



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 para la enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton

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

AUTOR:

Carlos Enrique Orellana Contreras

TUTOR:

Msc. Cristian David Carranco Ávila

Riobamba, Ecuador. 2026

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **Orellana Contreras Carlos Enrique** con cédula de ciudadanía **1207169796**, autor del trabajo de investigación titulado: **Gamificación para la enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton**, 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, a los 20 días del mes de febrero del 2026.



Carlos Enrique Orellana Contreras

CI: 1207169796



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 **Carlos Enrique Orellana Contreras** con CC: **1207169796**, 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 para la enseñanza – aprendizaje de las leyes de Newton**", 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 para la enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton por Carlos Enrique Orellana Contreras, con cédula de identidad número 120716979-6, 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; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a los 5 días del mes de junio del 2026.

Mgs. Sandra Elizabeth Tenelanda Cudco.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Mgs. Laura Esther Muñoz Escobar.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Mgs. Jhonny Patricio Ilbay Cando.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO





Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO

en movimiento



UNACH-RGF-01-04-02.20
VERSIÓN 02: 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, **Orellana Contreras Carlos Enrique** con CC: **1207169796** 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 para la enseñanza-aprendizaje de las leyes de Newton"**, cumple con el **3%**, 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, 21 de mayo de 2026.

Mgs. Cristian Carranco
TUTOR DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

DEDICATORIA

Voy a comenzar dedicando este trabajo a mi mami Eva Contreras y a mi papi Carlos Orellana, por siempre estar presentes en mis estudios desde que era pequeño y brindarme ese apoyo incondicional. Enserio, muchísimas gracias por que saben que soy un caso. Esa mujer tan hermosa, que todas esas madrugadas las cuales ha tenido que levantarse para poder terminar las obras de costura. A mi papi, el Ing. Carlos Orellana, porque siempre me ha aconsejado en cada momento de la vida que ha tenido tiempo para mí, incluso cuando trabajaba en DOLE aunque llegaba cansado, siempre tenía una sonrisa para nosotros; y aquí les dejo su frase más icónica, “La pereza, es madre de todo vicio”.

A cada uno de mis hermanos y mi ñaña: Karlita, Marx (El colega), Francisco (Panchón) y a Leonardo (El Leopñoño) porque, aunque no siempre estuve a lado de ellos, los tenía presentes en mis pensamientos.

A mis clientes del negocio de las “Recargas de Free Fire”, infinitas gracias por todo el tiempo el cual han depositado su confianza en mí. La verdad sin ustedes hoy en día no estaría y no habría alcanzado todo lo que soy, ustedes son los mejores auspiciantes que este chico pudo tener durante toda la carrera.

No todo conocido lo considero un amigo, por eso gracias a todos los amigos que hice durante este tiempo. Porque cuando se dieron cuenta como era mi personalidad, se quedaron y siempre disfrutaron cada momento que se pudo.

Por último, pero no menos importante ya se la saben. Quiero dedicármela a mí, por creer en mí, por trabajar duro. Quiero agradecerme por no tener días libres, por nunca darme por vencido, por siempre hacer más bien que mal, quiero agradecerme por ser Yo en todos los términos.

Al final somos una mezcla de todas las personas que han sido parte de nuestro camino, la suma de historias compartidas. Me alegra saber que algunas de ellas son parte esencial de quien soy hoy.

“Y recuerden siempre, la vida es un caso...pero un caso bien bonito”

Carlos Enrique Orellana Contreras

Davor_19

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mis más sinceros agradecimientos a mi tutor de tesis el Msc. Cristian David Carranco Ávila, por ayudarme en cada etapa de este proyecto de manera profesional, sé que ha sido un camino largo, pero a la vez súper interesante. Así mismo, a todos los docentes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física que durante toda la carrera estuvieron en cada una de las aulas enseñándome todo lo necesario, cerca mío y de esa manera llegaron a saber un poco del como soy, por aguantarme y siempre reír con mis chistes y sarcasmo, el cual fue de corazón.

A todas las amistades que se han formado y forjado durante este largo camino, por su apoyo incondicional y las personas que siempre estuvieron presentes en todo momento.

A todos y cada uno, muchísimas gracias.

Carlos Enrique Orellana Contreras

Davor_19

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICACIÓN DEL ANTI-PLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I 14

INTRODUCCIÓN 14

1.1 Antecedentes de investigación 15

1.2 Planteamiento del problema 16

1.2.1 Formulación del problema 18

1.2.2 Preguntas directrices 18

1.3 Justificación: 18

1.4 Objetivos 20

1.4.1 Objetivo general 20

1.4.2 Objetivos específicos 20

CAPÍTULO II 21

MARCO TEÓRICO 21

2.1 Estado del Arte 21

2.2 Fundamentación teórica 22

2.2.1 Leyes de Newton 22

2.2.2 Didáctica en las Leyes de Newton 23

2.2.3 Gamificación 24

2.2.4 Aplicación de la Gamificación en Física (Leyes de Newton) 30

2.2.5 Aprendizaje Basado en Juegos (Game-Based Learning) 30

2.2.6 Beneficios en el aprendizaje activo y motivación de los estudiantes 31

CAPÍTULO III 32

MARCO METODOLÓGICO	32
3.1 Enfoque de la investigación.....	32
3.2 Diseño de la investigación.....	32
3.3 Nivel de investigación	32
3.4 Tipo de investigación.....	32
3.4.1 Según el lugar.....	32
3.4.2 Según el tiempo.....	32
3.5 Población y muestra.....	32
3.5.1 Población.....	32
3.5.2 Muestra.....	33
3.6 Variables de la investigación	33
3.7 Hipótesis de investigación	33
3.8 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.....	33
3.8.1 Técnicas.....	33
3.8.2 Instrumentos.....	33
3.9 Métodos de análisis y procesamiento de datos	33
CAPÍTULO IV.....	35
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
4.1 Resultados.....	35
4.1.1 Resultados del cuestionario	35
4.1.2 Comprobación de supuestos.....	37
4.1.3 Prueba de rangos con signos de Wilcoxon.....	39
4.2 Discusión de resultados	41
CAPÍTULO V	43
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	43
5.1 Conclusiones.....	43
5.2 Recomendaciones	44
BIBLIOGRAFÍA	45
ANEXOS	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparación de métodos tradicionales y gamificados.	26
Tabla 2. Datos obtenidos posterior a la aplicación del pretest y posttest	35
Tabla 3. Estadísticos descriptivos del cuestionario aplicado.	36
Tabla 4. Prueba de normalidad Shapiro-Wilk	39
Tabla 5. Datos obtenidos de las diferencias entre el pretest y posttest.....	40
Tabla 6. Estadísticos obtenidos de la prueba de Wilcoxon	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Leyes de Newton.....	22
Figura 2. Teorías del aprendizaje.....	27
Figura 3. Grupo de herramientas para la gamificación.....	29
Figura 4. Beneficios de la gamificación	31
Figura 5. Diagrama de cajas comparando el pretest y postest.	36
Figura 6. Prueba de normalidad (Pretest)	38
Figura 7. Prueba de normalidad (Postest).....	38

RESUMEN

Este estudio parte de las dificultades cotidianas que presenta la enseñanza de la física debido a que los estudiantes no logran comprender plenamente los conceptos abstractos, en especial las Leyes de Newton, lo que incentivó a encontrar una solución ante tal situación. La presente investigación se centró en determinar de qué manera la gamificación, apoyada en recursos digitales, funciona como una estrategia didáctica para optimizar el aprendizaje de las Leyes de Newton. Este estudio se desarrolló específicamente con 27 estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y Física en la Universidad Nacional de Chimborazo. Para ello, se adoptó un diseño pre-experimental de corte correlacional bajo un paradigma cuantitativo. Para la recolección de datos se utilizó un cuestionario estructurado con preguntas de opción múltiple y resolución de ejercicios en las fases de pretest y postest como técnica e instrumento de recolección de datos respectivamente. En la primera etapa los hallazgos mostraron niveles de conocimientos medianamente bajos, con una media de 11,59. Luego de la intervención pedagógica gamificada utilizando la plataforma Wayground, se percibió un avance significativo en cuanto a su desempeño académico ya que la media aumentó a 13,00. El análisis estadístico realizado a través de la prueba de rangos con signos de Wilcoxon, reflejó una diferencia estadística considerable ($p < 0,001$), por consiguiente, se determinó que la gamificación realmente ejerce un papel eficaz en la formación de la física, facilitando la comprensión de sus contenidos a las nuevas generaciones de docentes en formación.

Palabras clave: gamificación, leyes de Newton, proceso de enseñanza-aprendizaje, educación superior

ABSTRACT

This study examines common challenges in teaching physics, especially students' difficulty in grasping abstract concepts such as Newton's Laws, which motivated the search for solutions. The research aimed to evaluate whether gamification using digital tools could improve the teaching and learning of Newton's Laws among second-semester Experimental Sciences Education students majoring in Mathematics and Physics at the Universidad Nacional de Chimborazo. The research used a quantitative, correlational approach with a pre-experimental design and a sample of 27 students. A structured questionnaire with multiple-choice questions and problem-solving exercises collected data through pre-tests and post-tests. Initially, students showed moderately low knowledge, with an average score of 11.59. After the gamified intervention using the Wayground platform, the mean score rose to 13.00. The Wilcoxon signed-rank test indicated a statistically significant improvement in mean scores ($p < 0.001$). These results suggest that gamification effectively supports the communication of physics concepts to prospective educators.

Keywords: gamification, Newton's laws, teaching-learning process, higher education



Firmado electrónicamente por:
JESSICA MARIA
GUARANGA
LEMA

Validez únicamente con Firmadoc

Reviewed by:

Mgs. Jessica María Guaranga Lema

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0606012607

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la física durante mucho tiempo se ha desarrollado bajo la simple memorización y resolución mecánica de ejercicios. Aunque este método ha presentado ciertos resultados, no siempre se ha garantizado la comprensión profunda de los contenidos. Es por esta razón que muchos docentes no consideran la necesidad de incluir estrategias innovadoras como la gamificación, ya que consideran suficiente el enfoque convencional (Alva et al., 2023). Sin embargo, esto limita la participación de los estudiantes, lo cual genera que el aprendizaje de las Leyes de Newton se convierta en un proceso monótono y abstracto en el cual los estudiantes no llegan a la comprensión plena de los conceptos.

Esta investigación tiene como objetivo evaluar la eficacia de la gamificación mediante el uso de herramientas digitales como una estrategia didáctica con el fin de fortalecer la dinámica pedagógica de las Leyes de Newton en educación superior. Se ha optado por un diseño pre-experimental, con un enfoque cuantitativo, trabajando con un grupo de 27 estudiantes de segundo semestre a quienes se les aplicaron las herramientas gamificadas. A partir de ello se comparó el desempeño académico mediante un pretest y un postest utilizando la prueba de rangos con signos de Wilcoxon para determinar la influencia de la estrategia aplicada.

Los resultados de este estudio posiblemente aportarán evidencia sólida sobre la efectividad de la gamificación como una estrategia didáctica en la enseñanza de las Leyes de Newton, contribuyendo directamente a la mejora de la calidad educativa en la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física. Ante la frecuente carencia de equipos en laboratorios físicos o recursos tradicionales de experimentación, este trabajo promueve el uso de tecnologías innovadoras para dinamizar la práctica docente. Más allá de los resultados inmediatos, se pretende que esta indagación establezca un precedente para futuras líneas de investigación sobre entornos virtuales gamificados. El fin último es consolidar un aprendizaje significativo de la física que no solo facilite la gestión pedagógica, sino que también eleve el nivel de compromiso académico en el alumnado.

El presente trabajo se encuentra conformado por cinco capítulos, en los cuales se describen aspectos importantes:

CAPITULO I: Comprende el marco introductorio, donde se exponen los antecedentes de estudio, el planteamiento de problema, la relevancia de la investigación a través de la justificación y los objetivos.

CAPITULO II: Describe el estado del arte y el marco teórico, en el cual se citan a varios autores para sustentar teóricamente la presente investigación.

CAPITULO III: Describe el marco metodológico, especificando el enfoque, el diseño, el nivel y el tipo de investigación. También se detallan los instrumentos de

recolección de información, población considerada, el muestreo aplicado, la formulación de la hipótesis y los procesamientos técnicos para el tratamiento y análisis de datos.

CAPITULO IV: Se presentan los resultados obtenidos mediante el instrumento aplicado, con un breve análisis e interpretación. También se detallan diferencias entre los resultados de dimensiones conceptuales y procedimentales. Además, incluye la validación estadística de la hipótesis mediante criterios de decisión y un apartado de discusión donde se contrastan los resultados propios con estudios previos de otros investigadores.

CAPITULO V: Se exponen las conclusiones obtenidas con base en los resultados observados y objetivos cumplidos. Además, se plantean recomendaciones dirigidas a futuros investigadores en esta área y que se podrían realizar con el fin de contribuir a la solución de problemas educativos o sociales vinculados al estudio.

1.1 Antecedentes de investigación

El trabajo de investigación tuvo como base un grupo de trabajos investigativos que examinaron de manera rigurosa y encontraron el vínculo del empleo de la gamificación en las leyes de Newton, dichos resultados ayudaron al análisis e interpretación contextualizada del problema que emerge en las aulas de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física.

En primer lugar, se presenta el artículo científico realizado en Turquía por Ferreira (2019) titulado “Gamification Applied to the Physics Teaching”, el cual tiene como objetivo principal analizar la aplicación de la gamificación como estrategia didáctica en la enseñanza de la física. A través de un análisis cualitativo fundamentado en la revisión documental, se examinó el impacto de la gamificación sin recurrir a la experimentación directa. Las evidencias recopiladas sugieren que integrar dinámicas de juego en la física incrementa sustancialmente la motivación estudiantil. Así, la gamificación surge como una alternativa viable para superar los esquemas tradicionales, favoreciendo un entorno de clase mucho más interactivo y participativo.

Un estudio realizado en Croacia por la Universidad de Split, publicado en Education Sciences, bajo el título “El poder del juego: investigación de los efectos de la gamificación en la motivación y la participación en el aula de física” a cargo de Gaurina et al. (2025), investigó cómo la gamificación influye en la motivación y la experiencia de aprendizaje de estudiantes de secundaria en física, incluyendo conceptos como las leyes de Newton. En un estudio previo de carácter experimental realizado con 69 participantes, se contrastó la enseñanza gamificada frente a los métodos convencionales mediante el instrumento *My Class Inventory*. Los hallazgos permitieron confirmar que el grupo expuesto a la gamificación mostró una mejoría notable en la asimilación de conceptos físicos, destacando además un fortalecimiento en el trabajo colaborativo y la percepción positiva del proceso educativo.

Por otro lado, se analizó un artículo publicado por la revista científica RIINN de la facultad de Ingeniería perteneciente a la Universidad de Córdoba, titulado “Aprendizaje de las Leyes de Newton en la Educación Superior a través de la gamificación”, realizado por Portilla et al. (2019). Este trabajo tuvo como propósito el diseño y la implementación de una app móvil destinada a mejorar el aprendizaje de las tres leyes de Newton en los estudiantes de Física I de los programas de ingeniería de la corporación universitaria Confacauca. Debido al formalismo matemático y físico implicado en la resolución de problemas, los estudiantes tienen dificultades para asumir los conceptos de manera profunda. Este artículo planteó que esta app funcione como un simulador interactivo para apoyar el aprendizaje de estos contenidos, el proyecto identificó como hallazgo principal que la falta de herramientas dinámicas e intuitivas obstaculizan la comprensión de conceptos abstractos, los cuales los alumnos percibían como invisibles y difíciles de representar.

Un trabajo realizado en Ecuador-Guayaquil, publicado a través del repositorio de la Escuela Superior Politécnica Del Litoral, por Macías y Espinoza (2020) que lleva por título “Implementación de una aplicación Android, para estudiantes que aprenden y resuelven problemas relacionados con las leyes de Newton, en cursos de física general de ingeniería” dicho trabajo tuvo como objetivo principal diseñar e implementar una aplicación lúdica en el sistema operativo Android, como recurso pedagógico que mejore el aprendizaje y aplicación de las leyes de Newton. Propuso una herramienta educativa basada en la gamificación a través de un videojuego para dispositivos Android llamado Easy Newton, la cual estuvo destinada al fortalecimiento de la enseñanza de la física en general, particularmente en las leyes de Newton dentro del área de la mecánica.

Por último, un artículo de la revista científica Reincisol denominado “Estrategia Gamificada con Quizizz para Mejorar el Aprendizaje de la Física en Estudiantes Universitarios” de Delgado et al. (2025), muestra las dificultades que ciertos estudiantes universitarios presentan al momento de comprender y aplicar los conceptos básicos de la física, genera una desmotivación cuando se emplean métodos tradicionales. Ante esta situación se estableció como objetivo principal diseñar una estrategia gamificada a través de Quizizz para mejorar el aprendizaje. Se empleó una metodología cuantitativa, aplicando una encuesta a 50 estudiantes para evaluar dificultades y su disposición hacia tecnologías innovadoras. Los resultados obtenidos evidencian que, aunque las metodologías clásicas presentan deficiencias persistentes, existe una predisposición favorable de los alumnos hacia el uso de plataformas interactivas. Esto demuestra que la gamificación posee un potencial transformador para la enseñanza de la física, puesto que no solo facilita la comprensión de temas complejos, sino que asegura una mayor retención del conocimiento mediante la participación activa.

1.2 Planteamiento del problema

La enseñanza de la Física continúa manifestando ciertas dificultades o desafíos relevantes, pues estudios actuales evidencian que muchos estudiantes poseen una percepción limitada de los principios fundamentales de la dinámica (Zulvitri et al., 2021). Una progresiva y rigurosa revisión acerca de la enseñanza de la segunda Ley de Newton

identificó que la limitada comprensión profunda que los alumnos pueden llegar a tener, se debe a que la enseñanza que tradicionalmente se utiliza en las aulas, tiene como base la manipulación y memorización de fórmulas (Parra-Zeltzer et al., 2025). Por otra parte, se pudo hallar a la gamificación como un medio eficaz y determinante para optimizar la mediación pedagógica en la física, pese a esto aún se encuentra en etapas emergentes en varios de los sistemas educativo actuales (Haryandi et al., 2024). Por consiguiente, es indiscutible que el objetivo de educar y formar a ciudadanos competentes, que dominen las competencias científicas no alcanza a cumplirse, dado a que el sistema tradicional no permite interiorizar como tal el conocimiento de abarca las leyes de Newton.

La formación que los docentes tienen y su capacidad para explicar las ciencias experimentales, expone una fuerte debilidad. Por ejemplo, Pertiwi et al., (2024) mencionan que los estudiantes de una carrera de pedagogía de física muestran conocimientos limitados respecto a las leyes de Newton. De la misma manera, trabajos de investigación con relación a la gamificación y la física, evidencia que, si bien la gamificación es un medio eficiente para catapultar el rendimiento y a la motivación del estudiante, su inmersión en el contexto escolar aún presenta desafíos debido a su insipiente, lo que desemboca en una urgente y necesaria innovación en cuanto a la formación de los docentes y su manejo en la integración de la tecnología y la gamificación para contrarrestar estas deficiencias.

Pese a los continuos esfuerzos de los profesores, el proceso de enseñanza se ha estancado en su mayoría en los métodos tradicionales que, si bien no está mal, priorizan la expansión de los conceptos y la resolución de ejercicios de manera mecánica, mas no razonable. Es decir, la dinámica que se emplea en el aula se basa en la transmisión unidireccional de información, lo cual limita la participación activa de los alumnos y disminuye significativamente un aprendizaje significativo. Aún cuando existen contenidos que requieren recursos visuales, digitales o incluso experimentales que permitan una conexión directa entre la teoría y su contexto real físico que lo rodea, estos por lo general son abordados de manera abstracta.

Dicha situación tiende a desembocar un bajo nivel de motivación e interés de los estudiantes hacia la asignatura en cuestión, varios de ellos asimilan a las Leyes de Newton como temas de alta complejidad, las cuales son difíciles de captar y lejano a su entorno cotidiano (Barrera et al., 2024). Como consecuencia las bases de estos temas no son sólidos, los estudiantes tienden a memorizar las fórmulas, pero al no comprender su función, presentan confusión cuando las aplican en contextos prácticos o en el hecho de asociarlos con fenómenos físicos simples. Este problema no solo disminuye su rendimiento académico, sino que, además, pone en riesgo su formación y futura labor como docente. Existe la posibilidad de que, al no contar con un dominio y comprensión sólida, replique estos esquemas tradicionales perpetuando de esta manera las limitaciones en las futuras generaciones.

Un caso puntual es el de los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física en el período 2025 2S de la Universidad Nacional de Chimborazo, los cuales muestran cierto déficit en su

aprendizaje referente a la dinámica, sobre todo en las leyes de Newton. Dado esto, se plantea que el modelo tradicional de enseñanza; que implica las explicaciones magistrales, resolución de ejercicios de manera mecánica, no garantiza que los estudiantes puedan comprender y asimilar los conceptos que explican el movimiento y la interacción de las fuerzas.

Al palpar esta realidad, se evidencia la necesidad de innovar en las estrategias metodológicas que se ha venido empleando en el transcurso de los años anteriores en las aulas universitarias.

1.2.1 Formulación del problema

¿Cómo influye la gamificación, mediante el uso de herramientas digitales, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton en los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: ¿Matemáticas y la Física de la UNACH?

1.2.2 Preguntas directrices

- ¿Cuál es el nivel de conocimiento conceptual que poseen los estudiantes de segundo semestre sobre las Leyes de Newton?
- ¿Qué herramientas digitales gamificadas son adecuadas y viables para aplicar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton en educación superior?
- ¿Cómo se puede aplicar de forma efectiva una estrategia gamificada con herramientas digitales en la enseñanza de las Leyes de Newton a estudiantes universitarios?
- ¿Qué diferencias en el rendimiento académico existen entre los resultados del pretest y postest aplicado a los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: ¿Matemáticas y la Física?

1.3 Justificación:

El trabajo de investigación que se presenta a continuación nace desde la experiencia y proximidad del investigador con el ambiente educativo que se desarrolla en la Universidad Nacional de Chimborazo, en el cual se ha detectado que los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física, presentan ciertas dificultades en cuanto a la comprensión y aplicación de los conceptos fundamentales que tiene la Física, específicamente en las Leyes de Newton. Dichas dificultades son más palpables en los aprendizajes relacionados con la mecánica, tales como el escaso nivel de razonamiento físico o la decante motivación que tienen hacia la asignatura, lo que restringe el desarrollo de competencias científicas y pedagógicas fundamentales para la labor docente que deberá ejecutar en el futuro.

A partir de esto, el interés que presenta el investigador por la mejora continua de los procesos de enseñanza y aprendizaje a través de estrategias innovadoras nace la necesidad

de incluir a la gamificación apoyada en herramientas digitales como una alternativa didáctica contundente. Esta estrategia ayuda a integrar diversos elementos tanto lúdicos, pedagógicos y tecnológicos, que nos solo incentiven al estudiante a participar activamente, sino que también fomenten la motivación intrínseca, para que de esta manera se simplifique la comprensión contenidos abstractos como lo son las leyes de Newton. Desde esta perspectiva, la presente investigación se dirige a evaluar la eficiencia que tiene la gamificación en el proceso de enseñanza y aprendizaje, a través de un enfoque cuantitativo y un diseño experimental.

Esta investigación tiene su mayor impacto en los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física, pues son quienes directamente se beneficiarán con una metodología innovadora que aportará a la mejora de su rendimiento académico y a su comprensión de la asignatura. Además, este beneficio se extiende a la formación docente, dado que todos aquellos que participantes que serán futuros docentes podrían replicar las estrategias presentadas o adaptarlas a la necesidad correspondiente en el ejercicio profesional, consolidando la enseñanza de las ciencias en niveles educativos superiores.

La actualidad del trabajo investigativo se apoya en las demandas que presenta la educación universitaria coetánea, distinguida gracias a la implementación de tecnologías digitales y a necesidad creciente de metodologías activas enfocadas en los estudiantes. La gamificación cumple con el papel de responder a tales requerimientos, dado que se alinean con muchos de los enfoques pedagógicos de la época y con los diversos perfiles de aprendizaje que poseen las nuevas generaciones.

Los beneficios de este proyecto investigativo se muestran en varios niveles, por un lado los alumnos mejoran su comprensión profunda de las leyes de Newton, no solo repiten procesos mecánicamente, lo cual aporta mucho a su motivación hacia al aprendizaje de la Física, por otra parte los profesores tendrán evidencias empírica acerca de la eficacia que tiene la gamificación cuando se la toma como una estrategia didáctica, en cuanto a la Universidad Nacional de Chimborazo contará con un alusivo investigativo que puede actuar como base para investigaciones futuras o incluso innovaciones curriculares.

Con respecto a la factibilidad, este estudio en particular resulta viable gracias al acceso del investigador con la población de estudio, al empleo de herramientas digitales que emplean la gamificación de libre acceso, igualmente contar con una fácil implementación, además la aplicación de una prueba objetiva como una técnica de resolución de datos, mediante un cuestionario aplicando antes y después de la intervención. Tales elementos contribuyeron a un desarrollo investigativos dentro de los parámetros establecido de tiempo y los recursos asequibles.

Desde una perspectiva científica, este estudio contribuye al robustecimiento de la didáctica aplicada a la Física. Al aportar evidencia empírica sobre el uso de la gamificación en las Leyes de Newton, se ofrece un sustento cuantitativo de gran utilidad pedagógica. En el ámbito metodológico, el empleo de un diseño experimental permitió realizar contrastes

objetivos entre los estados inicial (pretest) y final (postest), garantizando así la validez interna y la fiabilidad de las inferencias obtenidas.

En definitiva, el proyecto es justificable dado que responde a un problema contemporáneo real del contexto de la Universidad Nacional de Chimborazo, los beneficiarios serán específicamente en los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física. Es metodológicamente factible y genera contribuciones importantes para la formación de los futuros docentes de la carrera, mejorando el proceso de enseñanza y aprendizaje de las leyes de Newton. Además, indirectamente se beneficiarán estudiantes, docentes, padres de familia y otros investigadores interesados en el tema.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

- Evaluar la eficacia de la gamificación mediante el uso de herramientas digitales como estrategia didáctica para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton en estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física.

1.4.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar los conocimientos respecto a las Leyes de Newton en los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física.
- Determinar las herramientas digitales gamificadas que pueden resultar útiles para la enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton.
- Aplicar las herramientas digitales gamificadas para la enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton en estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física.
- Comparar los resultados del pretest y postest respecto a las Leyes de Newton en estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Estado del Arte.

Las leyes de Newton constituyen los principios fundamentales con relación a la mecánica clásica, debido a que establecen el cómo la fuerza determina el movimiento de los objetos. Las leyes de Newton forman un antes y un después en el mundo de la física, su concepto vincula directamente la fuerza posee alguna acción, con el movimiento que este provocará (Tipler, 2010).

Complementando este pensamiento, Halliday et al. (2014) menciona que "las 3 leyes del movimiento fundamentadas por Newton proporcionan el marco conceptual que conecta fuerza y movimiento, siendo la base para describir y predecir el comportamiento de los objetos en el espacio tiempo" (p. 1).

Continuando con la gamificación, tenemos a Pacheco (2021), quien manifiesta que:

"La gamificación es una estrategia que consiste en insertar elementos y estética de los juegos electrónicos en el aula para trabajar los contenidos de una manera más amena la cual motiva al jugador a describir nuevas formas de pertenecer en la educación" (párr. 1).

Entonces se entiende que la gamificación no se trata del mero hecho de jugar, sino jugar con un propósito, una meta aparentemente simple pero que es el principio de conocimientos más grandes. Sin embargo, también resulta a su vez, como una alternativa eficaz de despeje para la mente de los infantes, al estimular sus ganas de aprender con los elementos típicos de los juegos.

Adicional a esto, Franco (2023) explica que:

"La gamificación utiliza los juegos o mecánicas del juego, en beneficio de los estudiantes para que logren un aprendizaje que les permita construir conocimientos mediante las actividades que el juego demande, por otra parte, el docente imparte conocimientos de una forma divertida donde el estudiante se motiva por ir descubriendo cosas nuevas" (p. 2).

Es decir, en la gamificación se utilizan dinámicas propias de un juego con la finalidad de captar la atención del alumno, haciéndolo un partícipe activo de su proceso de enseñanza y aprendizaje, pero sin abrumarlo, dando la libertad de actuar y por ende motivarlo a estudiar.

2.2 Fundamentación teórica.

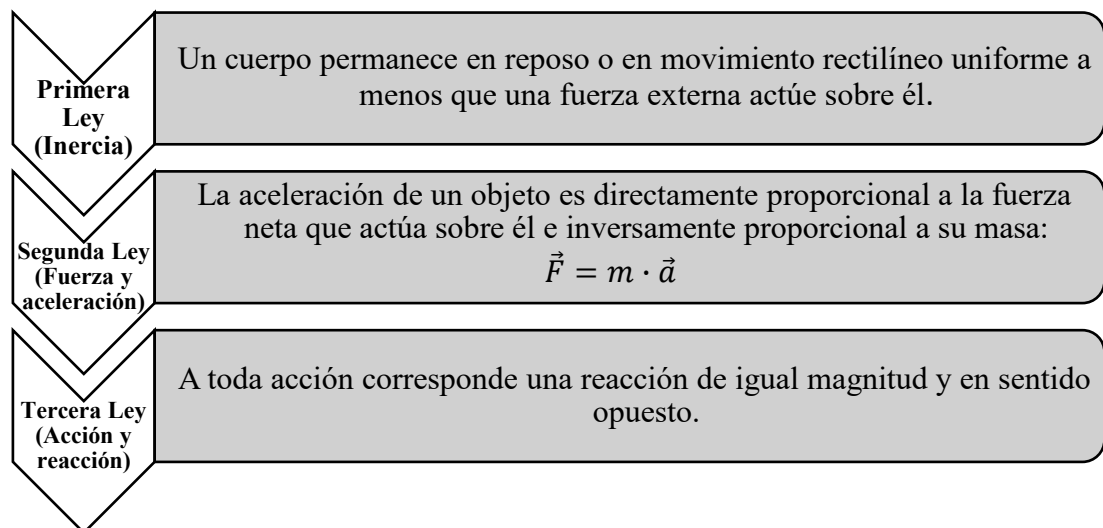
2.2.1 Leyes de Newton

Las Leyes de Newton constituyen el núcleo de la mecánica clásica y explican cómo interactúan los cuerpos bajo la acción de fuerzas. Su comprensión es esencial para interpretar fenómenos físicos cotidianos y resolver problemas en contextos científicos y tecnológicos. Sin embargo, su enseñanza presenta desafíos debido a su nivel de abstracción y al uso intensivo de representaciones matemáticas (Serway & Jewett, 2014). Por ello, es fundamental emplear estrategias didácticas que permitan a los estudiantes visualizar y experimentar estos principios de forma concreta.

En la Figura 1 se detallan las tres leyes del movimiento, propuestas Issac Newton:

Figura 1.

Leyes de Newton



Nota. El esquema resume las tres leyes del movimiento propuestas por Isaac Newton.

2.2.1.1 Importancia educativa de las leyes de Newton

Patiño (2023) manifiesta que “en el caso de la física, particularmente en dinámica, las leyes compuestas por Isaac Newton permiten comprender, explicar y predecir fenómenos relacionados con la fuerza y el movimiento de todos los cuerpos” (p. 5). Esto en educación resulta indispensable de múltiples maneras, por ejemplo, para el desarrollo del pensamiento científico dado que los estudiantes analizan la fuerza y movimiento, formulan preguntas, encuentran causas y por ende unas consecuencias, con las cuales pueden ser capaces de generar predicciones, aplicándolas en la vida diaria, mejorando su capacidad en la toma de decisiones conscientes tanto en su vida académica como en su vida persona.

Adicional a esto dentro del contexto académico sientan bases científicas y tecnológicas que junto al empleo de diversos recursos educativos referente a este tema en cuestión, han presentado mejoras no solo en el aprendizaje sino que también en la retención y en la motivación en la enseñanza de las leyes de Newton, esto resalta su eficacia como una herramienta fundamental para el avance en de las competencias científicas que los docentes en formación ameritan tener (Haryandi et al., 2024).

2.2.2 Didáctica en las Leyes de Newton

2.2.2.1 Enseñanza de las Leyes de Newton

La enseñanza de las Leyes de Newton requiere superar obstáculos como las concepciones alternativas de los estudiantes, quienes muchas veces interpretan erróneamente conceptos como fuerza o inercia. Maya Reuto (2013) propone una ruta didáctica que parte del diagnóstico de estas concepciones y las transforma mediante actividades experimentales, simulaciones y resolución de problemas contextualizados. En esta línea de innovación, Padilla Chicaiza (2022) desarrolló una propuesta interactiva basada en estrategias activas, observando una respuesta positiva en el involucramiento del alumnado.

Por otro lado, Acevedo (2025) sostiene que recursos como los simuladores y la gamificación resultan fundamentales para superar las barreras cognitivas propias de la dinámica newtoniana. Según este autor, dichas herramientas no solo facilitan el aprendizaje significativo, sino que potencian el desarrollo de habilidades científicas esenciales.

2.2.2.2 Problemas del aprendizaje de la Física

El proceso de aprendizaje de las Leyes de Newton se sitúa en un contexto determinado, su condicionamiento por la permanencia de percepciones alternas en los alumnos, los cuales manifiestan movimientos a partir de experiencias de su diario vivir que no coinciden con método científico, lo cual choca sus conocimientos previos y dificulta la comprensión de la dinámica (Sangoquiza, 2025).

Guevara (2024) explica:

“la enseñanza de la física enfrenta múltiples desafíos, entre ellos la dificultad de los estudiantes para comprender conceptos abstractos, la escasa motivación y la falta de preparación previa, lo que repercute en bajos niveles de aprendizaje y en la percepción de la física como una asignatura compleja” (p. 5).

Es decir, la física es considerada una disciplina demandante, principalmente se debe a sus contenidos abstractos, el poco manejo matemático real de los estudiantes e incluso la existencia previa de ciertas ideas ambiguas que aumentan su percepción como una materia complicada. Dichas dificultades se marcan aún más gracias al sistema tradicional centrada en la memorización y no en el razonamiento que muchas instituciones educativas aún conservan, lo que dificulta que el aprendizaje logre consolidarse como significativo.

2.2.2.3 Implementación tecnológica en la enseñanza-aprendizaje de la Física

La mayor parte en cuanto a las dificultades que se presentan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física se encuentran vinculadas al carácter abstracto de los contenidos y a su frágil articulación con la experiencia diaria que tiene el individuo lo que dificultada la apropiación de dichos conocimientos que resultan fundamentales. (Rocha et al., 2021)

Ante esta situación Vargas et al. (2024) declaran:

“La implementación de la tecnología en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la física ha permitido superar barreras tradicionales, facilitando la comprensión de fenómenos complejos mediante simulaciones, recursos digitales y plataformas interactivas, lo que fortalece la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes” (p. 12).

En otras palabras, la implementación tecnológica en dicho proceso conforma una estrategia esencial para que los estudiantes mejoren su comprensión de los conceptos complejos y abstractos, puesto que se permiten el empleo de simulaciones, laboratorios virtuales, herramientas audiovisuales y recursos digitales, mismos que facilitan la visualización de fenómenos físicos que se pueden llegar a presentar. De la misma manera al aplicar la tecnología incentiva al uso de metodologías activas que aumenta la motivación de los alumnos y fortalece el aprendizaje significativo al encontrar la conexión de eventos reales con los experimentales. Fortaleciendo de paso con el aumento del desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes en esta área.

2.2.2.4 Herramientas didácticas

Las herramientas didácticas son recursos o materiales que emplea el docente para lograr orientar, facilitar y enriquecer el proceso de enseñanza, pues le permite presentar una gran variedad de contenidos de manera concreta y dinámica. Dichos recursos ayudan al estudiante a estimular tanto su interés como su participación activa, lo que fomenta la comprensión de los conceptos que contiene la física, así mismo promueve el aprendizaje activo y a comprender la gran variedad de estilos de aprendizaje que se presentan en un salón de clases, aportando al desarrollo cognitivo y a sus competencias científicas.

Tal como expresaron Farfán y Gómez (2023) “las herramientas didácticas basadas en recursos digitales permiten que los estudiantes visualicen fenómenos físicos de manera más clara, favoreciendo la comprensión del concepto abstracto y mejorando la motivación hacia el aprendizaje de la ciencia” (p. 47).

2.2.3 Gamificación.

2.2.3.1 Origen.

El término gamificación fue usado por primera vez en 2002 por el programador informático británico Nick Pelling para hacer énfasis al uso de la cultura del juego en

ámbitos no lúdicos. No obstante, el término se introdujo en la década del 2010, cuando la gamificación ganó prestigio y avanzó a otros campos, como la educación, utilizando elementos de diseño de juegos como recompensas y puntos que ayudan a aumentar la motivación y el compromiso.

En la actualidad, la gamificación se ha consolidado dentro del ámbito educativo y atraviesa una etapa de madurez en la cual crece de manera notable el interés por su estudio. Lo que apoya las formas de aplicarla. Especialmente el uso de dispositivos móviles y tecnologías innovadoras que buscan hacer del aprendizaje una experiencia más dinámica y cercana a la realidad de los estudiantes (Jara, 2029).

2.2.3.2 Conceptos.

Según Pérez y Navarro (2021) “la gamificación es una estrategia que utiliza elementos propios del juego con el fin de mejorar la motivación, el compromiso y el rendimiento en contextos educativos” (p. 2). En otras palabras, la gamificación es la inserción de dinámicas propias de juego en escenarios educativos con el fin de despertar el interés del alumnado, sacándolos de la rutina y por ende transformar estas experiencias académicas en aprendizaje significativo. Esto encaja con opinión de Jaramillo et al. (2025) “quienes afirman que la gamificación aplica elementos y técnicas del diseño de juegos en contextos no lúdicos a fin de mejorar la participación, motivación y la efectividad de las actividades académicas” (p. 3).

Precediendo con esta línea de pensamiento tenemos a Villmar y Sánchez (2024) quienes definen a la gamificación como “el uso de mecánicas y componentes de juego en contextos que no son juego, con el objetivo de influir en el comportamiento, aumentar la motivación y facilitar el aprendizaje” (p. 168). Por otra parte, la gamificación impulsa una experiencia educativa participativa en la cual los desafíos resulten atractivos al estimular su curiosidad, esfuerzo y superación personal fortaleciendo así la implicación emocional y cognitiva de los estudiantes.

La gamificación no se trata simplemente de jugar, sino más bien de una secuencia didáctica para transformar las tareas tradicionales en una fuente de motivación, de esta manera despertar el interés y la creatividad a través de la autonomía y competencia. Hay que tener en cuenta que todo esto se lleva a cabo sin dejar a un lado la colaboración, que como bien se sabe resulta indispensable no solo dentro del entorno educativo sino en la vida en general, otorgando así una visión más amplia de la enseñanza en la cual el cometer un error no se lo toma como un fracaso, por el contrario, como una oportunidad de mejorar de manera significativa.

2.2.3.3 Fundamentos Neuroeducativos.

La ciencia ha ratificado que el proceso cognitivo se optimiza cuando intervienen factores como la emoción y la atención. En este sentido, la gamificación actúa como un catalizador para la segregación de dopamina, neurotransmisor clave que vincula el

aprendizaje con la motivación y ayuda a fijar conocimientos en la memoria de largo plazo (Willis, 2010). Al integrar mecánicas de reto y feedback inmediato, se logra estimular el sistema límbico, creando un escenario ideal para la asimilación profunda de conceptos.

Según Jensen (2008), el cerebro aprende mejor cuando está involucrado emocionalmente. Por ello, las experiencias gamificadas, al ser inmersivas y emocionalmente estimulantes, permiten que los estudiantes se involucren de manera más profunda con los contenidos.

Tabla 1.

Comparación de métodos tradicionales y gamificados.

Aspecto	Método Tradicional	Método Gamificado
Rol del estudiante	Receptor pasivo de información	Protagonista activo del aprendizaje
Motivación	Extrínseca (notas, aprobación)	Intrínseca (reto, logro, curiosidad)
Evaluación	Sumativa, centrada en resultados	Formativa, con retroalimentación constante
Recursos	Libros, pizarras, clases magistrales	Plataformas digitales, simuladores, juegos interactivos
Participación	Limitada, centrada en escuchar	Alta, basada en la interacción y la toma de decisiones
Aprendizaje	Memorístico y repetitivo	Significativo, contextualizado y experiencial
Adaptabilidad	Uniforme para todos los estudiantes	Personalizable según ritmo y estilo de aprendizaje
Ejemplo en física	Resolver ejercicios de forma mecánica	Simular fuerzas y movimientos en entornos virtuales como PhET o Classcraft

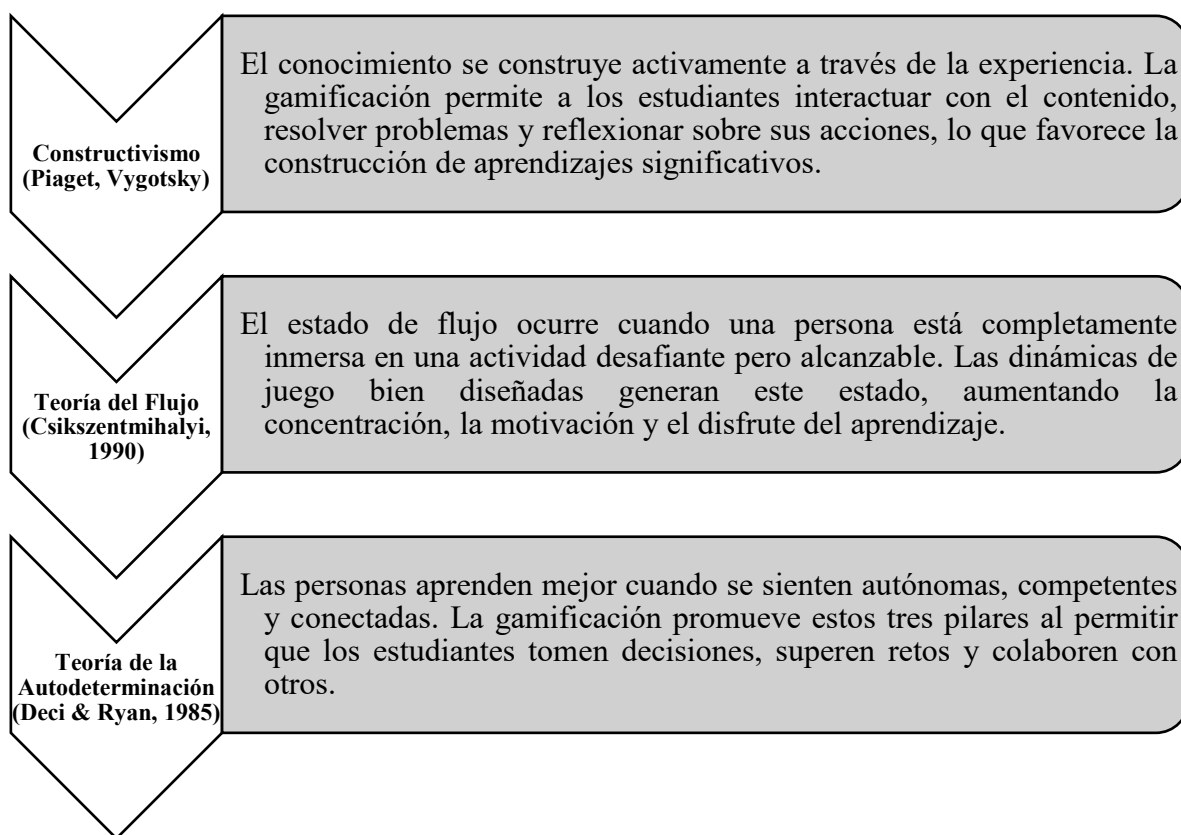
Nota. Elaborada con base en Villamar & Sánchez (2024), Werbach & Hunter (2012), y Educación 3.0 (s.f.)

2.2.3.4 Teorías del Aprendizaje que Sustentan la Gamificación

La gamificación no es solo una moda pedagógica, sino que se fundamenta en teorías sólidas del aprendizaje:

Figura 2.

Teorías del aprendizaje



Nota. Esquemas de teorías del aprendizaje a través del tiempo.

Estas teorías explican por qué la gamificación puede ser tan poderosa en contextos educativos, especialmente en áreas como la física, donde los conceptos abstractos requieren experiencias activas para ser comprendidos.

2.2.3.5 Aprendizaje significativo.

Alvarado (2025) indica:

“El aprendizaje es un proceso de construcción que involucra una forma previa, nueva y única que está en cada persona, para el ser humano ha sido vital reconocer, consolidar, gestionar y transferir conocimientos en adaptaciones de su entorno de vida, con el fin de optimizar y satisfacer sus aspectos biológicos, psicológicos y sociales para alcanzar un equilibrio dentro de su entorno” (p. 72).

En otras palabras, el aprendizaje significativo es aquel aprendizaje que trasciende las paredes del aula, no se queda en meros conceptos plasmado en papel, sino que, se introduce en la mente y ser de cada individuo dándoles las herramientas necesarias para una toma de decisiones consientes, aportando a su desarrollo integral y de esta manera alcanzado su autonomía de manera sistemática.

2.2.3.6 Elementos de la gamificación

Para que el sistema empleado en la gamificación funcione de manera efectiva existen elementos fundamentales a tener en cuenta dado que cumplen un propósito en este proceso.

Puntos

Cumplen el rol de representar recompensas por completar tareas o alcanzar algún objetivo, estos puntos ayuda a medir el progreso del estudiante debido a que los puntos permiten a los estudiantes visualizar su avance y refuerzan el comportamiento deseado (Sánchez, 2019).

Insignias

Representan reconocimientos o símbolos que se obtienen por logros específicos, reforzando el autoestima y sentido de competencia mostrándose como símbolos de estatus y logros dentro del entorno gamificado (Dicheva et al., 2025).

Niveles

Estos indican el grado del progreso o dominio que tiene el estudiante en cada tema, los motivan a avanzar y superar los retos que se presentan. Los niveles estructuras el aprendizaje en etapas, facilitando la progresión gradual (Vlachopoulos y Makri, 2017).

Tablas de clasificación (Leaderboards)

Refuerza la competencia entre pares al mostrar el rendimiento relativo. Las tablas de clasificación pueden aumentar la motivación, aunque deben usarse con precaución para evitar efectos negativos (Castro et al., 2023).

Desafíos y misiones (Challenges and Quests)

Su objetivo es proponer tareas con objetivos claros que demandan esfuerzo y estrategia. Los desafíos promueven el pensamiento crítico y la resolución de problemas (Hoe, 2015).

Retroalimentación inmediata

Facilita a los estudiantes el reconocimiento de sus errores y aciertos en tiempo real. La retroalimentación inmediata mejora la retención del conocimiento y la autorregulación (Dicheva et al., 2015).

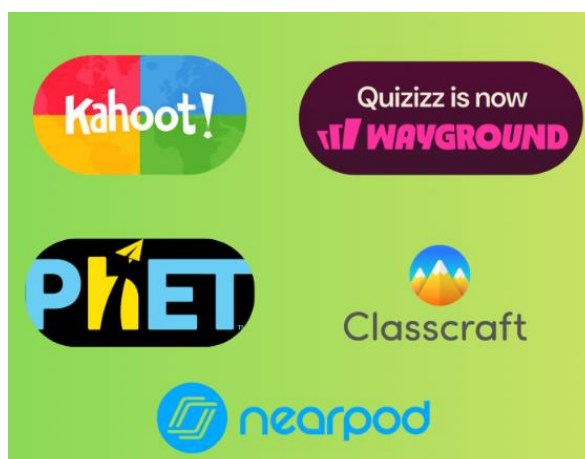
2.2.3.7 Herramientas Digitales de Gamificación

Las herramientas tecnológicas permiten implementar la gamificación de manera efectiva en el aula (Núñez et al., 2025). Algunas de las más destacadas son:

- Kahoot!: plataforma de cuestionarios interactivos que promueve la competencia sana y la retroalimentación inmediata.
- Classcraft: convierte el aula en una aventura tipo RPG, donde los estudiantes ganan puntos por participación, colaboración y logros académicos.
- PhET: simulaciones interactivas desarrolladas por la Universidad de Colorado que permiten.
- Wayground (Quizziz): es una herramienta digital que facilita la enseñanza mediante gamificación, al integrar dinámicas de juego en actividades educativas, promoviendo la motivación, la participación activa y el aprendizaje significativo.
- Nearpod: plataforma educativa la cual es interactiva que permite a los docentes crear presentaciones dinámicas, integrar actividades y evaluar el progreso de los estudiantes.

Figura 3.

Grupo de herramientas para la gamificación



Nota. Ejemplos de herramientas gamificadas. Elaboración propia.

Estas herramientas no solo aumentan la motivación, sino que también permiten adaptar los contenidos a diferentes estilos de aprendizaje, promoviendo la inclusión y la equidad educativa (Núñez et al., 2025).

2.2.3.8 Gamificación en el contexto educativo

Aplicación de la gamificación en el aula

La gamificación se ha consolidado como una estrategia educativa eficiente, capaz de transformar la manera en que los alumnos viven el aprendizaje. Al emplearla en el aula, se incorporan recursos como puntos, niveles, insignias, retos y la retroalimentación inmediata, que buscan motivar la participación de los alumnos y promover experiencias de aprendizaje significativo.

Motivación y compromiso

El uso de la gamificación incrementa la motivación intrínseca de cada estudiante al introducir recompensas simbólicas y metas claras. De acuerdo con Barrera et al. (2024) la integración de los juegos puede aumentar la motivación y mejorar el rendimiento académico en los estudiantes.

Aprendizajes creativos y colaborativos

Impulsa el trabajo en equipo, la resolución de problemas y el pensamiento crítico. Zumba et al. (2024) destacan que la gamificación resulta una herramienta que fortalece el aprendizaje de formas colaborativas, desarrolla la creatividad y las habilidades investigativas

Diseño de actividades gamificadas

La planificación de las actividades debe ser minuciosas y alineadas con objetivos educativos. Se recomienda que el docente actúe como gua de este proceso facilitando y adaptando los retos al nivel de los estudiantes.

2.2.4 Aplicación de la Gamificación en Física (Leyes de Newton)

La gamificación aplicada a la enseñanza de las Leyes de Newton ha demostrado ser una estrategia eficaz para superar las limitaciones de los métodos tradicionales. Pozo Andrade (2024) evidenció que el uso de Nearpod permitió a los estudiantes interactuar con simulaciones y actividades dinámicas, mejorando su comprensión conceptual y su actitud hacia la física.

Asimismo, Olave Portilla et al. (2019) desarrollaron una app que permitió a los estudiantes resolver problemas de dinámica mediante simulaciones gamificadas, lo que resultó en un aumento del rendimiento académico y la motivación. Estas experiencias demuestran que la gamificación no solo facilita el aprendizaje de conceptos abstractos, sino que también promueve el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el trabajo colaborativo.

2.2.5 Aprendizaje Basado en Juegos (Game-Based Learning)

Aunque guarda similitudes con la gamificación, el aprendizaje basado en juegos (ABJ) constituye una estrategia pedagógica diferenciada, ya que emplea juegos completos digitales o analógicos diseñados con intencionalidad educativa. Mientras que la gamificación incorpora elementos de juego en actividades existentes, el ABJ utiliza el juego como vehículo principal del proceso de enseñanza-aprendizaje (Gee, 2007).

La implementación del Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) ha demostrado su validez para clarificar conceptos físicos mediante entornos inmersivos. Herramientas como

Kerbal Space Program o *Easy Newton* permiten que el estudiante experimente con principios dinámicos en situaciones simuladas, lo que estimula el pensamiento crítico.

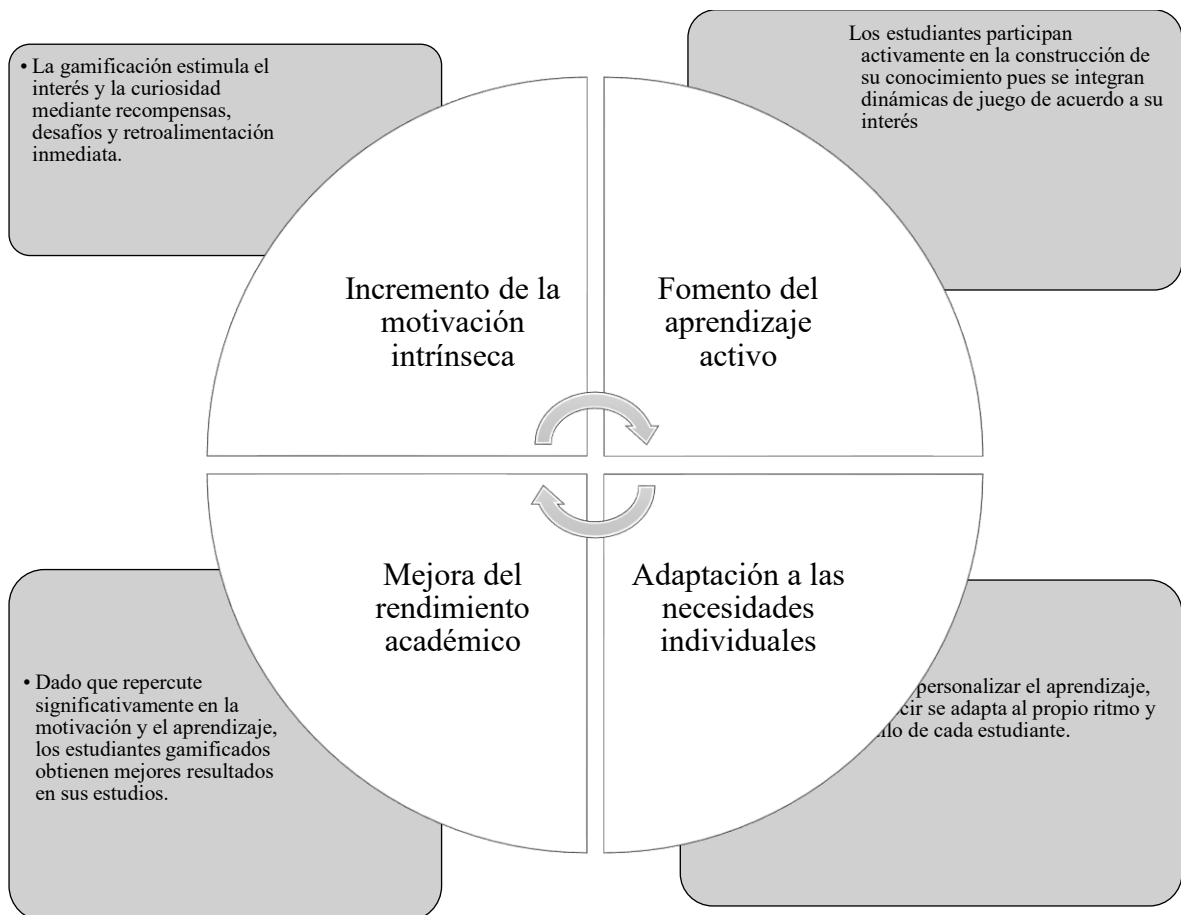
De acuerdo con Squire (2011), un juego educativo bien estructurado es capaz de fomentar funciones ejecutivas superiores, tales como la metacognición y la transferencia de saberes a nuevos contextos. Además, integran múltiples canales sensoriales y modos de representación (gráfico, simbólico, textual), lo que resulta particularmente útil en la enseñanza de física, donde la abstracción representa un desafío.

La incorporación del ABJ en el aula, en combinación con estrategias gamificadas, permite ofrecer experiencias híbridas que estimulan la motivación, la cooperación y la retención de conocimientos en entornos de aprendizaje significativo.

2.2.6 Beneficios en el aprendizaje activo y motivación de los estudiantes

Figura 4.

Beneficios de la gamificación



Nota. Cuadro conceptual construido con los aportes de Loor (2025), Olmedo (2024) y Huamaní y Vega (2023).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque de la investigación.

La investigación adoptó un enfoque cuantitativo, ya que permitió medir de manera objetiva el impacto de la gamificación en el aprendizaje de las Leyes de Newton. Este enfoque fue apropiado para establecer relaciones entre variables y cuantificar diferencias antes y después de la intervención educativa. Este enfoque permitió establecer relaciones entre las variables, por lo que se empleó estadística descriptiva, con el fin de organizar, resumir y presentar los datos.

Para robustecer el análisis, se aplicó estadística inferencial, lo que otorgó el rigor necesario para generalizar los resultados y asegurar interpretaciones sólidas sobre el comportamiento de la muestra

3.2 Diseño de la investigación.

Se optó por un modelo pre-experimental de grupo único con mediciones antes y después de la intervención. Esta configuración facilitó la identificación de cambios reales en el dominio de las Leyes de Newton tras el uso de las herramientas gamificadas.

3.3 Nivel de investigación

La investigación tuvo un nivel correlacional, ya que tiene como propósito analizar la relación entre las variables de estudio.

3.4 Tipo de investigación

3.4.1 Según el lugar.

De campo, porque se desarrolló en el entorno natural del fenómeno educativo.

3.4.2 Según el tiempo.

Transversal, ya que evaluó la evolución del aprendizaje durante un determinado periodo de tiempo el cual fue de 2 semanas (previo y posterior a la intervención gamificada).

3.5 Población y muestra.

3.5.1 Población.

Estudiantes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física en el periodo 2025 2S.

3.5.2 Muestra.

Mediante muestreo no probabilístico intencional, se aplicó a los 27 estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física en el periodo 2025 2S. Esta muestra fue seleccionada debido a que, de acuerdo con la malla curricular de la carrera, reciben esta temática en la asignatura de Dinámica de la Partícula en este nivel.

3.6 Variables de la investigación

Las variables de estudio se presentan a continuación:

Variable independiente: Gamificación

Variable dependiente: Enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton.

3.7 Hipótesis de investigación

H_i: La gamificación mejora el rendimiento académico en el aprendizaje de las Leyes de Newton de los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física en el periodo 2025 2S.

3.8 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.

3.8.1 Técnicas.

Prueba objetiva: Se aplicó una prueba objetiva, diseñada para medir la comprensión conceptual y procedimental de las Leyes de Newton.

3.8.2 Instrumentos.

Cuestionario: se empleó un cuestionario estructurado de opción múltiple (9 preguntas) y de resolución de problemas (5 preguntas), el cuestionario tuvo una calificación acumulativa de 15 puntos (la pregunta 14 fue valorada por 2 puntos), diseñado específicamente para evaluar el nivel de conocimientos de los estudiantes sobre las Leyes de Newton tanto conceptual como procedimentalmente. Este instrumento permitió obtener información cuantificable y objetiva sobre el conocimiento previo (pretest) y posterior (postest) a la intervención didáctica basada en gamificación. Este instrumento fue validado mediante juicio de expertos en el área de la física y la didáctica.

3.9 Métodos de análisis y procesamiento de datos

El análisis y procesamiento de datos se realizó en varias etapas para garantizar la limpieza, organización y análisis riguroso de la información.

- ✓ Para procesar la información obtenida se tomó como unidad de análisis a los 27 estudiantes que conformaron la muestra, utilizando los puntajes obtenidos en el cuestionario (15 puntos) como variable de medición. De esta manera se pudo realizar un análisis aplicando estadística inferencial, donde el tamaño de la muestra determinó la potencia de las pruebas estadísticas aplicadas para evaluar el impacto de la intervención pedagógica.
- ✓ En la primera etapa, los datos fueron organizados y codificados utilizando Microsoft Excel (pretest - postest), lo cual facilitó la creación de la base de datos.
- ✓ Posteriormente, para el análisis de los estadísticos se utilizó RStudio y Minitab, los cuales son softwares de uso libre especializados en estadística. Mediante estos softwares se aplicaron procedimientos de estadística descriptiva y estadística inferencia.
- ✓ De manera complementaria, esta estructura de trabajo combinado aseguró la integridad del conjunto de datos y la robustez de los modelos empleados, fortaleciendo la calidad científica de este estudio.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados.

4.1.1 Resultados del cuestionario

A continuación, se presenta la tabla de calificaciones obtenidas antes y después de la aplicación de los recursos gamificados en el aprendizaje de las Leyes de Newton.

Tabla 2.

Estudiante	Pretest	Postest	Estudiante	Pretest	Postest
1	12	14	15	15	15
2	10	12,5	16	13	13,5
3	10,5	11	17	11,5	13
4	11	13	18	9	10
5	9	11	19	8	10
6	13	15	20	13	14,5
7	11	13	21	10	11
8	12	13	22	12	13
9	12,5	14	23	7,5	8
10	12	14,5	24	10,5	12,5
11	12	15	25	13	13
12	13	15	26	13	13,5
13	12	14	27	12,5	14
14	15	15			

Datos obtenidos posterior a la aplicación del pretest y postest

Nota. La tabla mostrada contiene la calificación de los 27 estudiantes.

La Tabla 3 muestra los estadísticos descriptivos de la prueba escrita aplicada a los estudiantes, tanto en el pretest como en el postest.

Tabla 3.

Estadísticos descriptivos del cuestionario aplicado.

Pruebas	Media	Mediana	Mínimo	Máximo	Desviación estándar
Pretest	11,59	12,00	7,50	15,00	1,85
Postest	13,00	13,00	8,00	15,00	1,80

Nota. Los estadísticos descriptivos presentados corresponden a las respuestas obtenidas en el cuestionario del pretest y postest. Estos datos fueron obtenidos en el software RStudio.

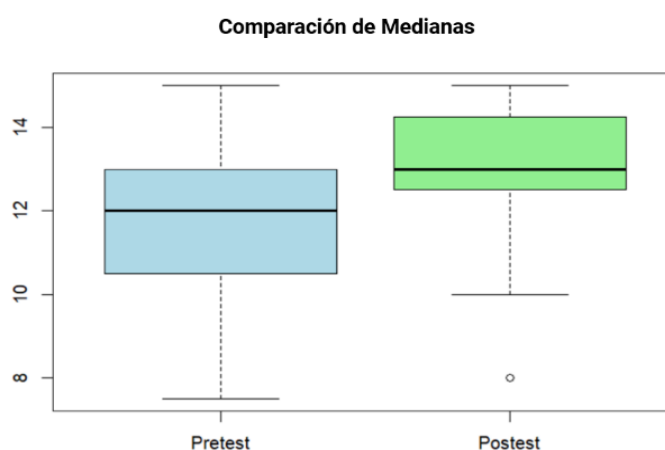
En el pretest, la media obtenida fue de 11,59, con una mediana de 12,00. Los valores mínimos y máximos registrados fueron 7,50 y 15,00, respectivamente, lo que indica una dispersión considerable en los resultados. Esta variabilidad se confirma con una desviación estándar de 1,85, reflejando diferencias significativas en el dominio conceptual de las Leyes de Newton antes de la intervención didáctica.

Posteriormente en el postest, se observa un incremento en el rendimiento académico de los estudiantes, alcanzando una media de 13,00 y una mediana de 13,00. Los puntajes obtenidos oscilaron entre un valor mínimo de 8,00 y un máximo de 15,00, lo que demuestra una leve mejora en los resultados. Asimismo, la desviación estándar disminuyó a 1,80, lo que sugiere una mayor homogeneidad en el aprendizaje alcanzado tras la aplicación de las herramientas digitales gamificadas.

La comparación entre los resultados del pretest y postest permiten evidenciar un avance en la comprensión y aplicación de las leyes de Newton. El aumento en la media y la reducción de la dispersión de los datos indican que la estrategia de gamificación contribuyó a fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, favoreciendo un mejor desempeño académico y una mayor uniformidad en los resultados obtenidos por los estudiantes de grupo experimental.

Figura 5.

Diagrama de cajas comparando el pretest y postest.



Nota. La figura muestra la mediana de aciertos obtenidos por los estudiantes en el pretest. Realizada con RStudio.

La figura 5 presenta un diagrama de caja que contrasta las distribuciones de puntajes en las dos etapas de la investigación. Se aprecia que la mediana de la evaluación posterior a la intervención es más sensiblemente alta que la inicial, evidenciando una mejora general en el desempeño tras la intervención pedagógica. Asimismo, el desplazamiento del segundo cuartil hacia valores superiores refleja un progreso sistemático en la mayoría de los participantes. Pese a la presencia de un valor atípico en la fase final, tanto la tendencia central como la dispersión del grupo se sitúan claramente por encima de los resultados iniciales.

4.1.2 Comprobación de supuestos

4.1.2.1 Pruebas de normalidad - Pretest y Postest

1. Planteamiento de hipótesis:

H_0 : Los datos siguen una distribución normal.

H_1 : Los datos no siguen una distribución normal.

2. Elección del nivel de significancia

Nivel de significancia: $\alpha = 0,05$

Confianza del 95%

3. Elección del estadístico

Dado que el tamaño de muestra es menor a 50 participantes, se seleccionó la prueba de Shapiro-Wilk, la cual es adecuada y recomendada para evaluar la normalidad en muestras pequeñas.

4. Criterio de decisión

Si $p \leq 0,05$ se rechaza la H_0 .

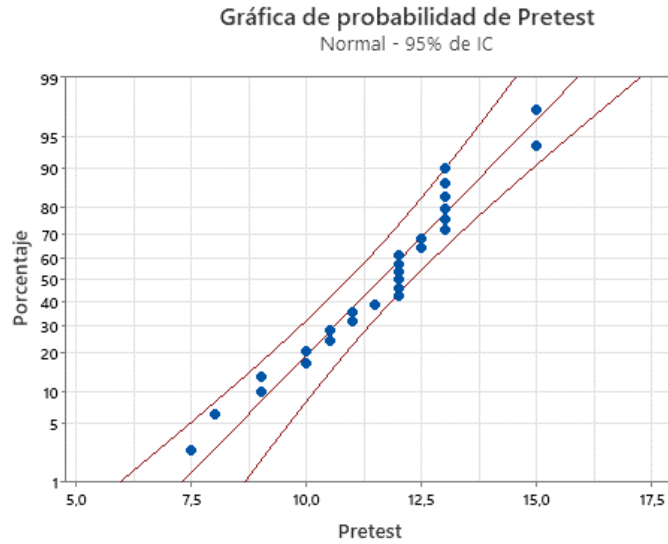
Si $p > 0,05$ no se rechaza la H_0 .

5. Toma de decisión

4.1.2.2 Resultados de la prueba Shapiro-Wilk

Figura 6.

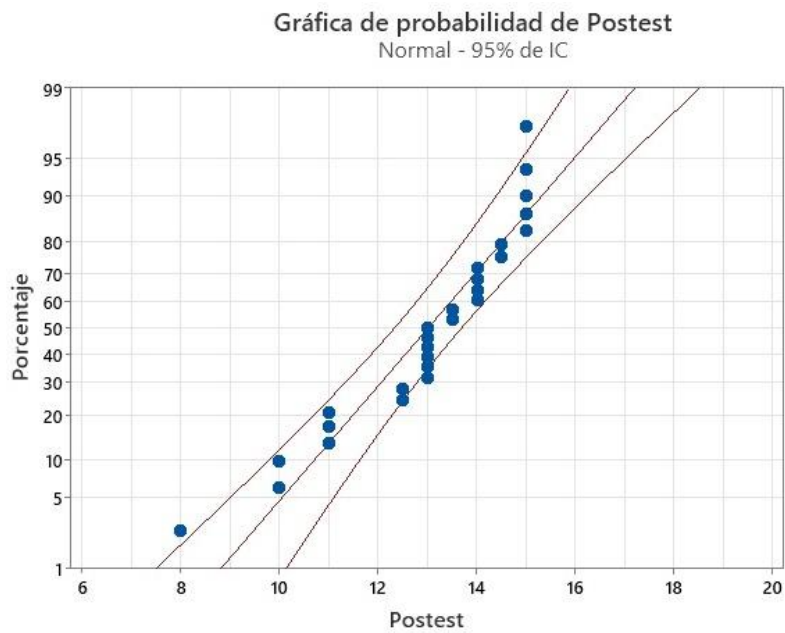
Prueba de normalidad (Pretest)



Nota. La distribución del pretest no evidencia desviaciones significativas de la normalidad. Realizada en el software Minitab.

Figura 7.

Prueba de normalidad (Postest)



Nota. La distribución del postest presenta desviaciones significativas respecto a la normalidad. Realizada en el software Minitab.

Tabla 4.

Prueba de normalidad Shapiro-Wilk

Medida	W	p
Pretest	0.948	0.1942
Postest	0.889	0.0076

Nota. Los resultados presentados corresponden a la Prueba de Normalidad. Adaptado de RStudio.

Las figuras 6 y 7 presentan los resultados de las pruebas de normalidad realizadas tanto en el pretest y postest. Como bien se muestra en los resultados del pretest, los valores obtenidos no superan el límite de los intervalos de confianza, por lo tanto, se cumple con el supuesto de normalidad. Por otro lado, se puede observar que en los resultados del postest existen tres valores los cuales están fuera de los límites de los intervalos de confianza y, dado esto se concluye que no cumple con el supuesto de normalidad.

Para complementar esta información, la tabla 4 muestra os valores p calculados para el pretest y el postest, obteniendo 0.1942 y 0.0076 respectivamente. En vista de ello, se comprueba que el pretest cumple con el criterio de normalidad ($p > 0,05$), mientras que el postest no cumple ($p \leq 0,05$).

En vista que las dos muestras nos siguen distribuciones normales, se rechaza H_0 , por lo que existe evidencia estadísticamente significativa para afirmar que los datos no siguen una distribución normal. Por lo tanto, se optó por emplear la prueba no paramétrica de rangos con signos de Wilcoxon. Esta prueba es adecuada para comparar mediciones de pretest y postest en muestras relacionadas cuando no se cumple el supuesto de normalidad.

4.1.3 Prueba de rangos con signos de Wilcoxon

1. Planteamiento de hipótesis:

H_0 : La mediana del pretest es igual a la mediana del postest. ($Me_{pret} = Me_{post}$)

H_1 : La mediana del pretest es menor a la mediana del postest. ($Me_{pret} < Me_{post}$)

2. Elección del nivel de significancia

Nivel de significancia: $\alpha = 0,05$

Confianza del 95%

3. Elección del estadístico

En vista que los datos no cumplen con el criterio de normalidad, se utiliza la prueba de rangos de Wilcoxon. Se utilizará una variable adicional denominada Diferencia (Pretest - Postest) con una mediana hipotética igual a cero, para verificar valores positivos y negativos.

4. Regla de decisión

Si $p \leq 0,05$ se rechaza la H_0

Si $p > 0,05$ no se rechaza la H_0

5. Toma de decisión

En la tabla 5, se presentan las diferencias de rangos por signo de cada uno de los estudiantes participantes. Como se puede visualizar, casi todos los encuestados presentan un signo negativo, o bien, cero.

Tabla 5.

Datos obtenidos de las diferencias entre el pretest y postest

Estudiante	Diferencia (Pretest- Postest)	Estudiante	Diferencia (Pretest- Postest)
1	-2	15	0
2	-2,5	16	-0,5
3	-0,5	17	-1,5
4	-2	18	-1
5	-2	19	-2
6	-2	20	-1,5
7	-2	21	-1
8	-1	22	-1
9	-1,5	23	-0,5
10	-2,5	24	-2
11	-3	25	0
12	-2	26	-0,5
13	-2	27	-1,5
14	0		

Nota. La tabla mostrada contiene la información de las diferencias del Pretest-Postest de los estudiantes.

Tabla 6.*Estadísticos obtenidos de la prueba de Wilcoxon*

Medida	N	Mediana	IC para Me	Confianza lograda (IC)	W	Valor p
Diferencia	27	-1,5	(-1,75; -1,00)	94,98%	0,00	< ,001

Nota. Información adaptada del software Minitab.

Los resultados estadísticos mostraron una diferencia significativa en las mediciones ($W= 0,00$; $p < 0,001$). Se registró una mediana de las diferencias de -1,5, cuyo intervalo de confianza al 95% se ubicó entre -1,75 y -1,00. De esta manera, el hecho de que ambos límites del intervalo sean negativos confirma que la variación es sistemáticamente favorable para el postest.

Dado que el valor p es menor que el nivel de significancia, existe evidencia estadísticamente significativa para rechazar H_0 . De esta manera, se concluye que las puntuaciones obtenidas en el postest son estadísticamente diferentes a las registradas en la fase inicial (pretest). Esta evidencia permite afirmar que la estrategia de intervención basada en la gamificación produjo un incremento sustancial en el desempeño de los estudiantes, manifestando mejoras consistentes tras la aplicación de la metodología propuesta.

4.2 Discusión de resultados

Los hallazgos de este estudio reflejan que los estudiantes de la muestra posterior a la intervención aplicando gamificación tuvieron un desempeño académico más significativo. Esta mejora se evidenció tras comparar los estadísticos obtenidos por dimensión tanto conceptual como procedimental.

Estos hallazgos coinciden con el estudio realizado por Ramos Guivar (2024), quien también presentó resultados significativos al enseñar física con entornos virtuales. Los datos revelan un incremento notable en los promedios (media y mediana) y, simultáneamente, una reducción en la variabilidad del grupo (desviación estándar).

Este fenómeno confirma que la gamificación ayuda a democratizar el aprendizaje, logrando que los resultados sean más uniformes. A diferencia de la enseñanza tradicional, que suele acentuar las brechas entre alumnos, la retroalimentación inmediata del entorno digital permitió que aquellos con mayores dificultades iniciales pudieran nivelarse de forma efectiva. Al respecto, Ramos Guivar (2024) destaca en sus resultados que la estabilización de la desviación estándar es un indicador de éxito pedagógico, ya que refleja un progreso colectivo y no solo individual, asegurando que el conocimiento de las Leyes de Newton se distribuya de manera más equitativa en todo el grupo.

De manera similar, los resultados obtenidos en la prueba de pretest y postest de esta investigación, respaldan la necesidad de un cambio metodológico. Tras la prueba realizada de Shapiro-Wilk, se determinó que los datos no seguían una distribución normal y esto llevó

a la aplicación de una prueba de rangos con signo de Wilcoxon. Tras la aplicación de esta última prueba, el análisis arrojó un valor-p significativo ($p < 0,005$), lo cual permitió confirmar que la gamificación tuvo un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes.

Estos hallazgos coinciden con el estudio de Benítez y Peña (2024), quienes sostienen que esta herramienta estadística es la más precisa para validar el éxito de entornos lúdicos en educación. Al igual que en su investigación, la mejora significativa en el presente trabajo demuestra que el aprendizaje no fue resultado del azar, sino de la intervención pedagógica.

La aplicación de la gamificación en la enseñanza de las Leyes de Newton presenta ventajas pedagógicas únicas. Esta metodología no solo permite un análisis dinámico y procedimental de los sistemas de fuerzas mejorando la comprensión de conceptos abstractos como la inercia y la aceleración, sino que también actúa como un catalizador de la motivación despertando un interés genuino de los estudiantes para aprender física de manera activa y significativa.

Para futuras investigaciones se debe tomar en cuenta que el muestreo aplicado fue no probabilístico intencional. Además, al utilizar una prueba no paramétrica se puede llegar a limitar la generalización de los resultados, ya que la selección de los participantes depende del criterio del investigador y no de un proceso aleatorio. Esto tiene relación ya que los hallazgos obtenidos responden principalmente a las características específicas de grupo estudiado, reduciendo de esta manera la posibilidad de extrapolación a la población total.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Se diagnosticaron los conocimientos de los estudiantes de de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencia Experimentales: Matemática y la Física. Con la aplicación del cuestionario estructurado, se observó una media de 11,59 sobre 15 puntos, así como una mediana de 12,00; confirmando la existencia de vacíos cognitivos previos y la necesidad de una intervención pedagógica que trascendiera los métodos de enseñanza tradicionales para fortalecer las competencias disciplinares en física.
- Se determinó que la plataforma Wayground constituye una herramienta digital gamificada idónea para la enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton en este contexto específico. Su selección se fundamentó en la eficiencia de su interfaz y su capacidad de procesamiento de datos en tiempo real, así mismo la forma en la cual los estudiantes logran interactuar, características que permiten una retroalimentación inmediata. La versatilidad de la herramienta facilitó una transposición didáctica eficaz, cumpliendo con los criterios de adaptabilidad técnica y pedagógica requeridos para la formación de futuros docente.
- El uso de metodologías gamificadas logró modificar sustancialmente la interacción dentro del salón de clase, permitiendo que conceptos teóricos de alta complejidad se explicaran a través de la experimentación interactiva. Este cambio se tradujo en una participación mucho más activa por parte del alumnado, quienes mostraron una apertura notable hacia el trabajo en equipo. En este sentido, la gamificación trascendió su rol como simple motivador para convertirse en un eje didáctico fundamental; esto facilitó la aplicación de las leyes del movimiento en problemas prácticos de una forma más transparente, ágil y colaborativa.
- Tras el análisis de los datos, se confirma que la propuesta pedagógica apoyada en Wayground generó un progreso estadísticamente relevante en el dominio de las Leyes de Newton. Al ejecutar la prueba de rangos con signo de Wilcoxon en la muestra de $N = 27$ alumnos, se obtuvo un valor de significancia asintótica de $p < 0,001$. Este resultado es contundente para rechazar la hipótesis nula, alcanzando un nivel de confianza del 94,98%. Asimismo, el intervalo de confianza de la mediana (ubicado entre -1,75 y -1,00) asegura que la mejoría en los resultados del postest es sólida y no responde a factores aleatorios, validando así a las plataformas digitales como una alternativa de mayor impacto que la instrucción tradicional en el área de física.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda a la Dirección de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales la integración formal de estrategias gamificadas en el sílabo de la asignatura de Dinámica de las Partículas, así como en los demás semestres en los cuales se imparte la asignatura de física. Esta sugerencia no responde a una preferencia estética por la tecnología la cual no solo está en auge diario en la actualidad, sino a la contundencia estadística observada en este estudio, donde el incremento de las medias y el rechazo de la hipótesis nula confirman que la gamificación reduce la brecha entre la teoría abstracta y la comprensión procedimental.
- Tomando en cuenta que la interfaz de Wayground facilitó la comprensión de contenidos, resulta pertinente sugerir que los programas de formación para nuevos educadores incorporen capacitación específica en la creación de reactivos con feedback instantáneo. La meta es transformar el rol del docente: que deje de ser un usuario pasivo de software y se convierta en un diseñador de entornos de aprendizaje. De esta manera, podrá emplear la gamificación como una herramienta estratégica para corregir fallos conceptuales profundamente arraigados sobre la dinámica de Newton.
- Se recomienda trasladar este esquema de intervención a otras ramas de las ciencias experimentales dentro de la malla curricular, tales como Óptica o Termodinámica, con el fin de comprobar si la estrategia mantiene su efectividad. De igual forma, sería valioso extender el estudio a diversos niveles de instrucción; esto permitiría observar si los beneficios de la gamificación fluctúan según la etapa de desarrollo cognitivo de los estudiantes. Realizar estas réplicas ayudará a cimentar una línea de investigación robusta enfocada en la enseñanza de las ciencias potenciada por la tecnología.
- Si bien la mejora inmediata entre el pretest y el posttest es significativa, se recomienda realizar investigaciones de seguimiento a mediano y largo plazo. Esto ya que es crucial determinar si el compromiso cognitivo generado por la gamificación favorece la memoria a largo plazo y la transferencia de conocimientos a asignaturas posteriores, como Dinámica de la Partícula o Mecánica Clásica.

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, F. A. (2025). *Uso de simuladores interactivos en secuencias didácticas para la enseñanza de las leyes de Newton* (Doctoral dissertation, Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica).
- Alvarado, J. C. O. (2025). El aprendizaje significativo. *Una mirada desde la perspectiva del profesorado de Educación Superior*. *Revista Criterio*, 5(8), 71-82.
<https://doi.org/10.62319/criterio.v.5i8.36>
- Alva Miguel, W. H., Matos Huamán, C., Wong Fajardo, E. M., & Zúñiga Reynoso, C. (2023). *Implementación de la educación virtual y resistencia al cambio en docentes de una institución de educación superior de Lima Metropolitana*. *Educare et Comunicare*, 10(2). <https://doi.org/10.35383/educare.v10i2.872>
- Barrera Muzgo, L. A., Núñez Albán, N. E., Suarez Palma, S. E., & Meneses Guachun, N. E. (2024). *Estrategias de gamificación en el aula de primaria: efecto sobre la motivación y el aprendizaje*. Ministerio de Educación del Ecuador.
- Castro Benavides, C. I., Chiluzza, M. D. L., Estévez Borja, P. J., Ulloa Carrillo, C. L., & Tanguila Shiguango, S. J. (2023). *La gamificación en la educación: evaluación de técnicas y aplicaciones para mejorar la motivación y el compromiso del estudiante*. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2).
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5412
- Delgado, M. E. Z., Calle, V. A. L., Tamayo, J. A. Y., & Lara, R. C. A. (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)
- Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G., & Angelova, G. (2015). *Gamification in education: A systematic review*. *Educational Technology & Society*, 18(3), 75–88.
- Farfán, J. G. C., & Gómez, U. M. (2023). *Simuladores Phet: Como herramienta didáctica para la enseñanza y aprendizaje experimental de física*. *Polo del Conocimiento*, 8(11), 1303-1322. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i11.6337>
- Ferreira, S. (2019). *Gamification Applied to the Physics Teaching*. *International Journal of Learning and Teaching*, 5(4), 318-321. <https://doi.org/10.18178/IJLT.5.4.318-321>
- Franco. (2023). *Importancia de la gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje*. *Polo del Conocimiento*, 8(8).
- Gaurina, M., Alajbeg, A., & Weber, I. (2025). *The Power of Play: Investigating the Effects of Gamification on Motivation and Engagement in Physics Classroom*. *Education Sciences*, 15(1), 104. <https://doi.org/10.3390/educsci15010104>
- Guevara, V. M. B. (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
- Halliday, Resnick, & Walker. (2014). *Fundamentos de Física, Ampliado* (10.a ed.). Wiley.
- Haryandi, S., Arlinda, R., Misbah, M., Harto, M., Muhammad, N., & Sunardi, S. (2024). *Bibliometric analysis: Trends of gamification in physics learning from 2019 to 2023*. *Momentum: Physics Education Journal*, 8(2), 181-193.
<https://doi.org/10.21067/mpej.v8i2.9877>

- Hoe, L. S. (2015). *Gamification in education: What, how, why bother?*. Academic Exchange Quarterly, 19(2), 1–6.
- Jara, W. (2019, 6 de diciembre). *Historia de la gamificación*. Gamificación un Mundo Para Educar. <https://matematicas69026909.wordpress.com/2019/12/06/historia-de-la-gamificacion/>
- Jaramillo-Mediavilla, L., Basantes-Andrade, A., Casillas-Martín, S., & Cabezas-González, M. (2025). *Impacto de la gamificación en el rendimiento académico en la Universidad Técnica del Norte (Ecuador)*. Formación Universitaria, 18(3), 1–12.
- Macías Zamora, J. C., & Espinoza Andaluz, M. (2020). *Implementación de una aplicación android, para estudiantes que aprenden y resuelven problemas relacionados con las leyes de newton, en cursos de física general de ingeniería* [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica del Litoral]. <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/51492>
- Maya Reuto, O. A. (2013). *Estrategias didácticas de enseñanza aplicadas a las leyes de Newton*. Universidad El Bosque.
- Núñez, A. F., Pérez, K. N., Mejía, K. A., Díaz, L. G., & Vargas, W. V. (2025). *Gamificación en el aula: Herramientas Tecnológicas para Mejorar la Motivación y el Aprendizaje Gamification*. 593 Digital Publisher CEIT, 10(1), 36-50.
- Olave Portilla, V. R., Hoyos Carvajal, O. F., Medina González, S. C., Vivas Idrobo, S. J., & Volverás, A. F. (2019). *Aprendizaje de las leyes de Newton en la educación superior a través de la gamificación*. Ingeniería e Innovación, 7(1), 4. <https://doi.org/10.21897/23460466.1710>
- Pacheco, C. L. S. (2021). *Gamificación en la educación: Experiencia basada en la diversidad ecuatoriana*. Revista Universidad de Guayaquil, 132(1), 21-32. <https://doi.org/10.53591/rug.v132i1.1357>
- Padilla Chicaiza, R. M. (2022). *Guía didáctica interactiva para la enseñanza de leyes de Newton*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Parra-Zeltzer, V. R., Huincahue, J., & Abril, D. (2025). *Newton's Second Law Teaching Strategies—Identifying Opportunities for Educational Innovation*. Education Sciences, 15(6), 748. <https://doi.org/10.3390/educsci15060748>
- Patiño Garcia, S. J. (2023). *Impacto de un Recurso Educativo Digital en el Aprendizaje de las Leyes de Newton*. CITAS, 9(2). <https://doi.org/10.15332/24224529.8650>
- Pérez-López, I., & Navarro-Mateos, C. (2021). *Principios teóricos de la gamificación: un análisis conceptual y reflexivo*. Revista Ciencias Pedagógicas, 31(1), 1–15.
- Pozo Andrade, L. E. (2024). *Estrategia de gamificación a través de Nearpod para refuerzo académico de las Leyes de Newton en la asignatura de física de primero de bachillerato* (Tesis de maestría). Universidad Técnica del Norte.
- Rocha, D. F. da S. S., Siqueira, C., Braga, C. R., & Oliveira, A. F. (2021). *Diagnóstico de dificultades de ensino-aprendizagem de Física no Ensino Fundamental e Médio e implicações das competências e habilidades das novas diretrizes*. Research, Society and Development, 10(14), e239101421980. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i14.21980>
- Sangoquiza, E. B. (2025). *Aprendizaje sobre las Leyes de Newton en el área de física: Una propuesta pedagógica desde el enfoque basado en problemas* [Tesis de grado,

- Pontificia Universidad Católica del Ecuador].
<https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/47547>
- Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2014). *Física para ciencias e ingeniería* (9.a ed.). Cengage Learning.
- Tipler, P., & Mosca, G. (2010). *Física Para La Ciencia Y La Tecnología. Termodinámica. Vol. 1* (6.a ed.). Editorial Reverté.
- Vargas, M. P., Guerrero-Ceja, Y. J., Medina-Morón, E. M., Salinas-Rodríguez, M. I., et al. (2024). *La Implementación de la Tecnología para el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje*. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 17(2), 286-295.
<https://doi.org/10.37843/rted.v17i2.565>
- Villamar Gavilanes, A. M., & Sánchez Casanova, R. (2024). *Explorando las bases pedagógicas de la gamificación como enfoque metodológico en la enseñanza superior*. *Educación*, 33(65), 166–188.
- Vlachopoulos, D., & Makri, A. (2017). *The effect of gamification on student motivation and engagement*. *Journal of Educational Technology & Society*, 20(4), 1–14.
- Zulvitri, L., Maison, M., & Syahrial, S. (2021). Analysing students' conceptual understanding of Newton's Laws. *Journal of Physics: Conference Series*, 1876(1), 012049. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1876/1/012049>
- Zumba Game, P. I., Castillo Zúñiga, V. J., Game Murrieta, N. P., & Ramírez Gómez, L. X. (2024). *La gamificación para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en educación básica*. *Uniandes Episteme*, 11(1), 32–44.

ANEXOS

Anexo 1: Instrumento para la recopilación de datos (Cuestionario)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO



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

Tema: Gamificación para la enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton.

Dirigido a: Estudiantes de segundo semestre de La carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física.

Objetivo: Diagnosticar los conocimientos sobre las Leyes de Newton en los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física, como parte del trabajo de titulación titulado Gamificación para la enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton.

INSTRUCCIONES.

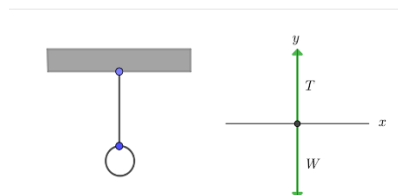
- Lea cuidadosamente cada pregunta y marque la opción que considere correcta.
- Le pedimos que responda con la mayor sinceridad posible.
- Responda según su propio criterio y conocimientos.
- Sus respuestas serán utilizadas únicamente con fines académicos y de investigación.
- Conteste todas las preguntas de la manera más sincera y completa.

Fecha: _____

SECCIÓN CONCEPTUAL

1. **Si vamos en el coche y frena de repente nuestro cuerpo se va hacia delante, a que Ley de Newton responde esta situación:**
 - a) Segunda Ley de Newton.
 - b) Primera Ley de Newton.
 - c) Tercera Ley de Newton.
2. **La primera ley de Newton se conoce también como:**
 - a) Principio de energía.
 - b) Principio gravitatorio universal.
 - c) Principio de conservación de la masa.

- d) Principio de inercia.
3. **Las fuerzas se originan gracias a las aceleraciones. Este enunciado a qué Ley corresponde:**
- a) Segunda Ley de Newton.
 b) Primera Ley de Newton.
 c) Tercera Ley de Newton.
4. **La segunda ley de Newton proporciona una relación entre:**
- a) Longitud y distancia.
 b) Fuerza y aceleración.
 c) Velocidad y aceleración.
 d) Tiempo y aceleración.
5. **Si empujamos una mesa mientras estamos sentados en una silla con ruedas. El efecto es que la silla se aleja de la mesa. Este enunciado a qué Ley corresponde:**
- a) Segunda Ley de Newton.
 b) Primera Ley de Newton.
 c) Tercera Ley de Newton.
6. **Si la fuerza neta en la figura es cero, el objeto puede:**



- a) Cumplir la Primera Ley de Newton.
 b) Cumplir la Tercera Ley de Newton.
 c) Cumplir la Segunda Ley de Newton.
7. **El par de fuerzas de la tercera ley de Newton**
- a) Consiste en fuerzas que son opuestas, pero no siempre iguales.
 b) Siempre se cancela cuando se aplica la segunda ley a un cuerpo.
 c) Consiste en fuerzas iguales y opuestas, pero que actúan sobre el mismo objeto.
 d) Nunca actúa en el mismo objeto.
8. **Cuando un avión de retropropulsión lanza los gases hacia atrás y simultáneamente avanza hacia adelante podemos percatarnos de la intervención de:**
- a) Dos fuerzas.

- b) Seis fuerzas.
- c) Tres Fuerzas.
- d) No hay fuerzas.

9. **La acción y la reacción son fuerzas que aparecen:**

- a) En segmentos.
- b) Simultáneamente.
- c) Separadas.
- d) En intervalos.

SECCIÓN PROCEDIMENTAL

10. Una fuerza neta de 255 (N) acelera a una persona en bicicleta a 2 m/s^2 . La masa de la persona con la bicicleta es:
11. ¿Cuánta fuerza debe resistir una cuerda si se usa para acelerar un automóvil de 1150 kg horizontalmente a 1.5 m/s^2 ?
12. Un objeto pesa 300 N en la Tierra. (a) ¿Cuál es su masa?; (b) ¿Cuál será su peso en la Luna, sabiendo que su gravedad es un sexto que la de la Tierra?
13. Un astronauta pesa 720 N en la Tierra. Calcula su masa. ¿Cuál sería su peso en la Luna, donde la gravedad equivale a $1/6$ de la terrestre, y en Mercurio, cuya gravedad es 0,38 veces la de la Tierra?
14. Sobre un trineo de 80 kg de masa, inicialmente en reposo, se aplica una fuerza constante de 280 N. Determinar: (a) la aceleración adquirida por el trineo; (b) la distancia recorrida en 5 s.

"Lo que sabemos es una gota, lo que ignoramos es un océano"

Isaac Newton

Anexo 2: Validación de los instrumentos de recolección de datos

Validación de los instrumentos de recolección de datos por el experto 1: prueba objetiva



Carrera de Pedagogía de
las Matemáticas & la Física
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN,
HUMANAS Y TECNOLOGÍAS



Ficha de Validación del Instrumento de Investigación																									
Autor del instrumento		Carlos Enrique Orellana Contreras																							
TEMA:		Gamificación para la enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton.																							
OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN		Validar la claridad, coherencia y adecuación del cuestionario diseñado para evaluar los conocimientos sobre las Leyes de Newton antes y después de la aplicación de gamificación, en estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias experimentales: Matemáticas y la Física.																							
Preguntas	CLARIDAD					COHERENCIA					METODOLOGIA					PERTINENCIA									
	Se formula con lenguaje adecuado					Existe relación entre las dimensiones e indicadores					Responde al propósito del trabajo considerando los objetivos planteados					Relación con el/los objetivo/s que se pretende estudiar									
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5					
1				✓					✓					✓					✓						✓
2				✓					✓					✓					✓						✓
3				✓					✓					✓					✓						✓
4				✓					✓					✓					✓						✓
5				✓					✓					✓					✓						✓
6				✓					✓					✓					✓						✓
7				✓					✓					✓					✓						✓
8				✓					✓					✓					✓						✓
9				✓					✓					✓					✓						✓
10				✓					✓					✓					✓						✓
11				✓					✓					✓					✓						✓
12				✓					✓					✓					✓						✓
13				✓					✓					✓					✓						✓
14				✓					✓					✓					✓						✓

ASPECTOS GENERALES				SI	NO	OBSERVACIONES
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder las preguntas.				✓		
La secuencia de preguntas es adecuada.				✓		
El número de preguntas es suficiente.				✓		
EVALUACIÓN GENERAL						
Validez del instrumento	Aplicable	Aplicable bajo corrección previa	Necesita mejorar	Inadecuado		
	✓					
IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO						
Validado por: Hsc. Tania Boma				Firma:		
Cargo: Técnico de Laboratorio						
C.I. 000 900 2063		Cel. 099 418 3538		Fecha: 2025-10-20		

Fuente: Adaptado de Universidad Nacional de Chimborazo. (2025). Formato de validación de instrumentos de investigación. Documento institucional no publicado.

Validación de los instrumentos de recolección de datos por el experto 2: prueba objetiva



Carrera de Pedagogía de las Matemáticas & la Física
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN,
HUMANAS Y TECNOLOGÍAS



Ficha de Validación del Instrumento de Investigación																				
Autor del instrumento		Carlos Enrique Orellana Contreras																		
TEMA:		Gamificación para la enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton.																		
OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN		Validar la claridad, coherencia y adecuación del cuestionario diseñado para evaluar los conocimientos sobre las Leyes de Newton antes y después de la aplicación de gamificación, en estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias experimentales: Matemáticas y la Física.																		
Preguntas	CLARIDAD					COHERENCIA					METODOLOGIA					PERTINENCIA				
	Se formula con lenguaje adecuado					Existe relación entre las dimensiones e indicadores					Responde al propósito del trabajo considerando los objetivos planteados					Relación con el/los objetivo/s que se pretende estudiar				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1					/					/					/					/
2					/					/					/					/
3					/					/					/					/
4					/					/					/					/
5					/					/					/					/
6					/					/					/					/
7					/					/					/					/
8					/					/					/					/
9					/					/					/					/
10					/					/					/					/
11					/					/					/					/
12					/					/					/					/
13					/					/					/					/
14					/					/					/					/

ASPECTOS GENERALES			SI	NO	OBSERVACIONES
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder las preguntas.			/		
La secuencia de preguntas es adecuada.			/		
El número de preguntas es suficiente.			/		
EVALUACIÓN GENERAL					
Validez del instrumento	Aplicable	Aplicable bajo corrección previa	Necesita mejorar	Inadecuado	
IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO					
Validado por: <i>Kéver David Capanera Soto</i>			Firma: <i>[Firma]</i>		
Cargo: <i>Docente</i>			Fecha: <i>10 Octubre 2025</i>		
C.I. <i>0301754343</i>		Cel. <i>0932546836</i>			

Fuente: Adaptado de Universidad Nacional de Chimborazo. (2025). Formato de validación de instrumentos de investigación. Documento institucional no publicado.

Anexo 3: Blog educativo

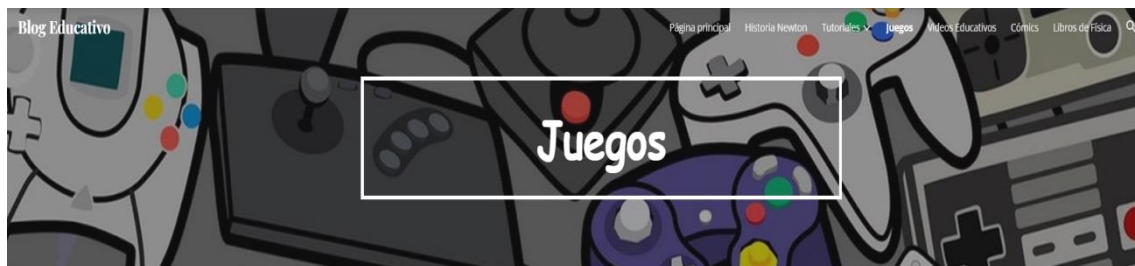


Gamificación para la enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton

Este blog forma parte del proyecto de titulación que busca evaluar la eficacia del uso de herramientas digitales gamificadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física.

A través de este espacio se comparten experiencias, actividades y resultados del uso de Quizizz como estrategia didáctica innovadora.

El objetivo es demostrar que el aprendizaje puede ser más significativo cuando el estudiante se convierte en protagonista de su propio proceso de aprendizaje.



PRIMERA LEY

El juego consiste en seleccionar las respuestas correctas dentro de un video interactivo, el cual se pausará en distintos momentos y aparecerán preguntas a las que el estudiante deberá seleccionar la respuesta correcta.



Un avión debe llevar un paquete a una pequeña isla que no tiene pista de aterrizaje. La única solución es darle cuerda al motor de escape.



Desde un coche en movimiento quieres meter un objeto en una papelería. Solo puedes lanzar el objeto, pero fundamentalmente a la Alacorrón.

Fuente: Orellana, C.(2025). Tu Mente Física. <https://n9.cl/56gab>

Anexo 4: Actividades prácticas: Estudio de las Leyes de Newton a través de la gamificación.

Primera Ley de Newton - C1
 Davor_19 Davor_19 • Física • 10mo grado • 2 jugadas • Medio

Editar Guardar Compartir Vista previa Asignar Empezar ahora

4 preguntas Mostrar respuestas

1. OPCIÓN MÚLTIPLE • 00:42 • 30 segundo • 1 pt

Isaac Newton tomó los hallazgos de Galileo Galilei para concretar la Primera Ley de Movimiento, eso hizo que Newton concluyera lo siguiente:

Cualquier objeto que está movimiento, se va a mantener igual a menos que aparezca otro objeto o fuerza que lo detenga o cambie su movimiento.

Cualquier objeto que está en reposo o en movimiento se va a mantener igual a menos que aparezca otro objeto o fuerza que lo mueva o cambie su posición.

Cualquier objeto que está en reposo o en movimiento se va a mantener igual a menos que actúe una fuerza neta igual a cero $\Sigma F = 0$ que lo detenga o lo mueva.

Cualquier objeto que está en reposo se va a mantener igual a menos que aparezca otro objeto o fuerza que lo ponga en movimiento.

2. LLENE EL ESPACIO EN BLANCO • 01:00 • 1 mínimo • 1 pt

aulaenred 150 años Fundación Ibercaja

Leyes de Newton

Introducción **Simulación** Test

1. Primera Ley 1

2. Primera Ley 2

3. Primera Ley 3

4. Segunda Ley 1

5. Segunda Ley 2

6. Segunda Ley 3

7. Segunda Ley 4

8. Tercera Ley 1

9. Tercera Ley 2

Soltar paquete

Segunda ley de Newton - C2
 Evaluación • Davor_19 Davor_19 • Física • Universidad • 2 jugadas • Medio

Editar Guardar Compartir Hoja de cálculo Vista previa Asignar Empezar ahora

Mejora tu actividad

Acciones de IA

Generar flashcards

Añadir preguntas similares

Prueba de traducción

Más opciones

Límite de AI 0/10 por mes

13 preguntas • 68 Puntos Mostrar respuestas

1. OPCIÓN MÚLTIPLE • 0 segundo • 1 pt

La aceleración de un objeto es:

Directamente proporcional a su masa.

Inversamente proporcional a su masa.

Inversamente proporcional a la fuerza neta aplicada en él.

2. OPCIÓN MÚLTIPLE • 0 segundo • 1 pt

Si un objeto no está en movimiento, ninguna fuerza externa actúa en él.

Falso Verdadero

3. OPCIÓN MÚLTIPLE • 0 segundo • 1 pt

La aceleración es una magnitud:


escalar vectorial

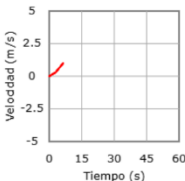
aulaenred 150 años | Fundación Ibercaja

Volver Introducción Simulación Test

Leyes de Newton

1. Primera Ley 1
2. Primera Ley 2
3. Primera Ley 3
4. Segunda Ley 1
5. Segunda Ley 2
6. Segunda Ley 3
7. Segunda Ley 4
8. Tercera Ley 1
9. Tercera Ley 2





Velocidad (m/s)

Tiempo (s)

Fuerza: 2 Newtons

Velocidad: 1,00 m/s

Aceleración: 0,2 m/s²

Misión Espacial Newton - Tercera Ley de Newton

Evaluación • Davor_19 Davor_19 • Física • Universidad • 1 jugadas • Duro

Editar Guardar Compartir Hoja de cálculo Vista previa Asignar Empezar ahora

Mejora tu actividad

- Acciones de IA
- Generar flashcards
- Añadir preguntas similares
- Prueba de traducción
- Más opciones
- Limite de AI 0/10 por mes

7 preguntas • 7 Puntos Mostrar respuestas

1. OPCIÓN MÚLTIPLE • 10 segundo • 1 pt

¿A qué hace referencia la Tercera Ley de Newton?

Todo lo que sube tiene que bajar.
 Principio de Acción y Reacción.
 Ley de gravedad 9.8.
 Ley de Inercia.

2. OPCIÓN MÚLTIPLE • 10 segundo • 1 pt

¿Cómo afecta la masa al movimiento de un objeto?


La masa no afecta el movimiento de un objeto.
 La masa solo afecta el movimiento en el espacio.
 Cuando menor es la masa, más fuerza se necesita para cambiar su estado de movimiento.
 Cuando mayor es la masa, más fuerza se necesita para cambiar su estado de movimiento.

aulaenred 150 años | Fundación Ibercaja

Volver Introducción Simulación Test

Leyes de Newton

1. Primera Ley 1
2. Primera Ley 2
3. Primera Ley 3
4. Segunda Ley 1
5. Segunda Ley 2
6. Segunda Ley 3
7. Segunda Ley 4
8. Tercera Ley 1
9. Tercera Ley 2



Fuente: Orellana, C. (2025). Aulaenred. <https://n9.cl/hne3z>

Anexo 5: Evidencias fotográficas de las clases y pruebas con el grupo de muestra



Fuente: Universidad Nacional de Chimborazo, evaluación del pretest previo a la implementación de la gamificación.

Elaborado por: Carlos Orellana



Fuente: Universidad Nacional de Chimborazo, actividades del anexo 4 realizadas con los estudiantes utilizando gamificación

Elaborado por: Carlos Orellana



Fuente: Universidad Nacional de Chimborazo, ejecución de la clase correspondiente a la segunda

ley de Newton con implementación de la gamificación.



Fuente: Universidad Nacional de Chimborazo, evaluación del postest luego de la implementación de la gamificación.

Elaborado por: Carlos Orellana