



Estrategia didáctica basada en la gamificación para el desarrollo de la habilidad división en los estudiantes de sexto año para la EGB Unidad Educativa Ing. Agr. Juan José Castelló Zambrano

Didactic strategy based on gamification for the development of division skill in sixth-year students for the EGB Educational Unit. Agr. Eng Juan José Castelló Zambrano

Adriana del Rocío Nolivos Rodríguez¹ (nolivosadriana@gmail.com) (<https://orcid.org/0009-0002-1586-4621>)

Reyna Zulema Morán Buselo² (reynamoranbll@hotmail.com) (<https://orcid.org/0009-0005-4766-9857>)

Wilber Ortiz Aguilar³ (wortiza@ube.edu.ec) (<https://orcid.org/0000-0002-7323-6589>)

Resumen

Como parte del programa de estudio de la educación general básica los estudiantes de sexto año deben ser capaces de distribuir cantidades en partes iguales para resolver las problemáticas presentadas, desarrollando la habilidad dividir. Sin embargo, en la unidad educativa Ing. Agr. Juan José Castelló Zambrano se han identificado deficiencias en el aprendizaje de la división, en estudiantes de sexto año. La presente investigación tiene como objetivo desarrollar una estrategia didáctica basada en la gamificación para el desarrollo de la habilidad dividir en los estudiantes de sexto año. La investigación se llevó a cabo en la unidad educativa Ing. Agr. Juan José Castelló Zambrano de la educación general básica. Se realizó una investigación de enfoque mixto con resultados cuantitativos y cualitativos con diseño preexperimental, con pretest y postest. La muestra consistió en 30 estudiantes de dicho nivel educativo. Como resultado de la implementación de la estrategia didáctica se pudo demostrar experimentalmente que la estrategia didáctica basada en la gamificación contribuyó al desarrollo de habilidades de la división en los estudiantes de sexto año de la EGB unidad educativa Ing. Agr. Juan José Castelló Zambrano.

¹ Unidad educativa Ing. Agr. Juan José Castelló Zambrano, Santa Elena, Ecuador

² Unidad educativa Ing. Agr. Juan José Castelló Zambrano, Santa Elena, Ecuador

³ Universidad Bolivariana del Ecuador, 092405 Durán, Ecuador

Abstract

As part of the Basic General Education study program, sixth-year students must be able to distribute quantities in equal parts to solve the problems presented, developing the ability to divide. However, in the Agricultural Engineering Educational Unit. Juan José Castelló Zambrano deficiencies have been identified in the learning of the division in sixth year students. The objective of this research is to develop a teaching strategy based on gamification for the development of the ability to divide in sixth grade students. The research was carried out in the Agricultural Engineering Educational Unit. Juan José Castelló Zambrano of Basic General Education. A mixed approach research was carried out with quantitative and qualitative results with a pre-experimental design, with pre-test and post-test. The sample consisted of 30 students of said educational level. As a result of the implementation of the teaching strategy, it can be experimentally demonstrated that the teaching strategy based on gamification contributed to the development of division skills in the sixth-year students of the EGB Educational Unit Ing. Agr. Juan José Castelló Zambrano.

Palabras clave: estrategia didáctica, desarrollo de habilidades, división, estudiantes de sexto año, gamificación.

Keywords: Teaching strategy, skill development, division, sixth-year students, gamification

Introducción

La habilidad de dividir es fundamental para los estudiantes de sexto año, ya que forma parte de los conceptos básicos de las matemáticas y proporciona una base sólida para el desarrollo de habilidades matemáticas más avanzadas en etapas posteriores de la educación. La división es una operación esencial que permite distribuir cantidades en partes iguales, lo que es crucial tanto en la resolución de problemas cotidianos como en el análisis de situaciones más complejas. Además, dominar la división ayuda a los estudiantes a comprender conceptos matemáticos más avanzados, como fracciones, proporciones y porcentajes, que son fundamentales en diversas áreas de la vida, desde las finanzas personales hasta la ciencia y la ingeniería.

La división fomenta el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Al enfrentarse a un problema de división, los estudiantes deben analizar la situación, identificar la información relevante y seleccionar la estrategia adecuada para resolverlo. Este proceso fortalece su capacidad para abordar desafíos de manera sistemática y encontrar soluciones efectivas, habilidades que son invaluable no solo en matemáticas, sino también en otras áreas académicas y en la vida diaria (Barriales et al., 2020).

Al enseñar a los estudiantes a dominar la división, los educadores los están equipando con las herramientas necesarias para enfrentar los desafíos prácticos que encontrarán en la vida diaria, lo

que les permite tomar decisiones informadas y realizar cálculos precisos. Su dominio contribuye al desarrollo de la confianza y la autoeficacia en los estudiantes (Ureña-Bonilla et al., 2015). A medida que los estudiantes adquieren habilidades en la división y son capaces de resolver problemas cada vez más complejos, su confianza en sus capacidades matemáticas aumenta. Esta confianza no solo se limita al ámbito académico, sino que se extiende a otras áreas de sus vidas, lo que les permite enfrentarse a nuevos desafíos con una actitud positiva y proactiva.

La incapacidad para desarrollar habilidades de división puede presentar varios problemas significativos para los estudiantes. Uno de los principales desafíos es la dificultad para comprender conceptos matemáticos más avanzados que se basan en la división, como fracciones, proporciones y porcentajes. Estos conceptos son fundamentales en numerosas áreas, desde las ciencias hasta las finanzas, y la falta de comprensión de la división puede obstaculizar el progreso académico en estas materias.

Las insuficiencias en la división de manera efectiva pueden afectar negativamente la confianza y la autoestima de los estudiantes. La matemática puede ser percibida como una materia difícil y desafiante, y la frustración resultante de no poder dominar la división puede llevar a una aversión general hacia el aprendizaje de matemáticas y a una sensación de incompetencia en otras áreas académicas.

Un estudiante que no logre el desarrollo de la habilidad dividir se enfrenta a la incapacidad de resolver problemas de la vida cotidiana, como dividir una factura entre amigos o calcular el tiempo necesario para completar una tarea. La falta de habilidades de división puede limitar la capacidad de los estudiantes para tomar decisiones informadas y realizar cálculos precisos en situaciones prácticas, lo que puede afectar su capacidad para funcionar de manera efectiva en la sociedad (Rodríguez & Juárez, 2017).

La falta de dominio en la división puede tener repercusiones a largo plazo en el futuro académico y profesional de los estudiantes. Muchas carreras y campos requieren habilidades matemáticas sólidas, y la falta de comprensión de la división puede limitar las oportunidades de los estudiantes en estos ámbitos. Esto puede afectar su capacidad para acceder a educación superior o empleos bien remunerados en campos relacionados con la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas.

Gamificación en la enseñanza de la matemática

La gamificación aplicada al desarrollo de habilidades en matemáticas ofrece una forma innovadora y efectiva de involucrar a los estudiantes, motivar su aprendizaje y mejorar su comprensión de los conceptos matemáticos (Todor & Pitică, 2013). Esta estrategia aprovecha los principios del diseño de juegos para convertir el proceso de aprendizaje en una experiencia más

interactiva, atractiva y divertida (García et al., 2020). La importancia de la gamificación en el contexto de las matemáticas se evidencia en varios aspectos.

1. Mayor motivación y compromiso: los elementos lúdicos y competitivos de los juegos capturan la atención de los estudiantes y los motivan a participar activamente en las actividades matemáticas. Al integrar desafíos, recompensas y niveles de dificultad progresivos, la gamificación genera un sentido de logro y progreso que impulsa a los estudiantes a perseverar y superar obstáculos.
2. Fomento del aprendizaje activo: los juegos matemáticos suelen requerir la resolución de problemas y la toma de decisiones, lo que promueve el aprendizaje activo y la aplicación práctica de los conceptos. Los estudiantes tienen la oportunidad de experimentar con los principios matemáticos en un entorno interactivo y seguro, lo que facilita la comprensión de conceptos abstractos y la transferencia de conocimientos a situaciones del mundo real.
3. Personalización del aprendizaje: la gamificación permite adaptar la experiencia de aprendizaje a las necesidades individuales de los estudiantes. Los juegos pueden ofrecer niveles de dificultad ajustables, retroalimentación inmediata y rutas de aprendizaje personalizadas, lo que permite a cada estudiante progresar a su propio ritmo y abordar áreas específicas de mejora.
4. Desarrollo de habilidades cognitivas: los juegos matemáticos pueden ayudar a desarrollar una variedad de habilidades cognitivas, como el razonamiento lógico, la resolución de problemas, la atención y la memoria. Al enfrentarse a desafíos matemáticos en un entorno de juego, los estudiantes ejercitan estas habilidades de manera divertida y estimulante, lo que contribuye a su desarrollo integral.
5. Promoción de la colaboración y el trabajo en equipo: algunos juegos matemáticos incorporan elementos de colaboración y competencia entre compañeros, lo que fomenta la interacción social y el trabajo en equipo. Los estudiantes pueden colaborar para resolver problemas, compartir estrategias y aprender unos de otros, lo que enriquece su experiencia de aprendizaje y fortalece sus habilidades sociales.

A partir de la problemática antes descrita, y sobre la base de las potencialidades de la gamificación en el proceso de enseñanza de las matemáticas, la presente investigación tiene como objetivo: Desarrollar una estrategia didáctica basada en la gamificación para el desarrollo de la habilidad de la división en los estudiantes de sexto año para la EGB unidad educativa Ing. Agr. Juan José Castelló Zambrano. La investigación pretende demostrar la hipótesis que el desarrollar una estrategia didáctica basada en la gamificación contribuye al desarrollo de la habilidad de la división en los estudiantes de sexto año de la EGB unidad educativa Ing. Agr. Juan José Castelló Zambrano.

La investigación se encuentra estructurada en introducción, materiales y métodos, resultados y discusión. La introducción de la investigación presentó una descripción sobre el desarrollo de la habilidad dividir y su impacto; se presentó las potencialidades de la gamificación en el marco del proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática. Los materiales y métodos realizan una

descripción de los principales sustentos metodológicos de la investigación. Se caracteriza la población, muestra y se determinan las principales variables para la presente investigación. Los resultados y discusiones realizan una descripción de la metodología propuesta. Se introduce en la práctica docente y se realiza un análisis de los principales resultados.

Materiales y métodos

En el marco de la investigación, se llevó a cabo un estudio de enfoque mixto con resultados cuantitativos y cualitativos con diseño preexperimental, con pretest y postest durante el período lectivo 2023 – 2024. La propuesta de estrategia didáctica basada en la gamificación para el desarrollo de habilidades de la división en los estudiantes de sexto año se diseñó mediante tres etapas (planeación, ejecución y verificación) con un flujo de trabajo que en su conjunto está destinada al cumplimiento del objetivo propuesto.

La etapa de planeación tiene como objetivo inicial realizar un diagnóstico sobre la existencia de un problema en el desarrollo de habilidades de la división en los estudiantes de sexto año. La etapa de ejecución tiene la finalidad de realizar la descripción del sistema de actividades propuesta en la estrategia, se describen los principales elementos que conforman la integración de la gamificación en la estrategia didáctica. La verificación de los resultados describe los resultados cualitativos y cuantitativos sobre la estrategia presentada.

Para la estrategia didáctica basada en la gamificación para el desarrollo de la habilidad de la división en los estudiantes de sexto año, se tomó como unidad de análisis la unidad educativa Ing. Agr. Juan José Castelló Zambrano durante el período lectivo del año 2023.

Población y muestra

La población estuvo compuesta 60 estudiantes de sexto año de educación general básica (EGB) de la unidad educativa Ing. Agr. Juan José Castelló Zambrano. Se utilizó como muestra la participación de 30 estudiantes del total para el grupo experimental. Se cuenta además con la colaboración de 12 docentes de un total de 15 docentes de la propia institución a los cuales se le aplica una entrevista dirigida con el objetivo de obtener informaciones sobre el estado actual del desarrollo de habilidades de la división en los estudiantes de sexto año.

Se establecieron un conjunto de indicadores para medir el desarrollo de la habilidad de la división en los estudiantes de sexto año. La tabla 1 muestra una caracterización de los indicadores y variables utilizadas para su medición. Cada indicador se evaluó utilizando una escala de calificación Likert de 5 categorías (1: Muy mal- 5: Muy bien).

Tabla 1. Variables e indicadores utilizados para medir el desarrollo de habilidades de la división.

Variable	Indicadores
Comprensión del concepto de división	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para explicar en qué consiste la división. • Habilidad para identificar situaciones que requieren el uso de la división para resolver problemas.
Dominio de las operaciones básicas relacionadas con la división	<ul style="list-style-type: none"> • Precisión al realizar divisiones simples con números enteros. • Habilidad para aplicar la división en contextos cotidianos y matemáticos.
Desarrollo de estrategias de resolución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para seleccionar y aplicar la estrategia de división adecuada para resolver diferentes tipos de problemas. • Habilidad para utilizar la división para repartir cantidades de manera equitativa.
Interpretación y análisis de resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Competencia para interpretar correctamente los resultados obtenidos al dividir. • Capacidad para explicar el significado de los cocientes y restos en diferentes contextos.

Las variables con sus indicadores constituyen en su conjunto la base evaluativa para medir el desarrollo de habilidades de la división. Permiten evaluar el grado de comprensión y dominio que los estudiantes tienen sobre el concepto de división y su capacidad para aplicarlo en diferentes contextos. Los indicadores proporcionan información detallada sobre las fortalezas y debilidades de los estudiantes en relación con la división. Los indicadores permiten realizar un seguimiento del progreso de los estudiantes a lo largo del tiempo.

Para evaluar la pertinencia de la estrategia didáctica basada en la gamificación para el desarrollo de habilidades de la división en los estudiantes de sexto año, se realizó una consulta a expertos académicos con experiencia en educación. Se proporcionó la estrategia y emitieron sus criterios cuantitativos y cualitativos. Los expertos evaluaron el programa según los nueve criterios definidos en tres dimensiones mediante una escala Likert de 5 categorías (1-nada pertinente; 5-muy pertinente). La tabla 2 muestra la descripción de las dimensiones y sus variables.

Tabla 2. Dimensiones y criterios para evaluar la estrategia didáctica basada en la gamificación para el desarrollo de habilidades de la división.

Dimensión	Criterios de evaluación
Participación y compromiso	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de estudiantes que participan activamente en las actividades de gamificación relacionadas con la división. • Observación del nivel de compromiso y entusiasmo de los estudiantes durante las actividades gamificadas. • Retroalimentación de los estudiantes sobre su experiencia y percepción de la motivación y el interés generado por la gamificación.
Desempeño y dominio de habilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de estudiantes que demuestran un aumento en su dominio de las habilidades de división después de participar en las actividades gamificadas. • Mejora en los puntajes de las evaluaciones relacionadas con la división antes y después de la implementación de la estrategia de gamificación. • Observación del uso efectivo de estrategias de división durante las actividades de juego y su aplicación en contextos matemáticos.
Colaboración y trabajo en equipo	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación del grado de colaboración entre los estudiantes durante las actividades gamificadas relacionadas con la división. • Observación de la capacidad de los estudiantes para trabajar en equipo para resolver problemas de división dentro del juego. • Retroalimentación de los estudiantes sobre su experiencia de trabajo en equipo y colaboración durante las actividades gamificadas.

Además de las informaciones cuantitativas, los expertos emiten un conjunto de valoraciones cualitativas que permiten mejorar la propuesta presentada. Los investigadores analizan las sugerencias emitidas y son ajustadas en la propuesta inicial de la estrategia propuesta.

Resultados

Diseño de la estrategia didáctica basada en la gamificación

Para el diseño de la estrategia didáctica basada en gamificación para el desarrollo de la habilidad de la división en los estudiantes de sexto año, se utilizan herramientas tecnológicas interactivas

como Classcraft. La integración de herramientas tecnológicas en la enseñanza de matemáticas para sexto año de la EGB ofrece una oportunidad única para enriquecer el proceso educativo. Al incorporar diversas herramientas digitales, desde aplicaciones interactivas hasta plataformas de aprendizaje en línea, los docentes pueden diversificar las estrategias de enseñanza y adaptarlas a las distintas formas de aprender de los estudiantes. Esta variedad de recursos no solo facilita la comprensión de conceptos matemáticos abstractos, sino que también fomenta la participación activa y el compromiso del grupo de estudiantes, al proporcionar un entorno de aprendizaje dinámico y estimulante.

Además de mejorar la comprensión de los contenidos, la integración de herramientas tecnológicas en la enseñanza de matemáticas puede transformar la experiencia educativa tanto para el docente como para los estudiantes. Los educadores pueden aprovechar estas herramientas para crear actividades personalizadas, seguimientos de progreso y retroalimentación instantánea, lo que les permite adaptar su enseñanza de manera más efectiva a las necesidades individuales de cada estudiante. Asimismo, los estudiantes experimentan un aprendizaje más interactivo y autónomo, lo que les brinda una sensación de logro y motivación al ver cómo pueden aplicar conceptos matemáticos en contextos prácticos y significativos.

La figura 1 muestra un esquema con la estructura de la estrategia didáctica basada en gamificación propuesta. En la estructura se utilizan seis componentes fundamentales del proceso de Gamificación con la herramienta Classcraft.

Figura 1. Esquema de la estructura de la estrategia didáctica basada en gamificación propuesta.



En la etapa de planificación se realiza una caracterización de la institución docente objeto de estudio. Se selecciona la muestra que será utilizada en la investigación y se obtiene las principales necesidades de aprendizaje. En el proceso de planificación se realiza la evaluación inicial a los estudiantes con el objetivo de conocer el estado actual del desarrollo de la habilidad de la división.

La etapa de ejecución define los principales objetivos a cumplir en las diferentes actividades. Se aprovechan las potencialidades de la herramienta tecnológica para diseñar un mundo virtual en función del aprendizaje de la división. Se proponen retos continuos que deben ir asumiendo a partir de graduar el aprendizaje mediante los niveles de conocimiento a consolidar. Durante la etapa se establecen las normas que determinan las principales reglas a cumplir y se define las recompensas por el desarrollo exitoso de las actividades.

La verificación de los resultados permite en primera instancia determinar mediante el criterio de experto una evaluación global sobre la propuesta de metodología. Se realiza una prueba de salida a los estudiantes tomados como muestra para la experimentación y se realiza una descripción de los principales resultados.

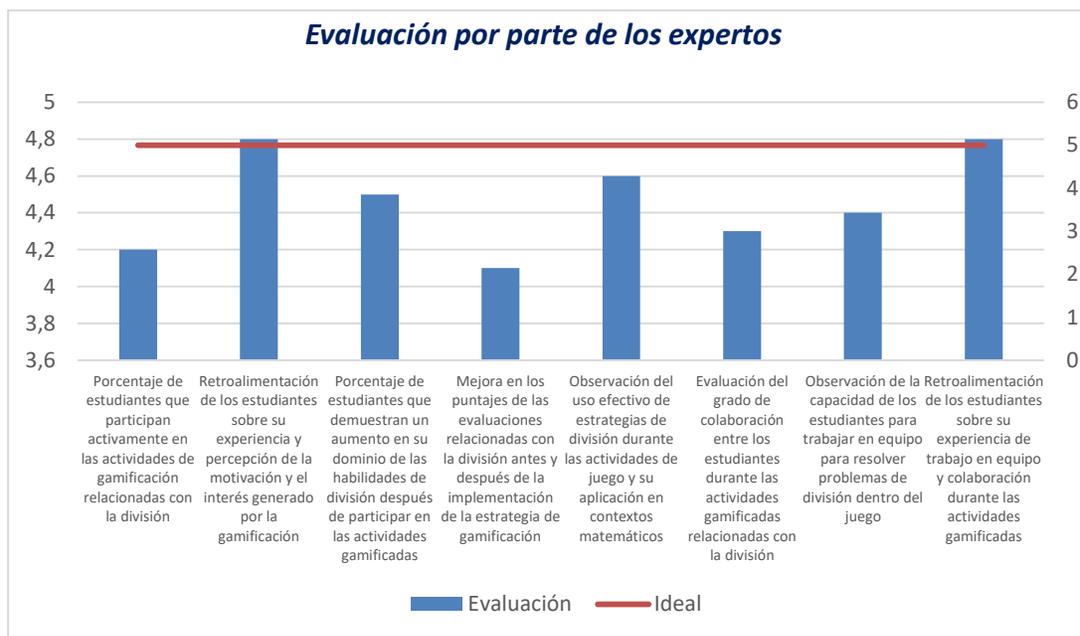
Valoración de la estrategia por los expertos

Durante el proceso de validación, los expertos resaltaron diversos aspectos cualitativos de la estrategia didáctica basada en la gamificación para el desarrollo de la habilidad de la división en los estudiantes de sexto año para la EGB. Los principales elementos analizados se relacionan con la participación y compromiso; desempeño y dominio de habilidades; colaboración y trabajo en equipo.

La valoración de los expertos permitió a partir de sus criterios conocer si la propuesta presentada puede contribuir a la comprensión del concepto de división; dominio de las operaciones básicas relacionadas con la división; desarrollo de estrategias de resolución de problemas; interpretación y análisis de resultados.

La figura 2 muestra los resultados de la evaluación cuantitativa promedio de la estrategia didáctica basada en la gamificación para el desarrollo de la habilidad de la división. La evaluación se realiza en tres dimensiones con nueve criterios evaluativos. Los resultados expresaron de manera general que los criterios son evaluados como Muy pertinentes.

Figura 2. Resultados de la evaluación por parte de los expertos sobre la estrategia didáctica basada en la gamificación para el desarrollo de la habilidad de la división.



Estos resultados reflejan la evaluación de los expertos sobre la participación y compromiso; desempeño y dominio de habilidades; colaboración y trabajo en equipo que en su conjunto tributan a los indicadores comprensión del concepto de división; dominio de las operaciones básicas relacionadas con la división; desarrollo de estrategias de resolución de problemas.

Las valoraciones más altas describen un índice superior del cumplimiento en los indicadores donde se destacan: la retroalimentación de los estudiantes sobre su experiencia y percepción de la motivación y el interés generado por la gamificación; la retroalimentación de los estudiantes sobre su experiencia de trabajo en equipo y colaboración durante las actividades gamificadas. Sin embargo, los expertos a partir de la valoración inicial realizada consideraron pertinente emitir un conjunto de sugerencias que elevan la calidad de la propuesta presentada para su implementación final.

- Graduar con mayor precisión los objetivos definidos para cada tema de estudio y las destrezas que se desea alcanzar. Esta sugerencia permite ir graduando el nivel de asimilación de contenidos por los estudiantes para aumentar su aprendizaje.
- Cambiar la palabra tarea por reto para que los estudiantes se involucren como en una aventura dentro de la historia y sus contenidos de forma amena.

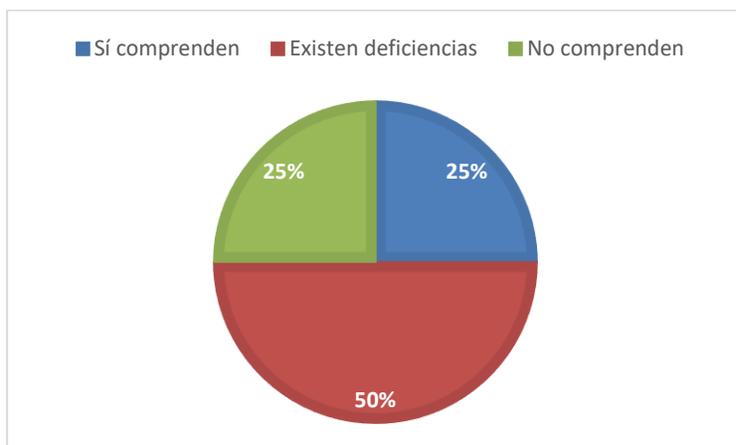
Al concluir la roda de trabajo con los expertos las recomendaciones emitidas se incorporaron la implementación final de la estrategia didáctica basada en la gamificación para el desarrollo de la habilidad de la división en los estudiantes de sexto año para la EGB

Diagnóstico inicial

La entrevista realizada a los 12 docentes tuvo como objetivo caracterizar el estado actual sobre el desarrollo de habilidades de la división en los estudiantes de sexto año para la EGB unidad educativa Ing. Agr. Juan José Castelló Zambrano. Se aplicaron cuatro preguntas que responden a las dimensiones para medir el desarrollo de habilidades de la división.

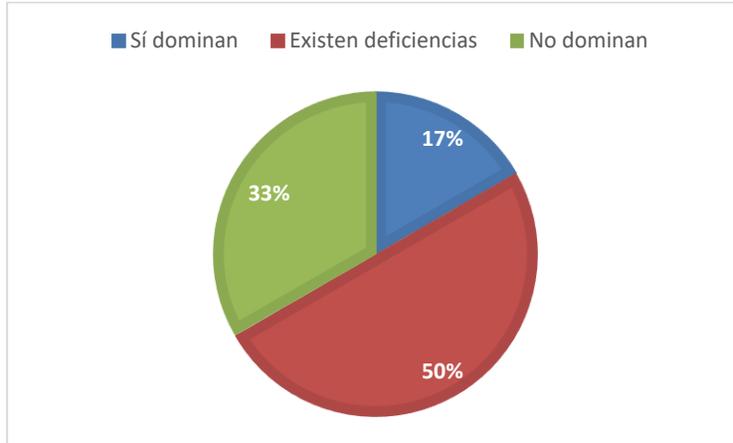
La figura 3 muestra una representación de los resultados emitidos por los docentes sobre la comprensión del concepto división por parte de sus estudiantes. Como resultado de la pregunta relacionada sobre la comprensión del concepto de división el (25%) indicó que los estudiantes comprenden el concepto de división. Sin embargo, el (50 %) considera que existen deficiencias que deben ser atendidas y el (25%) consideró que no se comprende el concepto de división.

Figura 3. Diagnóstico sobre la comprensión del concepto de división



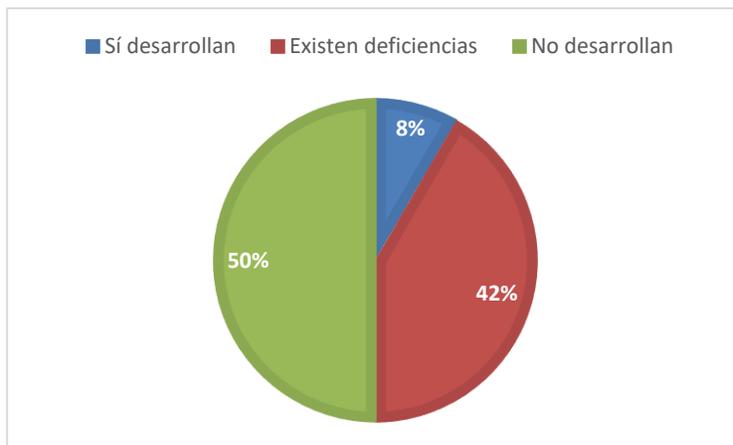
La figura 4 muestra una representación de los resultados emitidos por los docentes sobre el dominio de las operaciones básicas relacionadas con la división. Como resultado de la pregunta se identificó que el (16.6%) indicaron que los estudiantes dominio de las operaciones básicas relacionadas con la división. Sin embargo, el (50 %) considera que existen deficiencias que deben ser atendidas y el (33.3%) consideró que no dominan las operaciones básicas relacionadas con la división.

Figura 4. Identificación del dominio de las operaciones básicas relacionadas con la división.



La figura 5 muestra una representación de los resultados emitidos por los docentes sobre el desarrollo de estrategias de resolución de problemas de división. Como resultado de la pregunta se obtuvo que el (8.3%) indicaron los estudiantes desarrollan estrategias de resolución de problemas de división. Sin embargo, el (41.6 %) considera que existen deficiencias que deben ser atendidas y el (50%) consideró que no desarrollan estrategias de resolución de problemas de división.

Figura 5. Evaluación sobre el comportamiento del desarrollo de estrategias de resolución de problemas de división.



Resultados de la implementación de la estrategia didáctica basada en la gamificación para el desarrollo de habilidades de la división

El análisis de los resultados de evaluación media del grupo de estudiantes en la variable de comprensión del concepto de división antes y después de la implementación la estrategia muestra una mejora significativa en todas las dimensiones evaluadas.

La figura 6 muestra una representación del comportamiento de los indicadores de la variable comprensión del concepto de división. Antes de la implementación de la estrategia, las puntuaciones medias para todas las dimensiones se comportaban en un dominio de valores entre 3.00 y 3.40, lo que evidencia un medio nivel medio de desarrollo de la habilidad división. Después de implementar la propuesta de estrategia el comportamiento de las medias realizadas se incrementó, oscilando entre 4.1 y 4.43. El resultado preliminar indica que la implementación de la estrategia incidió positivamente en el desarrollo de la habilidad división.

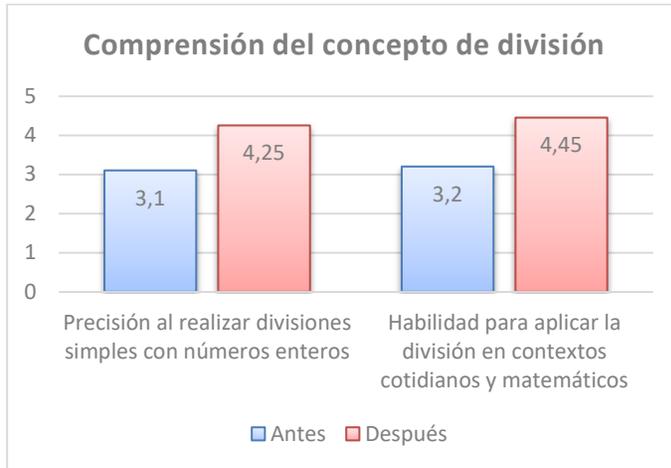
Figura 6. Evaluación promedio de los indicadores de la variable comprensión del concepto de división.



El análisis de sobre la evaluación de la variable resolución de problemas, antes y después de la aplicación de la estrategia, expresan mejoras en todos los indicadores de la dimensión evaluada. Las puntuaciones inicialmente estaban entre 3.1 y 3.2, lo que describe un nivel medio de competencia en resolución de problemas. Después de la implementación de la estrategia, se evidenció un notorio aumento en todos los indicadores de la dimensión, con puntuaciones entre 4.25 y 4.45. El incremento evidencia que la implementación de la estrategia generó un impacto positivo en el desarrollo de las habilidades de resolución de problemas de los estudiantes.

Recepción: 15-07-2024 / Revisión:20-09-2024 / Aprobación:30-09-2024 / Publicación: 27-10-2024

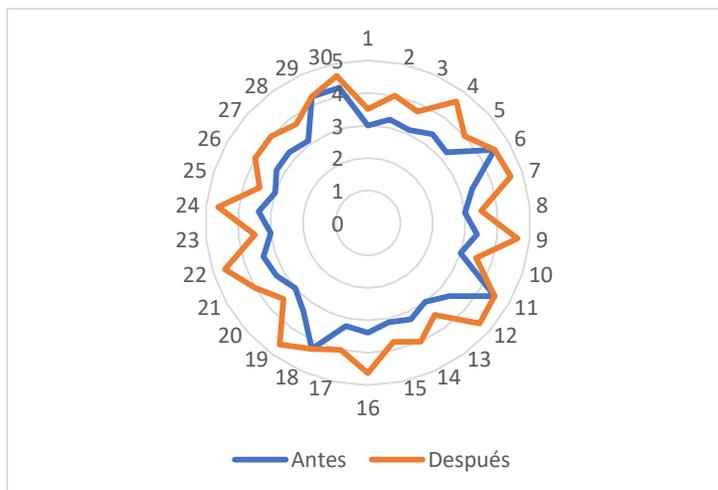
Figura 7. Evaluación promedio de los indicadores de la variable resolución de problemas.



Se constataron un conjunto de datos de forma cualitativa como el análisis sobre el tiempo utilizado por los estudiantes en la resolución de cada problema. El resultado evidenció que la media de tiempo utilizado es aproximadamente de 11 minutos. Esto evidencia un adecuado desempeño de los estudiantes en el desarrollo de las soluciones propuestas para cada ejercicio.

La figura 8 muestra una representación de la medida realizada sobre las evaluaciones de los estudiantes antes y después de la implementación de la estrategia didáctica basada en la gamificación para el desarrollo de la habilidad de la división en los estudiantes de sexto año para la EGB unidad educativa Ing. Agr. Juan José Castelló Zambrano.

Figura 8. Evaluaciones de los estudiantes antes y después de la implementación de la estrategia.



Los resultados expresan que después de introducir la estrategia en la práctica docente los estudiantes desarrollan la habilidad de la división en el sexto año para la EGB unidad educativa Ing. Agr. Juan José Castelló Zambrano que se tomó como unidad de análisis. La figura 8 mostró una superposición de los resultados antes y después donde se evidencia el desarrollo significativo de la habilidad.

El análisis realizado evidencia que se tuvo un impacto positivo en el desarrollo de la habilidad de la división en los estudiantes de sexto año para la EGB unidad educativa Ing. Agr. Juan José Castelló Zambrano.

Análisis de los resultados experimentales

El análisis experimental se realizó mediante el preexperimento. El objetivo fue comprobar si el desarrollar una estrategia didáctica basada en la gamificación contribuye al desarrollo de la habilidad de la división en los estudiantes de sexto año para la EGB unidad educativa Ing. Agr. Juan José Castelló Zambrano.

La valoración se realizó a partir del análisis sobre los resultados obtenidos entre el diagnóstico inicial aplicado antes de implementar la estrategia y la prueba de salida. Se aplicó el test la prueba no paramétrica de los rangos con signo Wilcoxon.

Se realizó medición de las pruebas (preprueba) y (posprueba).

Planteamiento de las hipótesis

Se plantea las hipótesis, H_0 = hipótesis nula y H_a = hipótesis alternativa, mismas que indicaron el enunciado siguiente.

H_0 : Sí existe diferencia estadísticamente significativa entre el desarrollar una estrategia didáctica basada en la gamificación y el desarrollo de la habilidad de la división en los estudiantes de sexto año de la EGB.

H_a : No existe diferencia estadísticamente significativa entre el desarrollar una estrategia didáctica basada en la gamificación y el desarrollo de la habilidad de la división en los estudiantes de sexto año de la EGB.

Los instrumentos de medición utilizados para la medición en la preprueba y posprueba estuvieron soportados sobre el software informático SPSS v25.0.

Se definió un diseño preexperimental del tipo pre y posprueba con un grupo de control.

$$G \quad O_1 \quad X \quad O_2$$

Donde:

G : representa el grupo experimental utilizado.

X : condición experimental (variable independiente de la hipótesis).

O_1, O_2 : medición de la variable dependiente de la hipótesis (O_1 , preprueba O_2 , postprueba).

Regla de decisión: Si $P \geq 0.05$ no se rechaza la hipótesis H_0 .

Tabla 3. Resultado del test estadística de muestras relacionadas.

		N	Z	(p_valor)
Par	Preprueba	30	-1,642	0,045
	Posprueba			

Los resultados experimentales realizados para el preexperimento se realizaron con el estadígrafo SPSS. La tabla 3 visualiza un $p_valor \geq 0.005$ a partir del cual no se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto: Sí existe diferencia estadísticamente significativa entre el desarrollar una estrategia didáctica basada en la gamificación y el desarrollo de habilidades de la división en los estudiantes de sexto año de la EGB.

El resultado experimental evidencia que después de implementada la estrategia se elevó el desarrollo de la habilidad de la división en los estudiantes de sexto año para la EGB unidad educativa Ing. Agr. Juan José Castelló Zambrano. Se demuestra que la propuesta contribuye significativamente al aprendizaje, se demuestra la hipótesis definida en la investigación donde plateaba determinar la correlación entre el desarrollo de una estrategia didáctica basada en la gamificación y su incidencia en el desarrollo de la habilidad de la división en los estudiantes de sexto año para la EGB unidad educativa Ing. Agr. Juan José Castelló Zambrano es acertado.

Discusión

La gamificación constituye una fuente de aprendizaje que permite motivar a los escolares en el desarrollo de habilidades fundamentales como la división en estudiantes de sexto año de la EGB. La presente investigación permitió la introducción en la práctica pedagógica de una estrategia didáctica basada en la gamificación para el desarrollo de habilidades de la división en los estudiantes de sexto año. Los resultados del estudio evidencian un incremento en el aprendizaje división en estudiantes de sexto año después de la aplicación de la estrategia presentada.

Los principales resultados fueron constatados con diversas fuentes bibliográficas con el objetivo de corroborar la correspondencia con otras investigaciones realizada. La tabla 3 muestra una descripción de algunas investigaciones relacionadas sobre la temática.

Tabla 4. Comparación con otros resultados científicos.

No	Fuente	Resultado
1	(Toda et al., 2014)	Una herramienta en línea para ayudar a los estudiantes en lecciones de matemáticas con conceptos de gamificación
2	(de Oliveira et al., 2019)	Una aplicación de ayuda al aprendizaje en matemáticas
3	(da Silva & Baiduri, 2023)	La “gamificación” en la enseñanza de las operaciones aritméticas como herramienta didáctica y tecnología digital
4	(Elles & Gutiérrez, 2021)	Fortalecimiento de las matemáticas usando la gamificación como estrategias de enseñanza–aprendizaje a través de Tecnologías de la Información y la Comunicación en educación básica secundaria

En Toda et al. (2014) se presentó una sistema a los alumnos para resolver problemas generados aleatoriamente divididos en tres temas principales, que son: aritmética, geometría y combinación. El sistema tiene como objetivo que el estudiante resuelva una determinada un número de problemas para comprender los algoritmos y lógica detrás de ellos. También está relacionado con conceptos de gamificación para involucrar a los estudiantes en las actividades propuestas, ya que este método tiene una alta aceptabilidad positiva en el área educativa.

El trabajo referido en de Oliveira et al. (2019) describe una aplicación de ayuda al aprendizaje en matemáticas. La herramienta permite medios los conocimientos previamente presentados en el ámbito escolar y posibilita la adquisición de conocimientos en un contexto diferente al educativo. Así, la aplicación desarrollada permite recorrer conceptos, teorías y preguntas sobre gamificación, matemáticas, educación, y vislumbrar contenidos que se presentan a través de un juego. Los temas matemáticos proporcionados por la aplicación involucran preguntas sobre reglas de tres, fracciones y porcentajes.

Autores como da Silva & Baiduri (2023) presenta una propuestas de gamificación en la enseñanza de las operaciones aritméticas como herramienta didáctica y tecnología digital. La metodología aplicada con los juegos se basó y estructurado sobre la metodología de investigación de ingeniería didáctica, siendo investigación exploratoria de carácter cualitativo para familiarizar problemas matemáticos con el uso de tecnologías digitales. Los resultados fueron categorizados en base a las fases de análisis preliminar, a priori análisis, experimentación y análisis y validación a posteriori.

La investigación de Elles & Gutiérrez (2021) propone el fortalecimiento de las matemáticas usando la gamificación como estrategias de enseñanza–aprendizaje a través de Tecnologías de la Información y la Comunicación. Se propone implementar Classcraft. Se realizan actividades que fortalecen las habilidades de racionalización, solución de problemas, análisis, establecimiento de secuencias lógicas de pensamiento, construcción individual y colectiva de conocimiento, potencializando el desarrollo de las competencias básicas, direccionadas al dominio teórico y a la aplicación en la cotidianidad, guiadas a través de la innovación, en el dominio de los cinco tipos de pensamiento matemático.

La investigación educativa ha desempeñado un papel crucial en la identificación y validación de estrategias efectivas para enseñar la división. Estos estudios han proporcionado evidencia sólida que respalda la coincidencia en los principales hallazgos sobre cómo abordar este concepto matemático de manera efectiva en el aula. A través de análisis comparativos de diversas metodologías y enfoques pedagógicos, los investigadores han identificado aquellos métodos que mejor promueven el entendimiento y dominio de la división entre los estudiantes.

Los estudios han revelado que las estrategias que incorporan enfoques prácticos, manipulativos y contextualizados tienden a ser más efectivas en el aprendizaje de la división. Esto implica el uso de materiales concretos, como bloques o manipulativos, así como la aplicación de problemas que reflejen situaciones de la vida real. Al permitir que los estudiantes interactúen directamente con los conceptos de división y vean su aplicación en contextos significativos, estas estrategias promueven un aprendizaje más profundo y duradero.

Además, los estudios han destacado la importancia de la diferenciación y la adaptación de las estrategias de enseñanza para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes. Esto implica reconocer y abordar las diversas habilidades, estilos de aprendizaje y niveles de competencia presentes en el aula. Al personalizar la instrucción y proporcionar apoyo adicional a los estudiantes que lo necesitan, se fomenta un ambiente inclusivo donde todos los estudiantes pueden alcanzar su máximo potencial en el aprendizaje de la división.

Conclusiones

La habilidad de división es esencial para los estudiantes de sexto año, ya que proporciona una base sólida para el aprendizaje y el desarrollo matemático futuro; fomenta el pensamiento crítico y la resolución de problemas; tiene aplicaciones prácticas en la vida cotidiana; y contribuye al desarrollo de la confianza y la autoeficacia. Al enseñar a los estudiantes a dominar la división, los educadores están preparándolos para el éxito académico y personal, equipándolos con las habilidades y la confianza necesarias para enfrentar los desafíos que encontrarán a lo largo de sus vidas.

El resultado experimental evidencia que después de implementada la estrategia se elevó el desarrollo de habilidades de la división en los estudiantes de sexto año para la EGB unidad educativa Ing. Agr. Juan José Castelló Zambrano. Se demuestra que la propuesta contribuye significativamente al aprendizaje.

Referencias

- Barriales, A. F., Paragulla, J. V., & Andrade-Arenas, L. (2020). *Gamification as part of teaching and its influence on learning computational algorithms*. 2020 IEEE World Conference on Engineering Education (EDUNINE), 1-4. <https://doi.org/10.1109/EDUNINE48860.2020.9149510>
- da Silva, P. V., & Baiduri, B. (2023). How can " gamification" help in the teaching of arithmetic operations as a didactic tool and digital technology? *Delta-Phi: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 34-40. <https://www.journal.assyfa.com/index.php/dpjmp/article/view/39>
- de Oliveira, F. A., Nishimura, F. C., de Fatima Bartholo, V., Pasqualini, E., de Oliveira Santos, S. H., Camargo, V. L. S., & de Castro Prado, R. (2019). *Easy Math: a learning aid application in Mathematics*. 2019 XIV Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO), 75-80. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8995020/>
- Elles, L. M., & Gutiérrez, D. (2021). Fortalecimiento de las matemáticas usando la gamificación como estrategias de enseñanza–aprendizaje a través de Tecnologías de la Información y la Comunicación en educación básica secundaria. *Revista de la Asociación Interacción Persona Ordenador (AIPO)*, 2(1), 7-16. <https://revista.aipo.es/index.php/INTERACCION/article/download/30/42>
- García, F. Y. H., Rangel, E. G. H., & Mera, N. A. G. (2020). Gamificación en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. *Telos: revista de estudios interdisciplinarios en ciencias sociales*, 22(1), 62-75. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7200001.pdf>
- Rodríguez, J., & Juárez, J. P. C. (2017). Impacto del m-learning en el proceso de aprendizaje: habilidades y conocimiento. RIDE. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(15), 363-386. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-74672017000200363&script=sci_arttext
- Toda, A. M., do Carmo, R. S., Silva, A. L., & Brancher, J. D. (2014). *Project SIGMA-An Online tool to aid students in Math lessons with gamification concepts*. 2014 33rd International Conference of the Chilean Computer Science Society (SCCC), 50-53. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7559672/>



- Todor, V., & Pitică, D. (2013). *The gamification of the study of electronics in dedicated e-learning platforms*. Proceedings of the 36th international Spring seminar on electronics technology, 428-431. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6648287/>
- Ureña-Bonilla, P., Blanco-Romero, L., Sánchez-Ureña, B., & Salas-Cabrera, J. (2015). Caracterización psicológica y autovaloración del rendimiento en jugadores de fútbol y baloncesto en la primera división costarricense. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(2), 13-20. https://scielo.isciii.es/pdf/cpd/v15n2/psicologia_deporte01.pdf