

# Impacto de los Videojuegos Educativos en el desarrollo de Aprendizajes Significativos en el área de Matemática: Un Enfoque cuasi experimental

## Impact of Educational Video Games on the Development of Meaningful Learning in Mathematics: A Quasi-Experimental Approach

Benjamín Maraza-Quispe<sup>1</sup>, Víctor Hugo Rosas-Imán<sup>2</sup>, Maribel Ovalle-Quispe<sup>3</sup>, Simona Luz Sajama-Castro<sup>4</sup>, Guina Victoria Mamani-Flores<sup>5</sup>, Carola Natalia Romero-Vera<sup>6</sup> y Ramiro Max Solórzano-Bernuy<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de San Agustín

### Resumen

*El objetivo de la investigación es determinar el impacto de los videojuegos en el desarrollo de aprendizajes significativos en el área de matemáticas en estudiantes de Educación Básica Regular. La investigación se llevó a cabo mediante un proceso cuasi experimental y una revisión sistemática de fuentes. Se utilizó un diseño estructurado en un pretest y postest con un intervalo de aplicación de un mes, durante el cual se utilizaron tres videojuegos educativos: Estrategia, Aventura y Simulación. La población estuvo compuesta por 40 estudiantes divididos en cuatro grupos: Tres grupos de experimentación y un grupo control, cada uno compuesto por diez estudiantes. Los resultados mostraron una influencia significativa de los videojuegos en el desarrollo de aprendizajes significativos en el área de matemáticas, se observó que los videojuegos funcionan como un complemento educativo y no como un medio pedagógico absoluto. Se destaca la falta de confiabilidad al no poder controlar el ritmo de aprendizaje de cada estudiante y se señalan los posibles impactos éticos implícitos en la educación. Las conclusiones muestran que, si bien los videojuegos pueden contribuir a desarrollar aprendizajes significativos en el área de matemática, su uso debe considerarse como parte de un enfoque pedagógico integral y no como la única herramienta de enseñanza y aprendizaje.*

*Palabras clave:* Aprendizaje; significativo; videojuegos; matemática; enseñanza; aprendizaje.

### Abstract

*The objective of this research is to determine the impact of video games on the development of meaningful learning in mathematics among Regular Basic Education students. The study was conducted using a quasi-experimental process and a systematic review of sources. A structured pretest-posttest design was employed with a one-month interval, during which three educational video games were used: Strategy, Adventure, and Simulation. The population consisted of 40 students divided into four groups: three experimental groups and one control group, each composed of ten students. The results showed a significant influence of video games on the development of meaningful learning in mathematics, highlighting that video games serve as an educational complement rather than an absolute pedagogical tool. The study emphasizes the lack of reliability in controlling each student's learning pace and points out potential ethical implications in education. The conclusions indicate that while video games can contribute to the development of meaningful learning in mathematics, their use should be considered part of a comprehensive pedagogical approach rather than the sole teaching and learning tool.*

*Keywords:* Learning; meaningful; video games; mathematics; teaching; learning.

### Introducción

La falta de desarrollo de aprendizajes significativos en el área de matemáticas por parte de los estudiantes puede atribuirse a diversas causas, como métodos de enseñanza tradicionales que no fomentan la comprensión profunda de los conceptos matemáticos, la falta de motivación o interés por parte de los estudiantes, y la ausencia de recursos educativos innovadores que puedan facilitar el proceso de aprendizaje [1]. Los videojuegos pueden ayudar a abordar este problema al proporcionar un entorno de aprendizaje interactivo, atractivo y personalizado. A diferencia de los métodos de enseñanza convencionales, los videojuegos tienen el potencial de involucrar activamente a los estudiantes, motivarlos a resolver problemas y explorar conceptos matemáticos de manera práctica y lúdica. Además, los videojuegos pueden adaptarse a las necesidades individuales de cada estudiante, ofreciendo retroalimentación inmediata y permitiendo un aprendizaje autodirigido.

Al integrar los videojuegos educativos en el proceso de enseñanza de las matemáticas, se crea un ambiente de aprendizaje dinámico que promueve la comprensión profunda de los conceptos, la resolución de problemas y el pensamiento crítico. Esto puede conducir al desarrollo de aprendizajes significativos, donde los estudiantes no solo

---

<sup>1</sup> **Correspondencia:** Benjamín Maraza-Quispe, bmaraza@unsa.edu.pe

adquieren conocimientos matemáticos, sino que también comprenden su relevancia y aplicabilidad en contextos reales [2]. Los videojuegos tienen el potencial de transformar la forma en que se enseñan las matemáticas al proporcionar un enfoque innovador y efectivo para el desarrollo de aprendizajes significativos en los estudiantes. Su capacidad para involucrar, motivar y personalizar el aprendizaje los convierte en una herramienta valiosa para mejorar la educación matemática y abordar los desafíos asociados con la falta de desarrollo de aprendizajes significativos en esta área.

Tras la publicación de las pruebas PISA [3], se pudo observar la deficiencia del sistema educativo latinoamericano por sus bajos resultados, ya que ningún país pudo superar el promedio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) con relación a los cursos de Matemáticas, Lectura y Ciencias. Pero ¿A qué se debe este fenómeno? Una de las causas podría ser que la metodología educativa en Latinoamérica no estimula la innovación de las tecnologías de la información.

Según la investigación desarrollada por [4] define al videojuego como una herramienta que posee la capacidad de redimensionarse como elemento didáctico. Por lo tanto, los videojuegos educativos son componentes multimedia e interactivos que son usados con la finalidad de enseñar, asimismo poseen un enfoque táctico, ya que desarrollan habilidades complejas como el análisis y la evaluación sin que el usuario pueda notarlo.

En la literatura existen varios tipos de videojuegos: Los videojuegos de estrategia son utilizados para potenciar las habilidades de creatividad y lógica, ya que el fundamento principal se encuentra en la manipulación de distintos recursos con la finalidad de alcanzar un objetivo final. Los videojuegos de aventura son los más populares que existen, cuya trama está basada en la superación de diversos obstáculos. El fundamento pedagógico de este juego está en las decisiones rápidas que se deben tomar con relación a los inconvenientes durante el juego. Los videojuegos de simulación son aquellos juegos que representan fenómenos naturales y sociales, donde el usuario puede manipular diferentes variables para determinar los efectos que poseen sobre los resultados. En realidad, es un tipo de videojuego bastante útil porque ayuda al desenvolvimiento personal del adolescente en un entorno de la vida real y principalmente enfoca las estrategias que los estudiantes deben recurrir para solucionar las dificultades del juego [5].

Según [6] el aprendizaje significativo es el proceso del cual un nuevo conocimiento se relaciona no arbitrariamente y sustantivamente con la estructura cognitiva. Por lo tanto, el aprendizaje significativo es el mecanismo para almacenar la inmensa cantidad de información representada en cualquier campo de conocimiento. Existen varios tipos de aprendizajes significativos: El aprendizaje de representaciones, consiste en las atribuciones de conceptos a alegorías explícitas. Es decir, ocurren cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos, eventos, conceptos) y significan para el alumno cualquier significado al que sus referentes aludan [6]. El Aprendizaje de conceptos, se trata sobre la adquisición de información mediante dos procesos, los cuales son formación y asimilación. En el proceso de formación, los conceptos se adquieren a través de la experiencia autónoma, mientras que en la asimilación se da cuando los estudiantes van ampliando sus conocimientos a través del tiempo. El Aprendizaje de Proposiciones, es la relación implícita de la combinación de varios conocimientos, los cuales constituyen significados y son absorbidos a la estructura cognoscitiva. Por lo tanto, es la interacción entre las proposiciones denotativas y connotativas con las ideas relevantes que ya han sido aprendidas con anterioridad.

Según [7]. Los videojuegos matemáticos basados en Game-based Learning le deben permitir al estudiante construir o desarrollar la lógica matemática a través del aprendizaje experiencial, la cual evoluciona mediante la solución de diferentes incógnitas. El diseño y desarrollo de videojuegos se basa en estándares que paulatinamente han empezado a surgir, considerando STEM como el enfoque necesario para desarrollar métodos alternativos de enseñanza y aprendizaje vinculados con la tecnología. El desarrollo del pensamiento lógico-matemático en el estudiante se fortalece por una adecuada interpretación y rápida resolución de problemas, ambos relacionados con la experiencia. Un videojuego matemático debe enfocar los resultados de aprendizaje a través de varios criterios determinados por una o la combinación de varias metodologías, permitiendo la evaluación de resultados de acuerdo a la solución presentada por el estudiante, considerando el tiempo de respuesta y el nivel de dificultad. El desarrollo de cada videojuego basado en el aprendizaje lógico-matemático se estructura de acuerdo a los métodos pedagógicos y técnicas informáticas que cumplan el objetivo de enseñar al estudiante bajo la motivación tecnológica.

Según La investigación desarrollada por [8]. Este estudio experimental investigó el efecto del uso de videojuegos basados en el currículo en los niveles de rendimiento de los estudiantes en Matemáticas de Cuarto, Quinto y Sexto grado en comparación con los métodos de aprendizaje tradicionales. Los participantes fueron 789 mujeres de Cuarto, Quinto y Sexto grado, y 19 maestros, de 6 escuelas diferentes en la ciudad de Riyadh en Arabia Saudita. Se probaron tres hipótesis nulas de investigación para explorar el rendimiento de los estudiantes cuando recibieron dos tratamientos instruccionales diferentes: métodos de aprendizaje tradicionales (libros de texto u hojas de trabajo) y un videojuego basado en el currículo de Matemáticas. Los resultados indican que los videojuegos basados en el currículo de Matemáticas tuvieron un efecto positivo en el rendimiento de los estudiantes basado en su promedio de puntuación en pruebas estándar, en comparación con los métodos de aprendizaje tradicionales.

En este mismo contexto la investigación desarrollada por [9]. Se propone un juego de AR colaborativo para el

aula de matemáticas de la escuela primaria, llamado MathBuilder. El objetivo de MathBuilder es motivar a los estudiantes en las actividades de aprendizaje y ayudarles a colaborar y comunicarse más con sus compañeros y profesores en el aula. En la investigación se presenta el diseño y el desarrollo del juego, se discute el potencial del juego en el futuro junto con el resultado de un estudio de usuarios preliminar. Se llega a la conclusión de que los videojuegos educativos tienen el potencial de promover la motivación de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas, que a menudo se considera como una de las materias más difíciles e importantes para los estudiantes de primaria además pueden promover la colaboración entre estudiantes y entre estudiantes y profesores en entornos de clase, permitiéndoles aprender diferentes aspectos y adquirir una comprensión más profunda del contenido de aprendizaje.

La investigación realizada por [10]. examina cómo el uso de videojuegos educativos influye en el comportamiento de los estudiantes en el aula, específicamente en el tiempo dedicado a tareas de aprendizaje versus otras actividades. Se centra en el contexto de las matemáticas, una materia que suele resultar menos atractiva para los estudiantes. Utilizando un videojuego educativo de práctica de aritmética de segundo grado, el estudio encuentra que, si bien estos juegos pueden motivar e involucrar a los estudiantes, también pueden reducir el tiempo que pasan enfocados en las tareas de aprendizaje, tanto durante una actividad específica como a lo largo del año escolar. Estos hallazgos subrayan la importancia de variar las actividades en las clases de matemáticas para mantener el compromiso y la concentración de los estudiantes en el aprendizaje.

El estudio desarrollado por [11], destaca la importancia de abordar la falta de fluidez procedural en fracciones, ya que esto puede obstaculizar el acceso a cursos matemáticos avanzados y restringir las oportunidades en campos relacionados con STEM. Presenta el diseño y enfoque pedagógico de la aplicación Moving Fractions y videos complementarios, diseñados para promover el aprendizaje de fracciones. Estos recursos utilizan elementos de diseño de juegos para guiar a los estudiantes desde simples comparaciones de partes-todo hasta una comprensión más completa del concepto de fracciones como medida. Además, el estudio señala la intención de distribuir estos materiales en escuelas filipinas como parte de un paquete de aprendizaje de fracciones. Se destaca la importancia de la recopilación de datos empíricos para validar los beneficios esperados de estos recursos y su aplicación en la educación matemática.

El estudio realizado por [12], proporciona una evaluación detallada del impacto de la incorporación del videojuego Portal 2 en la enseñanza del Conocimiento Matemático en la Educación Infantil. A través de la participación de 170 estudiantes universitarios, se investigaron dos objetivos específicos: el potencial del videojuego como recurso motivador y el nivel de conocimiento visoespacial adquirido durante la interacción con el mismo. Los resultados indican que los estudiantes perciben el videojuego como un recurso de aprendizaje adecuado, destacando su fuerte capacidad motivadora y la amplia gama de conocimientos adquiridos. Sin embargo, se reconoce que su utilidad es más efectiva como complemento a la enseñanza tradicional, subrayando la importancia de su integración dentro del contexto curricular.

Por otro lado, la investigación desarrollada por [13] se centra en indagar sobre las actitudes y percepciones de los estudiantes de programas de Licenciatura en Informática y Ciencias de la Computación respecto al uso de videojuegos para el aprendizaje. Se basa en respuestas de 122 estudiantes de la Facultad de Matemáticas e Informática de la Universidad de Sofía, Bulgaria, recopiladas entre noviembre de 2021 y marzo de 2022. A través de un cuestionario detallado desarrollado en el proyecto APOGEE, se examinan las oportunidades de personalización y adaptación de los videojuegos, considerando tanto el estilo de aprendizaje predominante de los estudiantes como sus preferencias y actitudes hacia la utilización de videojuegos con fines educativos. La parte de discusión reflexiona sobre los resultados obtenidos, sugiriendo un modelo conceptual para servicios inteligentes dirigidos a profesores y estudiantes, con el objetivo de respaldar la personalización del aprendizaje y la adaptación basada en juegos en entornos universitarios.

El aporte principal de esta investigación desarrollada por [14], radica en el análisis del impacto de la gamificación en el aprendizaje de las matemáticas, específicamente en estudiantes de tercer y cuarto grado de Educación Primaria. Al introducir la gamificación a través del uso de videojuegos de matemáticas en el grupo experimental, se buscó mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los resultados preliminares muestran mejoras en la competencia matemática, especialmente entre los estudiantes con mayor exposición a la intervención. Este estudio proporciona evidencia sobre la eficacia de la gamificación como estrategia para fomentar el aprendizaje de las matemáticas en el contexto escolar.

En la investigación desarrollada por [15], el aporte radica en el análisis que realiza de la relación entre las motivaciones específicas del dominio y del juego en estudiantes de primaria en el contexto de videojuegos educativos. Mediante un diseño cuasiexperimental, el estudio proporciona evidencia sobre cómo el nivel de motivación para las matemáticas influye en el rendimiento y la percepción de competencia en un videojuego de matemáticas. Los resultados muestran que, aunque los participantes jugaron el juego con un nivel similar de habilidad, aquellos con niveles más bajos de motivación para las matemáticas experimentaron una disminución significativa en su percepción de habilidad en matemáticas, en comparación con aquellos con niveles más altos de

motivación. Estos hallazgos tienen importantes implicaciones para comprender cómo las motivaciones específicas del dominio pueden influir en el aprendizaje y el rendimiento de los estudiantes en el contexto del aprendizaje basado en juegos.

El aporte de esta investigación desarrollada por [16] radica en la presentación y evaluación de dos prototipos de un videojuego educativo diseñado para enseñar la estructura de datos del Árbol de Búsqueda Binaria en entornos de educación superior. El estudio se enfoca en evaluar la eficacia de los videojuegos para enseñar conocimientos conceptuales abstractos y no intuitivos, así como en analizar el impacto del realismo perceptual de los videojuegos educativos en el aprendizaje y la motivación de los estudiantes. Además, el artículo proporciona una descripción detallada del diseño del juego, incluyendo aspectos como la teoría del aprendizaje, el enfoque pedagógico, los objetivos de aprendizaje y las actividades de aprendizaje, lo que contribuye a la comprensión de cómo los elementos del juego pueden facilitar el aprendizaje de conocimientos conceptuales complejos.

En este mismo contexto el aporte principal de la investigación desarrollada por [17] radica en la experiencia de implementación de videojuegos educativos en seis colegios de Santiago, Chile. Los objetivos del estudio se centraron en evaluar aspectos educativos de los videojuegos autorregulados en una plataforma económica y potencialmente masiva, dirigidos a mejorar las habilidades matemáticas y lingüísticas de niños de 1° y 2° año de Educación General Básica. Se llevaron a cabo evaluaciones de contenido con aplicaciones previas y posteriores, así como observaciones para hacer un seguimiento de aspectos educativos adicionales, como motivación, concentración, disciplina y objetivos transversales. Los resultados indican que la herramienta tiene efectos educativos significativos, especialmente en términos de motivación, concentración y algunos objetivos transversales. Esto sugiere el potencial de los videojuegos educativos como una herramienta efectiva para el aprendizaje en el contexto escolar.

Según la investigación desarrollada por [18] Los videojuegos en la educación permiten a los jugadores participar en nuevos mundos, pensar, hablar y actuar de nuevas maneras, y asumir roles que de otro modo serían inaccesibles, fomentando la exploración, la creación personalizada de significados, la expresión individual y la experimentación lúdica con los límites sociales, lo que puede poner a prueba la educación institucional. Asimismo, en la investigación desarrollada por [19] en donde participaron 166 estudiantes de secundaria siguiendo un diseño cuasiexperimental de preparación y postproducción con un grupo de control no equivalente se implementó un análisis de los datos mediante la técnica de optimización de mínimos cuadrados parciales (PLS); La investigación encontró que factores como la accesibilidad, el disfrute, la competencia tecnológica y el aprendizaje a través de videojuegos influyeron positivamente en la aceptación de los videojuegos por parte de los estudiantes como herramienta educativa, lo que se tradujo en un mejor rendimiento académico en educación física.

Según la investigación desarrollada por [20] realiza una comparación sobre la efectividad en la educación en el curso de ingeniería de software en línea utilizando aprendizaje basado en video y aprendizaje basado en juegos utilizando videojuegos educativos creados por profesores con herramientas de autoría. Los resultados muestran que el aprendizaje basado en juegos utilizando videojuegos educativos creados por profesores fue más efectivo que el aprendizaje basado en video en términos tanto de adquisición de conocimientos como de motivación.

Según la investigación desarrollada por [21] Los videojuegos se utilizan en la educación para involucrar a los estudiantes y crear un ambiente social. El aprendizaje sigiloso a través de videojuegos está diseñado para mejorar el disfrute mientras se aprende sobre el tema donde la incorporación de la retroalimentación háptica en los videojuegos puede afectar a la memoria de trabajo y mejorar la experiencia de aprendizaje. El aprendizaje activo mediante la inmersión en los juegos ha demostrado tener un impacto positivo en la generación digital, ya que los profesores pueden recopilar datos en tiempo real sobre las decisiones de los alumnos [22].

## **Metodología**

### **Tipo de investigación**

La presente investigación es presenta un enfoque cuantitativo de tipo cuasi experimental. La pregunta que guía la investigación es: ¿Cuál es el impacto del uso de videojuegos en el logro de aprendizajes significativos en el área de matemática?

### **Objetivo de investigación**

Determinar el impacto de los videojuegos en el desarrollo de aprendizajes significativos en el área de matemáticas para estudiantes de Educación Básica Regular.

### **Población y Muestra**

La población estuvo compuesta por 200 estudiantes, de los cuales se seleccionó una muestra de 40 estudiantes a través, de un muestreo aleatorio simple. El tamaño de la muestra, con un nivel de confianza del 95% y una precisión de 2.30.

La muestra de 40 estudiantes se dividió en 4 grupos: Tres grupos de 10 estudiantes para la experimentación y un grupo de control, esto debido al diseño cuasi experimental utilizado, con mediciones pretest y postest, requiere un número suficiente de participantes en cada grupo para garantizar la validez de las comparaciones. Al tener 10 estudiantes en cada grupo, el estudio puede controlar mejor las posibles variables de confusión y aumentar la validez interna de los resultados.

### Hipótesis de investigación

Los videojuegos educativos influyen en el desarrollo de aprendizajes significativos en los estudiantes de Educación Básica Regular en el área de matemática.

### Variables de investigación

- Variable Independiente: Los videojuegos educativos
- Variable Dependiente: Desarrollo de aprendizajes significativos.

### Población y Muestra

El cuerpo del texto irá redactado en Palatino Linotype, 10 puntos. Interlineado exacto y justificado, sin espacio entre los párrafos, sólo se incluirá un salto de línea en letra Calibri, 12 puntos, al finalizar el último párrafo del apartado.

### Instrumentos de evaluación

Se emplearon dos instrumentos de evaluación: un pretest y un postest. La implementación se llevó a cabo durante un período de 45 días, durante los cuales se administraron tres tipos de videojuegos (Estrategia, Aventuras y Simulaciones) a cada grupo experimental, a excepción del grupo de control.

Tabla 1

*Matriz de dominios de evaluación*

Dominios evaluados	Nº de preguntas	Puntaje
Aritmética	5	15
Álgebra	5	15
Geometría	5	15
TOTAL	15	45

### Evaluación de Pretest y Postest

El objetivo es evaluar las competencias matemáticas de los estudiantes, lo cual se logra a través de una evaluación que abarca tres dominios: Aritmética, Álgebra y Geometría, con 5 preguntas en cada uno, totalizando así 15 preguntas. Estas preguntas constan de 4 opciones de respuesta múltiple, junto con un espacio designado para el desarrollo de los cálculos (ver Tabla 1). Además, se evalúa el procedimiento utilizado, independientemente de si la alternativa elegida es correcta (ver Tabla 2).

Tabla 2

*Matriz de criterios de evaluación*

Criterios de evaluación	Puntaje
La respuesta es incorrecta o inexistente y no existe procedimiento matemático.	0
La respuesta es correcta pero su procedimiento matemático es deficiente o inexistente	1
La respuesta es incorrecta pero su procedimiento matemático es coherente y eficiente, por lo que existe el error de arrastre	2

## Fundamento de la aplicación de los videojuegos para el desarrollo de aprendizajes significativos del Pretest y Postest

Según la investigación desarrollada por [18]. El aprendizaje se considera significativo cuando el estudiante es capaz de relacionar la nueva información con sus conocimientos previos de manera relevante y coherente, lo que le permite comprender y retener la información de manera más efectiva. Además, el aprendizaje significativo implica que el estudiante sea capaz de aplicar los nuevos conocimientos en diferentes contextos y situaciones, así como reflexionar sobre su aprendizaje y relacionarlo con su vida cotidiana. El aprendizaje se vuelve significativo cuando tiene sentido para el estudiante y se integra de manera significativa en su estructura cognitiva [19].

Las preguntas se fundamentan en un componente del tema que los estudiantes han estudiado previamente. Se han formulado preguntas basadas en conocimientos previos para su resolución, lo cual se alinea con el marco teórico del aprendizaje significativo, como se ilustra en la Figura 1.

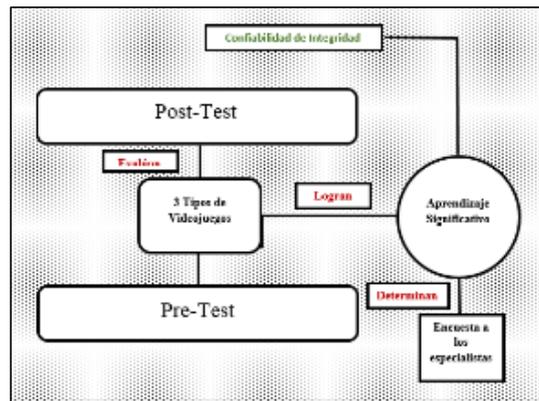


Figura 1. Relación del Pretest y Postest con los Aprendizajes Significativos  
Fuente: Elaboración propia.

## Videojuegos utilizados para el desarrollo de Aprendizajes Significativos

Se han empleado tres tipos de videojuegos educativos: estratégicos, de aventura y de simulación. Esta variedad permite identificar qué tipo de videojuego promueve de manera más efectiva el aprendizaje significativo.

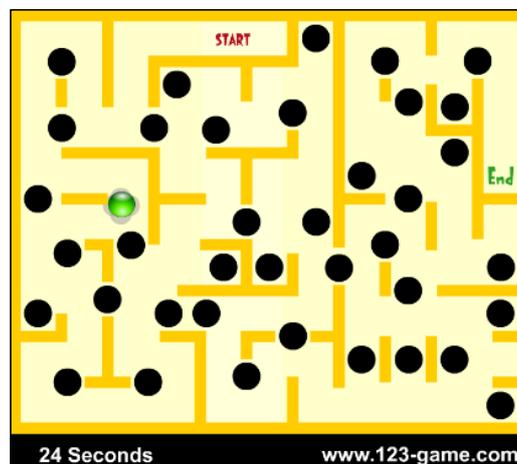


Figura 2. Videojuego educativo de aventura denominado "El Laberinto"  
Fuente: <http://www.videojuegos.com>

El objetivo del videojuego "El Laberinto" es desafiar a los jugadores a encontrar la salida de un laberinto complejo. Los jugadores deben navegar por diferentes pasillos y caminos mientras enfrentan obstáculos y desafíos para llegar a la salida lo más rápido posible. Este juego busca desarrollar habilidades de pensamiento espacial, resolución de

problemas y toma de decisiones en los jugadores, al mismo tiempo que ofrece una experiencia de entretenimiento.

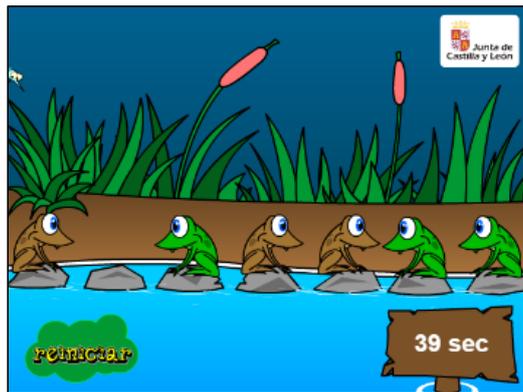


Figura 3. Videojuego de estrategia “Las Ranas Saltarinas”  
Fuente: <http://www.educa.jcyl.es>

El objetivo del videojuego “las ranas saltarinas” es que ambas ranas verdes y marrones puedan cambiar de posiciones a través de cada salto que termina en una roca flotante.



Figura 4. Videojuego de simulación “El Puente”  
Fuente: <https://www.juegosarea.com/travesia-del-puente.html>

El objetivo del videojuego “El puente” consiste en que cada individuo tiene que pasar por el puente con relación al tiempo que le dure tomar, es decir, cada uno tiene un tiempo asignado, por lo que el jugador debe analizar la mejor forma en que toda la familia pueda pasar el puente, teniendo como tiempo límite 30 segundos.

### Análisis de datos

Los resultados se analizan mediante la elaboración de gráficos de frecuencia, que incluyen polígonos de frecuencia e histogramas, en relación con los datos recopilados tanto del pretest como del posttest, así como un gráfico de dispersión general.

### Resultados de la evaluación en el Pretest y Posttest en la sesión experimental

La tabla 3 presenta los resultados de un estudio que comparó el rendimiento académico en un pretest y posttest en los dominios de Aritmética, Álgebra y Geometría entre grupos experimentales y un grupo control. Se observa una mejora general en la tasa de aprobados en el posttest, especialmente en los grupos experimentales en los dominios de Aritmética y Geometría. Aunque en Álgebra la diferencia no es tan marcada, los grupos experimentales muestran tasas de aprobados más altas que el grupo control. Estos resultados sugieren un impacto positivo de la intervención experimental en el rendimiento académico, con una inversión de la tendencia inicial de más desaprobados a más aprobados después de la intervención.

Tabla 3

Tasa de aprobados y desaprobados con relación al pretest y postest en la sesión experimental

Tipo de evaluación	Dominio	Reporte cualitativo	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo de control
Pretest	Aritmética	A	5	6	8	6
		D	5	4	2	4
	Algebra	A	1	2	7	0
		D	9	8	3	10
Geometría	A	0	0	5	0	
	D	10	10	5	10	
Postest	Aritmética	A	10	9	10	5
		D	0	1	0	5
	Algebra	A	6	9	10	3
		D	4	1	0	7
	Geometría	A	9	9	9	3
		D	1	1	1	7

A: aprobado, D: desaprobado

### Procesamiento de datos del Pretest

Tabla 4

Matriz de criterios de evaluación

Técnica estadística	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	General
Media	12.800	13.200	29.100	19.100	17.90
Error típico	1.632	1.977	2.693	0.767	1.345
Mediana	10.500	11.000	30.000	20.000	17.500
Moda	10.000	9.000	36.000	21.000	21.000
Desviación Estándar	5.160	6.250	8.517	2.424	8.506
Varianza de la muestra	26.622	39.067	72.544	5.878	72.349
Curtosis	-1.208	0.174	-1.371	-1.137	0.572
Coficiente de asimetría	0.562	1.154	-0.208	-0.613	0.879
Rango	15.000	18.000	25.000	7.000	35.000
Mínimo	6.000	7.000	16.000	15.000	6.000
Máximo	21.000	25.000	41.000	22.000	41.000
Suma	128.00	132.000	291.00	191.000	716.000
Cuenta	10.000	10.000	10.000	10.000	40.000
Nivel de confianza (95.0%)	3.691	4.471	6.093	1.734	2.720

En la tabla 4 se puede observar que el Grupo 3 tiene la mayor media, mediana y moda, lo que sugiere un mejor desempeño en el pretest. Sin embargo, también tiene la mayor desviación estándar y varianza, lo que indica una mayor dispersión en los puntajes. El histograma y el polígono de frecuencia ayudaran a visualizar mejor la distribución de los puntajes en cada grupo. En resumen, estos datos proporcionan una visión general del desempeño de los estudiantes antes de la intervención con los videojuegos, lo que servirá como base para comparar con los resultados del postest y evaluar el impacto de los videojuegos en el desarrollo de aprendizajes significativos en matemáticas.

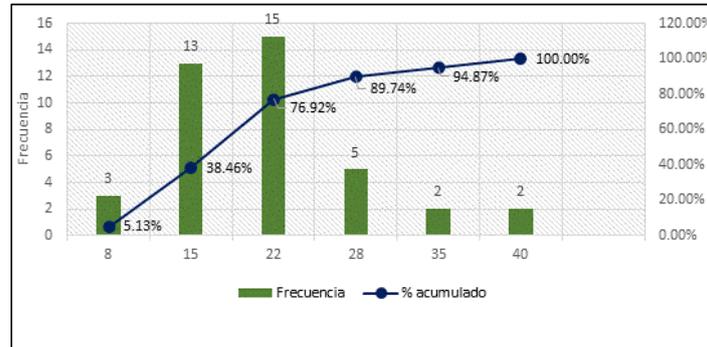


Figura 5. Progreso de las calificaciones del Pretest de grupo de muestra

El análisis de la Figura 5 revela que el 76.92% de la población de muestra obtuvo calificaciones insatisfactorias, oscilando entre 5 y 25 puntos, mientras que solo el 23.08% logró calificaciones aprobatorias, situadas entre 26 y 31 puntos. Estos resultados indican un bajo nivel de desempeño en los estudiantes en el Pretest, lo que sugiere que el enfoque de aprendizaje significativo no ha sido efectivo hasta el momento. Aunque la metodología empleada fue rigurosa, no fue suficiente para fomentar el aprendizaje significativo, cuya cuantificación es desafiante. Esto evidencia la necesidad de revisar y mejorar las estrategias educativas utilizadas previamente, las cuales parecen carecer de elementos pedagógicos fundamentales para fortalecer el aprendizaje de los estudiantes.

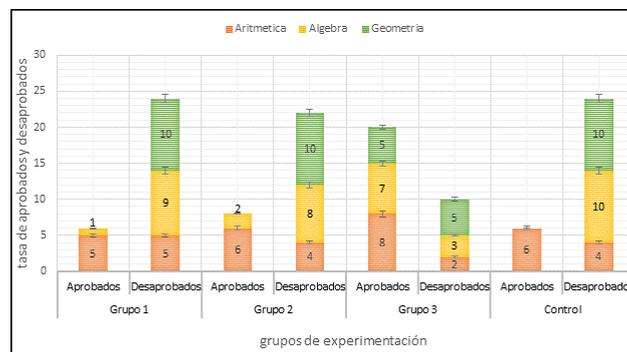


Figura 6. Tasa de aprobados y desaprobados del Pretest por distribución de grupos de experimentación

El análisis de la Figura 6 revela que la tasa de desaprobados varía según los dominios evaluados, siendo el grupo control el que obtuvo las calificaciones más bajas (consultar Tabla 3). Aunque los resultados reflejan niveles de aprendizaje significativo en matemáticas, se observan patrones monótonos en relación con el aprendizaje, ya que la tasa de aprobados disminuye en áreas que han recibido mayor atención por parte de los docentes. Este descenso plantea interrogantes sobre los principios que lo fundamentan. Al observar el Gráfico 8, se sugiere que la motivación autodidacta, independiente de las estrategias docentes, podría ser un factor determinante, dado que parece estar en niveles bajos, generando desinterés e incertidumbre sobre la validez de los datos. Dado que la motivación es un componente esencial del aprendizaje significativo y el grupo de muestra carece de ella según el Pretest, se cuestiona la eficacia de la aplicación del Aprendizaje Significativo. Este aspecto se ve reflejado en la inestabilidad de las calificaciones, representada por una alta desviación estándar de 8.506 (consultar Tabla 4), lo que afecta la confiabilidad e integridad de los resultados. La falta de seguridad sobre el impacto pedagógico de los videojuegos en el ritmo de aprendizaje de cada alumno se convierte en un obstáculo que compromete la veracidad de su eficacia.

## Procesamiento de datos del Postest

Tabla 5

Matriz de criterios de evaluación

Técnica estadística	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	General
Media	35.100	37.200	34.800	22.300	32.400
Error típico	1.735	1.348	1.114	1.391	1.142
Mediana	35.000	37.500	35.500	21.000	34.000
Moda	41.000	41.000	36.000	21.000	41.000
Desviación Estándar	5.486	4.264	3.521	4.398	7.225
Varianza de la muestra	30.100	18.178	12.400	19.344	52.195
Curtosis	-1.275	-0.427	0.206	-0.349	-0.564
Coefficiente de asimetría	0.008	-0.624	-0.156	0.826	-0.559
Rango	16.000	13.000	12.000	13.000	26.000
Mínimo	27.000	29.000	29.000	17.000	17.000
Máximo	43.000	42.000	41.000	30.000	43.000
Suma	351.00	372.00	348.00	223.000	1296.00
Cuenta	10.000	10.000	10.000	10.000	40.000
Nivel de confianza (95.0%)	3.925	3.050	2.519	3.15	2.311

La Tabla 5 presenta el análisis de datos de la evaluación del Postest, donde se comparan las estadísticas de desempeño de los cuatro grupos experimentales y el grupo control después de la intervención con los videojuegos. Se observa que el Grupo 2 obtuvo la media más alta con 37.2, seguido por el Grupo 1 con 35.1. Por otro lado, el Grupo 4, correspondiente al grupo control, registró la media más baja con 22.3. Esta diferencia en las medias sugiere que la intervención con videojuegos tuvo un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes en los grupos experimentales en comparación con el grupo control. Además, se puede notar que el Grupo 2 también tuvo la menor desviación estándar de 4.264, lo que indica una mayor consistencia en las calificaciones dentro de este grupo. En contraste, el Grupo 4 mostró la desviación estándar más alta de 7.225, lo que sugiere una mayor variabilidad en los resultados. Estos hallazgos señalan la efectividad de la intervención con videojuegos en mejorar el desempeño de los estudiantes en comparación con los métodos tradicionales de enseñanza.

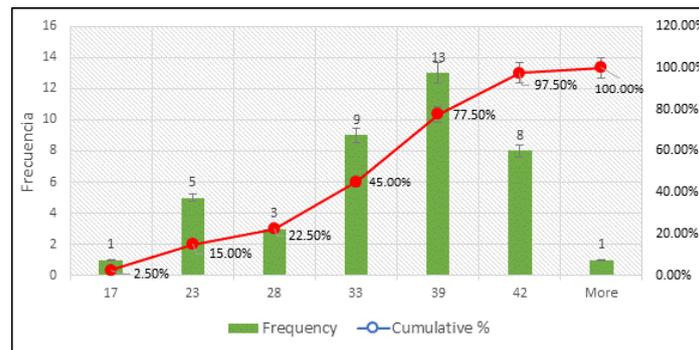


Figura 7. Desarrollo de las calificaciones del Post-Test

La Figura 7 presenta el desarrollo de las calificaciones del Post-Test en un histograma, mostrando un incremento en las puntuaciones con respecto a los resultados del Pre-Test. Esta vez, la tasa de aprobados ha aumentado a un 77.5%, reflejando calificaciones que van desde 26 hasta 43 puntos. Por otro lado, la tasa de desaprobados ha disminuido en un 54.42% en comparación con el Pre-Test.

En relación con el aprendizaje significativo, se observa un crecimiento en los puntajes después de la implementación de los videojuegos durante un período de 1 mes y 15 días. La gráfica 10 revela que el 77.5% de la población experimentó un incremento en el aprendizaje significativo, respaldado por un error típico de 1.143 y un nivel de confianza del 95% de 2.310 (Ver tabla 5). Sin embargo, es importante considerar que este aumento en el aprendizaje no necesariamente se debe únicamente a los videojuegos, ya que pueden existir otros factores como las clases de matemáticas o el estudio para los exámenes bimestrales que también podrían haber influido. Esta situación plantea interrogantes éticas en cuanto a la implementación pedagógica de los videojuegos, especialmente en relación

a la brecha digital, que puede generar desigualdades en el acceso a estas herramientas educativas y aumentar la estratificación educativa y el aislamiento tecnológico.

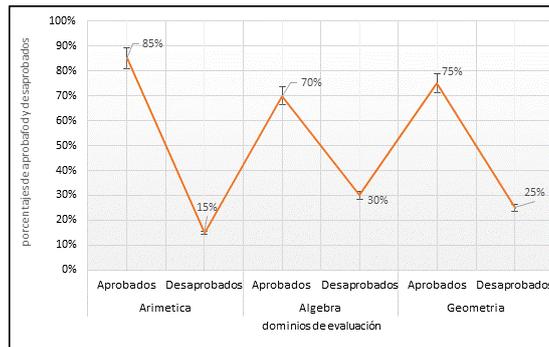


Figura 8. Evolución de la Tasa de Aprobados según la distribución de dominios en el Postest

En la Figura 8 se muestra la evolución de la tasa de aprobados según los dominios de evaluación. En el dominio de Aritmética, se observa una tasa de aprobados del 85%, mientras que, en Álgebra, esta tasa aumentó en un 45%, alcanzando un total del 70% de aprobados, siendo este el dominio con mayor crecimiento. En Geometría, se registra un aumento del 42.5% en la tasa de aprobados.

El aprendizaje significativo parece tener una correlación fuerte con el dominio de Aritmética, posiblemente debido a que es el área menos compleja y más familiar para los estudiantes, dado que se fundamenta en conceptos como la adición, sustracción, multiplicación y división, que han sido abordados desde temprano en su educación. Este conocimiento previo reforzado a lo largo del tiempo puede explicar por qué el aprendizaje significativo se evidencia más en este dominio. Además, los videojuegos educativos pueden estimular de manera efectiva la recuperación de este conocimiento previo, actuando como aceleradores del proceso de aprendizaje.

En contraste, el dominio de Geometría, que requiere de un mayor número de fórmulas y conceptos más complejos, no mostró un crecimiento tan pronunciado en la tasa de aprobados en comparación con Aritmética. Esto sugiere que los videojuegos pueden ser especialmente efectivos en áreas donde el conocimiento previo es más sólido y fácilmente recuperable. Sin embargo, es importante destacar que los videojuegos educativos deben ser utilizados como herramientas complementarias dentro de un enfoque pedagógico integral, aprovechando su potencial para estimular el aprendizaje significativo sin relegar la responsabilidad del proceso educativo exclusivamente a ellos.

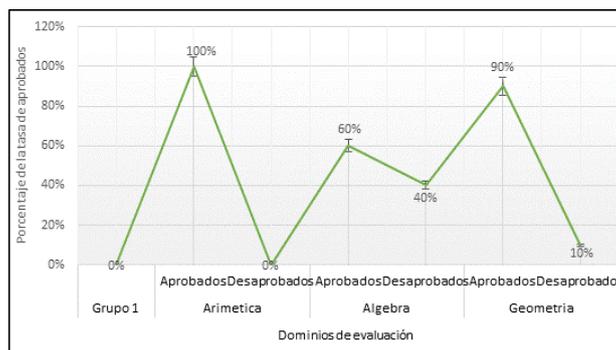


Figura 9. Tasa de aprobados del grupo 1 en el postest

En la Figura 9, se muestra la tasa de aprobados del grupo 1 en el postest, donde se utilizó el videojuego "El Laberinto". Se observa un crecimiento significativo del 50% en la tasa de aprobados tanto en Aritmética como en Álgebra, lo que sugiere una mejora en el aprendizaje significativo en estas áreas. Sin embargo, es importante destacar que el progreso en Álgebra parece estar más restringido, ya que persisten indicios de problemas, como lo evidencia la desviación estándar que no ha mejorado.

Un aspecto crucial para considerar es el papel de la motivación en el aprendizaje, que parece ser un factor determinante en los resultados de Álgebra. A pesar del uso de videojuegos educativos, que pueden ser herramientas efectivas para estimular el aprendizaje, su eficacia puede estar condicionada por el nivel de motivación de los estudiantes. En este caso, la falta de motivación en Álgebra podría haber contribuido a la tasa de desaprobados del 40%. Esto resalta la importancia de abordar no solo la enseñanza de los conceptos, sino también los aspectos

emocionales y motivacionales de los estudiantes para lograr un aprendizaje significativo más completo y efectivo.

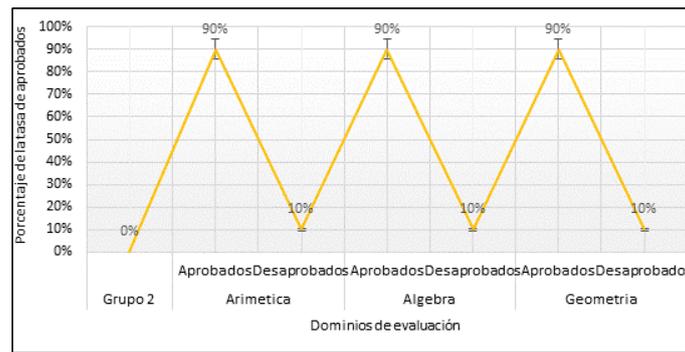


Figura 10. Tasa de aprobados del grupo 2 en el Postest

En la Figura 10, se presenta la tasa de aprobados del grupo 2 en el Postest, donde se empleó el videojuego "Las Ranas Saltarinas". Se observa un aumento del 30% en la tasa de aprobados en Aritmética, un incremento notable del 70% en Álgebra y un progreso del 90% en Geometría, resultados que son comparables al grupo 1. Sin embargo, surge una peculiaridad en este grupo, ya que todos los incrementos porcentuales después del Post-Test son iguales, aunque los niveles de crecimiento en realidad no lo sean. A pesar de esta similitud superficial, es importante señalar que el aprendizaje significativo en este grupo puede estar influido por una dinámica más controvertida.

La naturaleza aparentemente monótona del grupo 2 plantea interrogantes sobre la posible influencia de la adicción en los resultados. Aunque los videojuegos utilizados en la investigación no son tan complejos como para generar una adicción evidente, el hecho de que los estudiantes muestren una obsesión por la temática del juego es un indicio preocupante. Desde una perspectiva ética, surge la interrogante sobre si la adicción puede justificar las buenas calificaciones en matemáticas. Es importante considerar que, si bien los videojuegos educativos pueden ser efectivos para estimular el aprendizaje, su uso debe estar dentro del marco pedagógico adecuado y moderado, evitando desviarse hacia un propósito exclusivamente recreativo que podría desvirtuar el propósito educativo original.

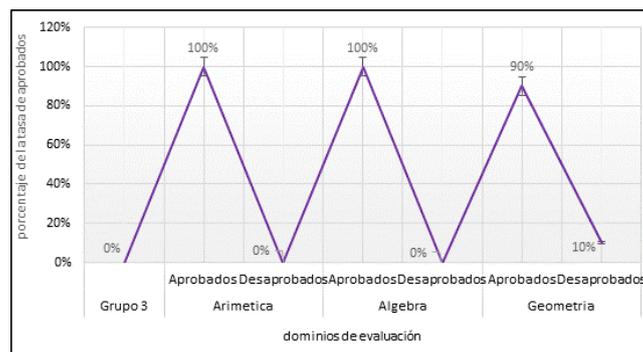


Figura 11. Tasa de aprobados del grupo 3 en el Postest

En la Figura 11 se muestra la tasa de aprobados del grupo 3 en el Postest, quienes utilizaron el videojuego "El Puente". En este grupo, se observa que, tanto en Aritmética como en Álgebra, la tasa de aprobados es del 100%. Específicamente, en Aritmética se registra un progreso del 20%, mientras que en Álgebra el crecimiento alcanza el 30%. Por otro lado, en Geometría, la tasa de aprobación se mantiene alta, alcanzando el 90%. Estos resultados evidencian un rendimiento destacado en todas las áreas evaluadas.

Es importante destacar un aspecto que no fue considerado en la metodología y que podría haber influido en los resultados: la importancia del género del videojuego. Los videojuegos pueden promover una relación más estrecha con los estudiantes, lo que los convierte en un factor fundamental para atraer su interés. En este sentido, el género del videojuego puede influir significativamente en la uniformidad de los resultados, como se observa en el grupo 3. Según [24], los géneros de videojuegos preferidos pueden variar considerablemente entre los estudiantes y, en consecuencia, tener un impacto crucial en los resultados obtenidos.

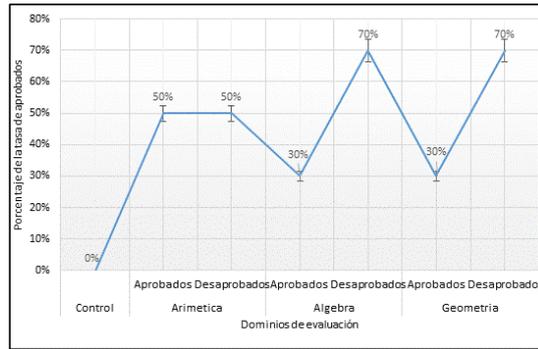


Figura 12. Evolución del Grupo control en el Postest

En la Figura 12 se observa la evolución del Grupo control en el Postest, mostrando los resultados más bajos en comparación con los demás grupos experimentales. En el dominio de Aritmética, la tasa de aprobados fue del 50%, lo que representa una disminución del 10% en comparación con el Pre-Test. En los dominios de Álgebra y Geometría, la tasa de aprobación también fue del 30%, mientras que en el Pre-Test esta tasa fue nula.

Al analizar el grupo control, se evidencia su aislamiento estadístico en comparación con los grupos experimentales. Aparentemente, los videojuegos muestran una capacidad educativa, dado el bajo rendimiento del grupo control. Sin embargo, se observa una pequeña variación no significativa del 3.2, lo que sugiere la presencia de algunos elementos no controlados durante la experimentación. Además, al tener una desviación estándar de 4.390, se confirma que los datos se han vuelto más dispersos, lo que puede justificar cambios autónomos en algunos estudiantes.

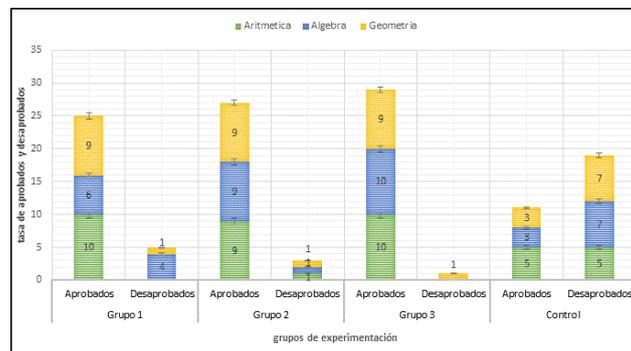


Figura 13. Tasa de aprobados por distribución de grupos de experimentación en el Postest

En la Figura 13, se observa una notable diferencia con respecto al Pretest, ya que la tasa de desaprobados en el Pretest es del 76.92%, mientras que en el Post-Test disminuye al 22.5%. Esto sugiere un aumento significativo causado por la intervención de los videojuegos, lo que indica un dominio efectivo de este sistema tecnológico y su potencial como herramienta educativa. Sin embargo, surge la pregunta de si los videojuegos pueden ser utilizados como complemento educativo. La respuesta depende de la capacidad de cada estudiante en relación con la asignatura. En el caso de las matemáticas, donde el aprendizaje significativo es fundamental, los videojuegos no pueden ser el centro de la pedagogía, ya que pueden provocar efectos secundarios como la adicción o la dependencia exclusiva de esta tecnología, lo que podría afectar la motivación autónoma necesaria para el aprendizaje significativo. Por lo tanto, su uso implica un riesgo ético en la educación y debe ser complementado con otras estrategias educativas para garantizar un aprendizaje integral y equilibrado [25].

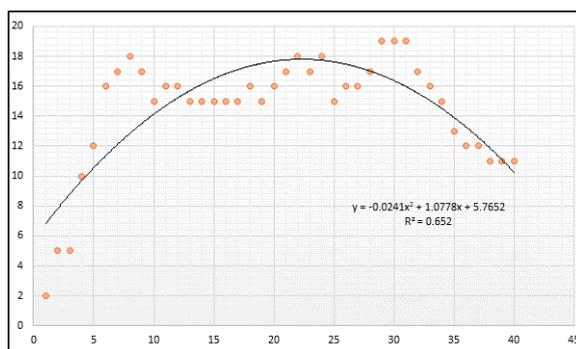


Figura 14. Variación de la implementación de los videojuegos después del Postest

En la Figura 14, se observa una limitación importante relacionada con la capacidad individual de los alumnos, donde aquellos con una mayor predisposición hacia las matemáticas pudieron resolver las evaluaciones de manera más satisfactoria que otros. Este aspecto se refleja en el coeficiente de determinación de 0.652, que indica una relación relativamente estable y positiva entre la implementación de los videojuegos y el rendimiento académico. Este hallazgo plantea interrogantes sobre el alcance y la ética del uso de los videojuegos como herramienta educativa. Además, resalta el impacto de la ciudadanía digital en la forma en que los docentes emplean las tecnologías de la información y cómo estas influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este resultado abre la puerta a futuras investigaciones destinadas a explorar en mayor profundidad el potencial de los videojuegos en el ámbito educativo y los aspectos éticos asociados a su uso como recurso pedagógico.

### ¿Cómo integrar los videojuegos en los planes de estudio escolares?

Para integrar los videojuegos en los planes de estudio escolares, es importante considerar algunas estrategias:

- Identificación de videojuegos educativos efectivos: Investigar y seleccionar videojuegos educativos diseñados específicamente para enseñar conceptos matemáticos de manera efectiva. Estos videojuegos deben alinearse con los objetivos de aprendizaje del plan de estudios y ser adecuados para la edad y nivel de los estudiantes.
- Integración curricular: Incorporar los videojuegos en el plan de estudios de matemáticas como parte de las actividades de aprendizaje. Esto puede implicar asignar tiempos específicos para que los estudiantes jueguen los videojuegos como complemento a las lecciones tradicionales o diseñar proyectos que incorporen aspectos de los videojuegos en las actividades de clase.
- Formación docente: Proporcionar capacitación y apoyo a los docentes para que puedan integrar efectivamente los videojuegos en sus prácticas pedagógicas. Esto puede incluir talleres de desarrollo profesional, recursos de enseñanza y colaboración con expertos en diseño de juegos educativos.
- Evaluación continua: Implementar un proceso de evaluación continua para monitorear el impacto de los videojuegos en el aprendizaje de los estudiantes. Esto puede incluir la recopilación de datos de rendimiento y retroalimentación de los estudiantes para ajustar y mejorar la integración de los videojuegos en el plan de estudios.
- Consideración de aspectos éticos: Ser conscientes de los posibles impactos éticos de utilizar videojuegos en entornos educativos, como la equidad en el acceso, la privacidad de los datos y la gestión del tiempo de pantalla. Es importante abordar estos aspectos de manera proactiva y garantizar que el uso de los videojuegos sea beneficioso y ético para todos los estudiantes.

### ¿Cómo los factores socioeconómicos y culturales afectan el uso de videojuegos?

Comprender los factores socioeconómicos y culturales de los estudiantes puede proporcionar un contexto valioso para interpretar los resultados y comprender mejor cómo estos factores influyen en la efectividad de la intervención con videojuegos [26].

Por ejemplo, el nivel socioeconómico puede afectar el acceso a la tecnología y los recursos educativos, así como la disponibilidad de apoyo parental y participación en actividades de aprendizaje. Los estudiantes de entornos socioeconómicos más bajos pueden tener acceso limitado a dispositivos o conexiones de internet estables, lo que podría afectar su participación con los videojuegos educativos. Además, factores culturales como el idioma, las creencias y los valores pueden influir en cómo los estudiantes perciben e interactúan con el contenido del videojuego [27].

Al considerar estos factores, los investigadores pueden entender mejor los matices de las experiencias y resultados de los estudiantes relacionados con la intervención con videojuegos. Pueden identificar barreras o facilitadores potenciales para la implementación y efectividad, y adaptar las intervenciones para satisfacer mejor las necesidades de las diversas poblaciones estudiantiles. Además, reconocer la influencia de los factores socioeconómicos y culturales puede informar el desarrollo de estrategias educativas más equitativas e inclusivas que aborden los desafíos y fortalezas únicas de cada estudiante.

### **Discusión de los resultados**

La investigación realizada en nuestro estudio sobre el impacto de los videojuegos educativos en el aprendizaje de las matemáticas se alinea con los hallazgos y conclusiones de diversas investigaciones previas.

En primer lugar, las investigaciones de [7] y [8] resaltan la importancia de los videojuegos como herramientas para construir habilidades matemáticas a través del aprendizaje experiencial. Nuestro estudio también encontró evidencia de que los videojuegos pueden mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas, como se observó en el aumento significativo en la tasa de aprobación después de la implementación de los videojuegos.

Además, las investigaciones de [10] y [12] subrayan la capacidad de los videojuegos educativos para motivar a los estudiantes y promover el aprendizaje en el aula. Nuestro estudio también encontró que los videojuegos pueden ser efectivos para aumentar la motivación de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas, lo que puede contribuir a un mayor compromiso y participación en el proceso educativo.

Por otro lado, la investigación de [13] destaca la importancia de personalizar el aprendizaje a través de los videojuegos, considerando las preferencias individuales y los estilos de aprendizaje de los estudiantes. Este hallazgo es relevante para nuestro estudio, ya que sugiere que los videojuegos pueden adaptarse para satisfacer las necesidades específicas de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas.

Sin embargo, también es importante considerar los posibles desafíos y limitaciones asociados con el uso de videojuegos en el aula, como se señala en la investigación de [15] y [17]. Nuestro estudio reconoce la necesidad de abordar estas preocupaciones éticas y pedagógicas para garantizar un uso efectivo y responsable de los videojuegos en el contexto educativo.

Los resultados de la investigación desarrollada por [18] señala que los videojuegos en la educación tienen el potencial de abrir nuevos mundos para los estudiantes, permitiéndoles explorar, crear significados personalizados y experimentar con límites sociales de una manera que puede desafiar los paradigmas educativos tradicionales. Lo cual sustenta los resultados de nuestra investigación, que los videojuegos pueden ser una herramienta poderosa para fomentar la creatividad y el compromiso de los estudiantes en el proceso de aprendizaje.

Por otro lado, la investigación presentada por [19] destaca el impacto positivo que los videojuegos pueden tener en el rendimiento académico, específicamente en el campo de la educación física. El estudio encontró que factores como la accesibilidad, el disfrute y la competencia tecnológica influyeron en la aceptación de los videojuegos como herramienta educativa, lo que llevó a una mejora en el rendimiento académico de los estudiantes. Esto sugiere que los videojuegos pueden ser efectivos para motivar a los estudiantes y mejorar su rendimiento en áreas específicas del plan de estudios.

Además, la investigación de [20] compara la efectividad del aprendizaje basado en video y el aprendizaje basado en juegos en el campo de la ingeniería de software en línea. Los resultados indicaron que el aprendizaje basado en juegos utilizando videojuegos educativos creados por profesores fue más efectivo en términos de adquisición de conocimientos y motivación que el aprendizaje basado en video. Esto sugiere que los videojuegos pueden ser una herramienta valiosa para mejorar la efectividad del aprendizaje en entornos educativos en línea.

Asimismo, [21] destaca la utilidad de los videojuegos en la educación para involucrar a los estudiantes y crear un ambiente social. La investigación sugiere que el aprendizaje a través de videojuegos puede mejorar la experiencia de aprendizaje al proporcionar retroalimentación háptica y permitir la inmersión activa en los juegos. Esto puede tener un impacto positivo en la generación digital al permitir que los profesores recopilen datos en tiempo real sobre las decisiones de los alumnos.

En resumen, nuestra investigación coincide con estudios previos en destacar el potencial de los videojuegos educativos para mejorar el aprendizaje de las matemáticas, pero también enfatiza la importancia de abordar adecuadamente los desafíos asociados con su implementación en el aula. Estos hallazgos respaldan la idea de que los videojuegos pueden ser herramientas valiosas para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas, siempre que se utilicen de manera reflexiva y estratégica.

## Conclusiones

La investigación ha revelado que los videojuegos pueden tener un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas. Se observó un aumento significativo en la tasa de aprobación después de la implementación de los videojuegos, según los resultados obtenidos del análisis del Pretest y Postest. Esto indica que los videojuegos pueden ser herramientas efectivas como complemento al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Sin embargo, es crucial considerar que el efecto de los videojuegos puede variar según el diseño y la naturaleza del juego, así como la motivación y habilidades individuales de los estudiantes. Se observaron disparidades en el rendimiento entre los diferentes grupos experimentales, subrayando la importancia de seleccionar cuidadosamente los videojuegos y adaptarlos a las necesidades específicas de los estudiantes.

Además, es imprescindible abordar los desafíos éticos potenciales asociados con el uso de videojuegos en el aula. A pesar de los beneficios para el aprendizaje, los videojuegos plantean preocupaciones sobre la equidad en el acceso a la tecnología, el riesgo de adicción y la excesiva dependencia de los medios digitales para el aprendizaje.

Aunque los videojuegos educativos muestran un gran potencial para mejorar el aprendizaje significativo en matemáticas, su implementación exitosa requiere un enfoque equilibrado y cuidadoso que considere tanto los beneficios como los riesgos potenciales. Es fundamental continuar investigando en este campo para comprender mejor cómo aprovechar al máximo el potencial de los videojuegos de manera ética y efectiva en la educación.

## Referencias

1. B. Maraza-Quispe, A. M. Sotelo-Jump, O. M. Alejandro-Oviedo, L.M. Quispe-Flores, L. H. Cari-Mogrovejo, W. C. Fernández-Gambarini & L.E. Cuadros-Paz. Towards the development of computational thinking and mathematical logic through scratch. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications: IJACSA*, 12(2). 2021. <https://doi.org/10.14569/ijacsa.2021.0120242>
2. M. Moreira. Aprendizaje significativo: Un concepto subyacente. 2017. <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubesp.pdf>
3. PISA. Resultados Clave. 2015. <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus-ESP.pdf>
4. D. Charsky. From edutainment to serious games: A change in the use of game characteristics. *Games and Culture*, 5(2), 177–198. 2020. <https://doi.org/10.1177/15554120093547277>
5. B. Maraza-Quispe, W. Choquehuana-Quispe, N.E. Cayturo-Silva, & J. L. Torres-Loayza. Impact of gamification on collaborative learning development: A quantitative experimental approach. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías Del Aprendizaje*, 1–1. 2024. <https://doi.org/10.1109/rita.2024.3368360>
6. D. Ausubel, J. Novak & H. Hanesian. *Psicología educativa, un punto de vista cognoscitivo*. (Segunda edición.) México DF, México: Trillas. 1983.
7. W. Ocampo-Pazos, J. Garcia-Abad, A. Macas-Macias, F. Carrasco-Ramirez, & J. L. Centeno-Lara. Videojuego Educativo para el pensamiento lógico-matemático en educación básica: Revisión sistemática de literatura. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, 31, 513–531. 2020. <https://bit.ly/49b5n5Z>
8. R. Baig, & A. Alotaibi. Effect of curriculum-based video games on students' performance: An experimental study. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (ijET)*, 15(22), 244. 2020. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i22.15541>
9. Van der Stappen, A., Liu, Y., Xu, J., Yu, X., Li, J., & van der Spek, E. D. MathBuilder: A collaborative AR math game for elementary school students. *Extended Abstracts of the Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play Companion Extended Abstracts*. 2019. <https://doi.org/10.1145/3341215.3356295>
10. V. Beserra, M. Nussbaum & M. Oteo. On-task and off-task behavior in the classroom: A study on mathematics learning with educational video games. *Journal of Educational Computing Research*, 56(8), 1361–1383. 2019. <https://doi.org/10.1177/0735633117744346>
11. D. M. B. Versoza, De Las Peñas, M.L.A.N., Aberin, M.A.Q., Garciano, A.D., Sarmiento, J.F., Mallari, J.C.F., & Tolentino, M.A.C. ICCE 2022- 30th International Conference on Computers in Education, Proceedings 2, (pp. 336-344). Asia-Pacific Society for Computers in Education. 2022. <https://archium.ateneo.edu/mathematics-faculty-pubs/225/>
12. J. Guerra-Antequera, J. A. Antequera-Barroso & F. I. Revuelta-Domínguez. Degree of motivation and acquisition of visuospatial perception after the incorporation a video game in the learning of mathematical knowledge. *Heliyon*, 8(8), e10316. 2022. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10316>
13. Antonova, B. Bontchev & Y. Dankov. How university students in informatics and computer sciences would like to use video games for learning. *International Conference on Computer Systems and Technologies*. 2022. <https://doi.org/10.1145/3546118.3546124>
14. O. Karamert & A. Kuyumcu Vardar. The effect of gamification on young mathematics learners' achievements

- and attitudes. *Journal of Educational Technology and Online Learning*, 4(2), 96–114. 2021. <https://doi.org/10.31681/jetol.904704>
15. D. L. Hoffman, S. Paek, Z. Zhou & S. Türkay. Motivation outcomes in math-related videogames. *Technology Knowledge and Learning*, 26(3), 637–659. 2021. <https://doi.org/10.1007/s10758-020-09450-w>
  16. Rojas-Salazar & M. Haahr. Educational video game for learning binary search tree. In *Serious Games* (pp. 426–432). Springer Nature Switzerland. 2023. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-44751-8\\_38](https://doi.org/10.1007/978-3-031-44751-8_38)
  17. R. Rosas, V. Grau, M. Salinas, M. Correa, M. Nussbaum, X. López, P. Flores & F. Lagos. Más Allá de Mortal Kombat: Diseño y Evaluación de Videojuegos Educativos para Lenguaje y Matemáticas del Nivel Básico 1. *Psykhé*, 9(2). 2000. <https://revistaaisthesis.uc.cl/index.php/psykhe/article/view/20499>
  18. D. W. Shaffer, K. R. Squire, R. Halverson & J. P. Gee Video games and the future of learning. *Phi Delta Kappan*, 87(2), 105–111. 2022. <https://doi.org/10.1177/003172170508700205>
  19. Merino-Campos, H. del-Castillo & J. A. Medina-Merodio. Factors affecting the Acceptance of Video Games as a Tool to improve students' academic performance in Physical Education. *Education and Information Technologies*, 28(5), 5717–5737. 2023. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11295-y>
  20. Gordillo, D. Lopez-Fernandez & E. Tovar. Comparing the effectiveness of video-based learning and game-based learning using teacher-authored video games for online software engineering education. *IEEE Transactions on Education*, 65(4), 524–532. 2022. <https://doi.org/10.1109/te.2022.3142688>
  21. L. A. Annetta. Video games in education: Why they should be used and how they are being used. *Theory into Practice*, 47(3), 229–239. 2018. <https://doi.org/10.1080/00405840802153940>
  22. N. Bakhmat & M. Smorgun. On the Role of Digitalization and Globalization for the Development of Mobile Video Games in the Education of the Future: Trends, Models, Cases. *Futurity Education*, 2(4), 77–90. 2022. <https://doi.org/10.57125/FED.2022.25.12.07>
  23. Maraza-Quispe, L. L. Torres-Loayza, G. T. Reymer-Morales, R. M. Solórzano-Bernuy, S. A. Choquehuayta-Palomino & F. M. Pacori-Aviles. Impact of the use of the video game SimCity on the development of critical thinking in students: A quantitative experimental approach. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías Del Aprendizaje*. 2023. 18(4), 411–418. <https://doi.org/10.1109/rita.2023.3327066>
  24. F. I. Revuelta Domínguez, & J. Guerra Antequera. ¿Qué aprendo con videojuegos? Una perspectiva de metaprendizaje del videojugador. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (33). 2015. <https://revistas.um.es/red/article/view/233161>
  25. B. Maraza-Quispe, L. C. Traverso-Condori, S. B. Torres-Gonzales, R. E. Reyes-Arco, S. T. Tinco-Túpac, E. Reyes-Villalba. and J. R. Carpio-Ventura. Impact of the use of gamified online tools: A study with Kahoot and Quizizz in the educational context. *International Journal of Information and Education Technology (IJJET)*, 14(1), 132–140. 2024. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2024.14.1.2033>
  26. V. H. H. Chen, C. Wilhelm & S. Joeckel. Relating video game exposure, sensation seeking, aggression and socioeconomic factors to school performance. *Behaviour & Information Technology*, 39(9), 957–969. 2022. <https://doi.org/10.1080/0144929x.2019.1634762>
  27. K. J. Borowiecki, J. Prieto-Rodriguez. Videojuegos: ¿un sustituto de los consumos culturales? *J Cult Econ* 39, 239-258. 2015. <https://doi.org/10.1007/s10824-014-9229-y>