. Lo que ocurre es que no todos ignoramos las mismas cosas. Albert Einstein

7. Un proyectil de artillería se dispara con una velocidad inicial de 300 m/s a 55° arriba de la horizontal. Para evitar una avalancha explota sobre el costado de una montaña 42 segundos después del disparo. Calcular:

a) ¿Cuál es la coordenada en x del proyectil? (1,25 PUNTO)

b) ¿Cuál es la coordenada en y del proyectil? (1,25 PUNTOS)

(INCLUYA EL PROCESO PARA QUE VALGA EL PUNTAJE SEÑALADO)



DATOS	FORMULA	RESOLUCIÓN

Escriba la respuesta con esfera a) $X =$ _____

b) $Y =$ _____

F) _____
Victor Hugo Caiza

F) _____
Representante Legal

F) _____
Estudiante

Anexo 2: Matriz de operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicador	Ítem / Técnica	Instrumento	Escala
Gamificación en el aprendizaje	Diseño del recurso	Uso de elementos de juego (puntos, niveles, retos)	Implementación del recurso en Unity	Ficha de observación	Nominal (Sí/No)
		Interactividad del recurso	Nivel de interacción del estudiante con el entorno	Ficha de observación	Ordinal (Bajo - Medio - Alto)
	Motivación	Interés del estudiante	Participación durante la actividad gamificada	Lista de cotejo	Ordinal
		Compromiso con la actividad	Cumplimiento de retos y tareas	Lista de cotejo	Ordinal
	Aplicación didáctica	Uso del recurso en clase	Desarrollo de actividades gamificadas	Registro de clase	Nominal
		Integración de contenidos	Relación del juego con movimiento parabólico	Rúbrica	Ordinal
Aprendizaje del movimiento parabólico	Comprensión conceptual	Identifica características del movimiento parabólico	Preguntas 1, 2, 3 y 4	Prueba objetiva (pretest/postest)	Nominal (Correcto / Incorrecto)
		Reconoce relación entre velocidad y aceleración	Preguntas 1, 2, 3 y 4	Prueba objetiva	Nominal
	Análisis del movimiento	Interpreta el tiempo de subida y bajada	Pregunta 5	Prueba objetiva	Nominal
		Comprende simetría del movimiento	Pregunta 5	Prueba objetiva	Nominal
	Aplicación de fórmulas	Calcula velocidad inicial	Problema 6a	Prueba práctica	Cuantitativa
		Determina altura máxima	Problema 6b	Prueba práctica	Cuantitativa
	Resolución de problemas	Calcula posición horizontal	Problema 7a	Prueba práctica	Cuantitativa
Calcula posición vertical		Problema 7b	Prueba práctica	Cuantitativa	
Características del estudiante	Nivel previo	Conocimientos iniciales	Pretest	Prueba diagnóstica	Cuantitativa
	Actitud	Disposición hacia la física	Observación	Lista de cotejo	Ordinal

Anexo 3: Evidencias de las intervenciones en los grupos de control y experimental



