



Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarria S.C.
 José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada. Toluca, Estado de México. 7223898475
 RFC: ATI120618V12

Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.

<http://www.dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/>

Año: XIII Número: 2 Artículo no.:14 Período: 1 de enero del 2026 al 30 de abril del 2026

TÍTULO: Proyecto de investigación para la evaluación del impacto del uso de software lúdico en el aprendizaje de fracciones en estudiantes de cuarto grado de primaria en México.

AUTORA:

1. Máster. Tania Sáenz Rivera.

RESUMEN: El aprendizaje de las fracciones constituye un desafío central en la educación primaria, ya que se relaciona con el desarrollo de competencias matemáticas avanzadas. En México, evaluaciones nacionales e internacionales han evidenciado rezagos significativos en este campo. Este estudio es un proyecto de investigación para la evaluación del impacto del software lúdico, EduApp, en la comprensión de fracciones en estudiantes de cuarto grado. Se realizó un estudio exploratorio y se concluye que EduApp constituye una herramienta eficaz y contextualizada para fortalecer el aprendizaje de fracciones en educación básica mexicana, lo cual sirve como premisa a la investigación.

PALABRAS CLAVES: software lúdico EduApp, las fracciones, educación básica, estado de Guerrero.

TITLE: Research project to evaluate the impact of using game software on the learning of fractions among fourth-grade elementary school students in Mexico.

AUTHOR:

1. Master. Tania Sáenz Rivera.

ABSTRACT: Learning fractions is a central challenge in primary education, as it is related to the development of advanced mathematical skills. In Mexico, national and international assessments have revealed significant gaps in this area. This study is a research project to evaluate the impact of the game-

based software EduApp on fourth-grade students' understanding of fractions. An exploratory study was conducted, and the conclusion is that EduApp is an effective and contextualized tool for strengthening fraction learning in Mexican primary education, which serves as a premise for the research.

KEY WORDS: EduApp recreational software, fractions, basic education, state of Guerrero.

INTRODUCCIÓN.

A lo largo de la historia, las matemáticas han desempeñado un papel fundamental en diversas prácticas humanas, simplificando la vida diaria, facilitando la comprensión del entorno y promoviendo una mejor interacción social (Ceballos, 2023).

El concepto de fracción ha sido un tema muy estudiado dentro de la Educación Matemática. Como mencionan Arenas y Rodríguez (2021), no es simplemente un contenido más en los currículos; es un tema fundamental que incluso ha motivado cambios en la forma de enseñarlo. Esto nos dice algo importante: las fracciones no son fáciles de entender ni de enseñar, y por eso, se han tenido que hacer ajustes constantes para mejorar su abordaje. Esto refleja lo complicado que es conectar el conocimiento formal sobre fracciones con la manera en que los estudiantes realmente las comprenden. Aunque cambien los programas de estudio, el desafío sigue ahí porque las fracciones tienen una naturaleza abstracta que no es fácil de manejar.

Ceballos (2023) nos recuerda lo importante que es usar distintas formas de representar y entender las fracciones para poder superar las dificultades que enfrentan tanto maestros como alumnos. La clave está en ser flexible: no basta con trabajar solo con números. Los significados de una fracción —como parte de un todo, cociente, razón, operador o medida— cambian según el contexto, y el maestro debe saber cómo presentar esas distintas interpretaciones, de manera que tengan sentido para los estudiantes. Creo que este punto es esencial: comprender las fracciones no se logra repitiendo ejercicios mecánicamente, sino conectándolas con situaciones concretas, problemas reales y apoyos visuales o manipulativos que ayuden

a entenderlas mejor.

Desde la perspectiva de la autora del presente trabajo, ambos autores coinciden en algo muy claro: enseñar fracciones no es solo transmitir un contenido matemático, sino que es un asunto de didáctica de cómo enseñar. Para que esto funcione, se necesitan estrategias variadas, mucha paciencia y un enfoque en que el aprendizaje realmente tenga sentido para los alumnos. El papel del docente va más allá de explicar procedimientos; debe crear espacios donde los estudiantes puedan confrontar lo que piensan, comparar esas ideas con modelos más formales y así construir nuevas formas de entender las fracciones.

El aprendizaje de las fracciones en la educación primaria es clave para desarrollar habilidades matemáticas más avanzadas (Torbeyns et al., 2015). No se trata solo de aprender un contenido específico, sino de construir una base que permitirá entender luego temas como álgebra, proporcionalidad o cálculo. Desde mi punto de vista, esto muestra que enseñar fracciones de forma superficial puede afectar negativamente el progreso matemático del estudiante a largo plazo.

Los estudios de Lortie-Forgues et al. (2015) y Malone & Fuchs (2017) coinciden en que las dificultades con las fracciones —como equivalencias, comparación y operaciones— son comunes y persistentes en distintos lugares, lo cual indica que no es un problema aislado de un país o currículo, sino un desafío conceptual propio de las fracciones. Esta evidencia internacional nos dice que las fracciones necesitan un enfoque distinto al que usamos para los números naturales: no basta con memorizar procedimientos sino que es fundamental reconstruir su significado.

En México, los resultados de PISA (OECD, 2019) y del INEE (2019) muestran que los estudiantes tienen importantes rezagos en el tema de fracciones, lo que refleja que esta dificultad afecta el desempeño académico a nivel nacional. Para mí, estas evaluaciones son una señal clara de que no solo debemos enseñar contenidos, sino crear estrategias didácticas que conecten las fracciones con la vida diaria de los estudiantes.

Butto (2013) señala, que aunque se dedica mucho tiempo en la escuela a enseñar fracciones, los alumnos todavía enfrentan problemas para entenderlas. Esto indica que la cantidad de horas no asegura comprensión si no se usa un enfoque adecuado. Consideramos entonces, que la enseñanza debería enfocarse primero en experiencias significativas y en usar diversas representaciones como rectas numéricas, diagramas, contextos de reparto o medidas, antes de avanzar al uso simbólico.

Finalmente, Arenas y Rodríguez (2021) subrayan, que abordar bien el concepto de fracción es esencial porque es la base para entender muchos otros temas matemáticos. Este punto me parece clave: la fracción es un concepto umbral que abre la puerta a conocimientos más complejos; por eso, si no se logra una comprensión sólida, se corre el riesgo de crear una "brecha acumulativa" que dificulte el aprendizaje futuro.

Los antecedentes que sistematiza Ceballos (2023) nos muestran lo amplio y diverso que es el enfoque sobre cómo enseñar y aprender las fracciones. Brizuela (2006) señala, que los niños tienen dificultades para entender realmente qué son los números fraccionarios, y que las notaciones que usan no son solo símbolos vacíos, sino reflejos de cómo ellos comprenden el concepto. Desde mi punto de vista, este hallazgo es muy valioso porque nos recuerda que cuando un estudiante se equivoca, no se trata solo de un error, sino de una señal del proceso que sigue para construir su comprensión; por eso, estudiar lo que los alumnos producen nos da una ventana para entender cómo piensan, y desde ahí, poder apoyarlos mejor. Por otro lado, al enfatizar en la palabra "fracción", eso parece fundamental, ya que ayuda a entender por qué muchos estudiantes se confunden. No es que las fracciones sean imposibles de entender, sino que su diversidad de sentidos requiere una forma de enseñar que combine distintas representaciones. En mi opinión, los maestros deberían evitar limitarse a mostrar las fracciones solo de una manera (como "parte de un todo"), porque eso reduce la comprensión sobre su riqueza matemática y su uso en diferentes situaciones.

Morfin et al. (2012) muestran, que muchos estudiantes en México terminan la primaria con una comprensión limitada de las fracciones. Esta información no solo diagnostica un problema, sino que advierte una consecuencia grave: estas lagunas se convierten en un obstáculo acumulativo para aprendizajes futuros como el álgebra o el cálculo. Considero que esta “brecha” en fracciones funciona como un cuello de botella para su formación matemática, y si no se atiende a tiempo, dificulta el desempeño en niveles educativos superiores.

Finalmente, Hackenberg y Lee (2015) señalan una relación directa entre el buen manejo de las fracciones y el desarrollo del razonamiento algebraico. Este punto me parece clave porque confirma que las fracciones no son un tema aislado, sino un puente entre la aritmética y el álgebra. Creo que esta visión debería guiar la forma en que enseñamos: las fracciones no solo preparan a los estudiantes para “saber dividir”, sino para construir formas de pensar que serán esenciales para resolver problemas algebraicos.

El uso de recursos didácticos es un enfoque muy común en la enseñanza de las matemáticas. Napa (2023) destaca, que cuando estos recursos se usan de manera creativa y práctica, pueden mejorar mucho la calidad de la educación y atender la diversidad de necesidades de los estudiantes. Desde mi punto de vista, esto nos recuerda que los materiales no deben estar solo de adorno o como un complemento, sino que deben ser herramientas pensadas para facilitar la comprensión y ayudar a que cada alumno avance a su propio ritmo. Creo que lo realmente importante no es cuántos recursos se tienen o qué tan novedosos son, sino cómo se utilizan en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En ese sentido, investigaciones recientes muestran que los recursos digitales que incluyen elementos de juego tienen un gran potencial para motivar y ayudar a los estudiantes a aprender matemáticas (Sailer & Homner, 2020; Li et al., 2023); sin embargo, Ochoa-Martínez y Díaz-Neri (2021) señalan, que la mayoría de estas investigaciones vienen de Europa y Norteamérica, mientras que en Latinoamérica hay poca evidencia, y menos aún sobre software educativo diseñado específicamente para nuestras realidades. A mi parecer, esta falta de estudios locales limita la posibilidad de aplicar esos resultados en México, donde el

contexto cultural, los recursos tecnológicos, y las condiciones escolares son diferentes; por eso, considero que es fundamental impulsar proyectos nacionales que diseñen y evalúen recursos digitales adaptados a las características y necesidades de los estudiantes mexicanos.

Los resultados de evaluaciones nacionales e internacionales muestran que los rezagos en matemáticas, especialmente en el dominio de las fracciones, son persistentes (INEE, 2019; OCDE, 2019); para mí, estos datos no solo deben verse como una crítica, sino como una oportunidad para replantear las formas de enseñar. Si México tiene un desempeño consistentemente bajo en estos estudios, quizá sea porque la enseñanza está muy enfocada en repetir mecánicamente y poco en desarrollar el pensamiento crítico y la capacidad para resolver problemas.

Por último, el análisis curricular de Streefland, citado por Butto (2013), resulta muy revelador. Él señala dos problemas clave: no reconocer que el aprendizaje de las fracciones es un proceso gradual y complicado, y dar demasiada importancia a una enseñanza rígida y mecanicista, desconectada de la realidad. Coincido totalmente en que esta forma de enseñar es un gran obstáculo. Presentar las fracciones solo como reglas para memorizar (por ejemplo, “invertir y multiplicar” al dividir) hace que los estudiantes no entiendan realmente el concepto. En mi opinión, la enseñanza debería centrarse primero en situaciones reales y significativas que conecten las fracciones con la vida diaria, además de ofrecer representaciones visuales y contextuales antes de pasar a los algoritmos formales.

Las referencias que revisamos coinciden en que los recursos, ya sean físicos o digitales, pueden ser una gran ayuda para mejorar el aprendizaje; sin embargo, también coinciden en que su efectividad depende mucho del contexto y de cómo se usen desde el punto de vista pedagógico. En mi opinión, el verdadero desafío en México no es solo traer nuevas herramientas, sino cambiar la cultura de enseñanza; es decir, dejar atrás la memorización mecánica y enfocarnos en que los estudiantes realmente comprendan y den sentido a las fracciones, para que puedan conectarlas con su vida diaria y con aprendizajes matemáticos que vendrán después.

En el contexto específico de la Escuela Primaria “Elena Garro” ubicada en Iguala de la Independencia, Guerrero, se identificó que los estudiantes de cuarto grado presentan dificultades para comprender el significado de las fracciones y aplicarlas en situaciones problemáticas. Esta problemática motivó el diseño de un software lúdico educativo, denominado EduApp, como recurso didáctico para reforzar la enseñanza de las fracciones.

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el impacto de un software lúdico en el aprendizaje de fracciones en estudiantes de cuarto grado de educación primaria, alineado al currículo de la Secretaría de Educación Pública (SEP, 2017; 2022).

DESARROLLO.

El proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas es mucho más que simplemente dar información; es una actividad intencional y que siempre ocurre dentro de un contexto social. Los objetivos, los métodos y los recursos no funcionan por separado, sino que forman un engranaje que debe trabajar en conjunto. Ainsworth (1999), el NCTM (2014) y Rau (2017) coinciden en que los enfoques que se basan en el constructivismo, donde se resuelven problemas y se usan diferentes formas de representar las ideas, ayudan realmente a que los estudiantes entiendan a fondo y puedan aplicar lo aprendido en distintos contextos. Para mí, esta coincidencia es muy importante, porque muestra que lo esencial no es solo enseñar un procedimiento, sino crear experiencias de aprendizaje donde los estudiantes puedan construir activamente sus conocimientos.

En ese sentido, los lineamientos del currículo de la SEP (2017, 2022), que resaltan la importancia de que los estudiantes comprendan las fracciones como parte de un todo, las comparen en diferentes contextos y las relacionen con su vida diaria, están alineados con las tendencias internacionales. Desde mi punto de vista, este planteamiento es acertado, pero el verdadero reto está en lo que sucede en el aula. Muchas veces, por la presión del tiempo o la falta de recursos, los maestros se ven obligados a enfocarse en enseñar

algoritmos y fomentar la memorización, en lugar de promover un aprendizaje que realmente tenga significado para los estudiantes.

Por otro lado, Kieren (1980) aporta una visión muy útil al identificar cinco formas distintas de entender las fracciones: parte-todo, medida, cociente, operador y razón. Creo que esta idea sigue siendo muy vigente, porque nos recuerda que las fracciones no son un concepto único, sino que tienen varios significados relacionados entre sí. Estudios como los de Torbeyns et al. (2015) y Lenz et al. (2020) confirman que dominar estas distintas formas de entender las fracciones es un buen indicador de éxito en matemáticas más avanzadas. Esto refuerza, en mi opinión, la necesidad de enseñar las fracciones de manera amplia y no solo como “partes de una pizza”.

La investigación también muestra que los estudiantes enfrentan obstáculos que persisten en el tiempo, como el “sesgo del número natural” (Lortie-Forgues et al., 2015) o errores al comparar y encontrar equivalencias entre fracciones (Malone & Fuchs, 2017). Para mí, estos hallazgos revelan que el problema no es solo que no se enseñe lo suficiente, sino que la manera en que los estudiantes entienden las fracciones en su mente es distinta. Si solo se les presenta como una extensión de los números naturales, es lógico que tengan dificultades; por eso, es fundamental usar recursos visuales, manipulativos y digitales que les permitan experimentar las fracciones como medida, relación u operador, y no solo como división de un todo.

Las referencias coinciden en que aprender sobre fracciones es un proceso complejo, pero al mismo tiempo fundamental para el desarrollo matemático de los estudiantes. Desde mi punto de vista, el éxito no depende solo del currículo o de los recursos que se tengan, sino de que exista una coherencia real entre la teoría y la práctica del docente. Enseñar fracciones implica reconocer todos sus diferentes significados, ofrecer experiencias concretas que ayuden a superar el sesgo relacionado con los números naturales, y apostar por métodos que fomenten la exploración, el diálogo y la conexión con la vida diaria de los estudiantes.

Suárez (2019) señala, que muchos docentes no se involucran activamente en crear o innovar recursos didácticos, en parte porque le dan más importancia a dominar el contenido que a diseñar materiales de apoyo, y también por falta de tiempo o demasiada carga laboral. Desde mi punto de vista, esto refleja una tensión histórica: tradicionalmente, el papel del profesor ha estado más enfocado en transmitir conocimientos que en diseñar experiencias de aprendizaje. Creo que es urgente cambiar esta manera de ver las cosas, entendiendo que los recursos didácticos no son un complemento opcional, sino una pieza fundamental que media el proceso de enseñanza y aprendizaje. Un profesor que crea o adapta materiales no solo enseña mejor, sino que también demuestra un compromiso real con la diversidad de sus estudiantes.

En esta misma línea, los recursos didácticos, especialmente los que tienen un enfoque lúdico, han demostrado impacto positivo tanto en la motivación como en el aprendizaje. Tokac, Novak y Thompson (2019) y Sailer y Homner (2020) aportan evidencia muy sólida mediante el meta-análisis, que confirman los beneficios de la gamificación y del aprendizaje basado en juegos. Para mí, esta evidencia es clara: no se trata de “jugar sin más”, sino de reconocer que el componente lúdico es una estrategia poderosa para que el estudiante se involucre y dé sentido a lo que aprende; sin embargo, creo que aún hace falta un debate importante: ¿cómo hacer que estos recursos no sean solo superficiales o llamativos, sino que estén realmente alineados con los objetivos curriculares y permitan aprendizajes profundos?

Outhwaite, Gulliford y Pitchford (2023) apoyan esta idea al destacar que las aplicaciones educativas más exitosas comparten principios como ofrecer retroalimentación inmediata, una progresión que se adapta al ritmo del alumno, y una clara alineación con el currículo escolar. En mi opinión, estos tres aspectos deberían ser la base para diseñar cualquier recurso digital en educación. Muchas veces se introducen aplicaciones muy vistosas, pero que no están conectadas con el programa escolar; en esos casos, el impacto que tienen es limitado.

Finalmente, López, Llaguno, Loor y Solano (2023) destacan cómo los recursos digitales han transformado la enseñanza al agregar dinamismo, variedad audiovisual y conexión con los intereses de los estudiantes. Esta reflexión me parece fundamental: los recursos digitales han ayudado a romper la rigidez de los métodos tradicionales, ofreciendo nuevas formas de aprender que los estudiantes sienten más cercanas y atractivas. Mi visión personal es que aunque las TIC tienen un enorme potencial, el verdadero desafío está en formar bien a los docentes. No basta solo con tener acceso a dispositivos y aplicaciones; es necesario que el profesor cuente con estrategias pedagógicas claras para integrarlos de forma significativa en la clase.

Los recursos didácticos, y en especial los digitales y lúdicos, son hoy más que nunca mediadores centrales del aprendizaje; sin embargo, su efectividad depende tanto del diseño pedagógico como de la participación activa del docente en su selección y adaptación. En mi criterio, la clave está en pasar de ser consumidores pasivos de materiales externos a ser creadores críticos e innovadores de recursos, capaces de responder a la diversidad del aula y de conectar con la motivación y los intereses reales de los estudiantes.

Li, Huang, Zhang y Deng (2023) confirman con un meta-análisis que la gamificación funciona bien en la educación básica, lo que nos da una evidencia sólida a nivel internacional. Para mí, este respaldo constante en los resultados muestra que la gamificación no es simplemente una moda pasajera, sino una estrategia con bases pedagógicas y psicológicas claras: busca aumentar la motivación y lograr que los estudiantes participen activamente; sin embargo, creo que el gran reto es no confundir la gamificación con solo entretenimiento. Si se usan elementos lúdicos sin un objetivo educativo claro, el aprendizaje puede quedarse en la superficie.

En Latinoamérica, Ochoa-Martínez y Díaz-Neri (2021) muestran que usar narrativas digitales y manipulativos virtuales ayuda a que los niños comprendan mejor las fracciones en primaria. Me parece un hallazgo muy valioso porque responde a un desafío histórico en la región: las dificultades persistentes para entender las fracciones, pero más allá de que los alumnos entiendan mejor, lo importante es que lo

hagan con recursos que conecten con sus propias experiencias culturales y tecnológicas del día a día. Eso hace que el aprendizaje tenga mucho más sentido para ellos.

En México, proyectos innovadores como los de Flores-Velázquez, Jaimez-González y García-Mendoza (2021) han incorporado software educativo en matemáticas, y han mostrado mejoras tanto en la motivación de los estudiantes como en su rendimiento. Creo que esto confirma que sí hay avances locales y que no siempre tenemos que depender de modelos de otros países; sin embargo, siento que estos proyectos todavía son insuficientes para lograr un impacto a gran escala, por lo que hace falta impulsar políticas públicas y estrategias institucionales que permitan que estas experiencias se extiendan a más escuelas.

La reflexión sobre las competencias educativas (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2013; citado por Álvarez y Muñiz, 2023) nos recuerda que los recursos didácticos deben usarse siempre pensando en la competencia que queremos desarrollar. No basta con introducir tecnología solo porque es algo nuevo o llamativo; el recurso tiene que estar alineado con el propósito formativo y con las habilidades concretas que se quieren lograr en el alumno. Desde mi punto de vista, esta manera de pensar es fundamental, porque evita que el uso de materiales digitales sea superficial y obliga a los docentes a pensar qué capacidades específicas quieren que sus estudiantes practiquen cuando usan un recurso.

La literatura internacional, regional y nacional está de acuerdo en que la gamificación y los recursos digitales pueden ayudar a mejorar tanto la motivación como el rendimiento en matemáticas; sin embargo, su verdadero valor depende de tres factores clave: un diseño pedagógico bien pensado, que sean culturalmente pertinentes, y que estén alineados con competencias educativas claras. Si no se cumplen estas condiciones, corremos el riesgo de que solo sean experiencias vistosas, pero que no generen aprendizajes profundos o significativos.

EduApp es una aplicación móvil diseñada para alumnos de cuarto grado de primaria en la asignatura de Desafíos Matemáticos. La aplicación integra actividades interactivas, ejercicios de fracciones y dinámicas

de gamificación, como juegos de memoria y retos progresivos, que buscan fortalecer el aprendizaje a través de la práctica autónoma y la retroalimentación inmediata. Su diseño responde al currículo de la SEP y cuenta con módulos organizados en bloques temáticos que incluyen actividades de selección múltiple, arrastre de elementos, resolución de problemas y evaluación por porcentajes de logro; además, permite registrar a los alumnos, almacenar sus avances y generar un seguimiento individualizado, constituyendo un recurso didáctico innovador y contextualizado para la educación básica mexicana.

El diseño de recursos lúdicos como EduApp está respaldado por varias teorías del aprendizaje importantes. Piaget (1970) y Vygotsky (1978) nos enseñan que el conocimiento no se recibe pasivamente, sino que se construye activamente, y que el profesor juega un papel fundamental al ofrecer apoyo justo en el momento necesario, dentro de lo que llaman la “zona de desarrollo próximo”. Desde mi perspectiva, esto explica por qué es tan valioso usar recursos digitales con elementos de juego: no pretenden sustituir al profesor, sino ser herramientas que potencien esa interacción y orientación guiada; además, Ausubel (1963) señala que para que el aprendizaje sea significativo, los nuevos conocimientos deben conectarse con los que ya tiene el alumno; por eso, un recurso lúdico que parte de experiencias familiares para los niños, como juegos, narrativas digitales o dinámicas interactivas, ayuda mucho a que el aprendizaje se ancle mejor. En mi opinión, esta conexión entre lo nuevo y lo conocido, entre lo abstracto y lo concreto, es uno de los principales beneficios pedagógicos de la gamificación.

La teoría de la motivación intrínseca de Deci y Ryan (1985) respalda esta idea al mostrar que el disfrute, la retroalimentación inmediata y la sensación de ir logrando metas poco a poco son claves para mantener a los estudiantes motivados y aprendiendo. Creo que aquí está la esencia de los recursos lúdicos: no solo hacen que el proceso de aprender sea más entretenido, sino que crean un ciclo positivo donde la motivación alimenta el aprendizaje y viceversa. Por su parte, el conectivismo de Siemens (2005) añade una mirada actual al destacar que la tecnología amplía las vías para acceder al conocimiento. Esto me hace pensar que los recursos digitales no solo sirven en el salón de clases, sino que también preparan a los estudiantes para

un mundo cada vez más conectado, donde aprender significa saber cómo buscar, navegar y relacionarse en redes de conocimiento distribuidas.

Sobre los beneficios sociales del juego, Chamoso et al. (2004, citados por Muñiz, Alonso y Rodríguez, 2013) destacan que el juego promueve la cooperación, la empatía y el respeto por las normas que se comparten. Este punto me parece muy valioso: el juego no solo impulsa el desarrollo mental, sino también competencias socioemocionales que son fundamentales para una formación completa. Desde mi punto de vista, este aspecto suele quedar un poco olvidado en la enseñanza de matemáticas, donde se valora más la precisión que las dinámicas sociales que también influyen en el aprendizaje.

Finalmente, Jiménez (2017) resalta, que los juegos pueden ser una herramienta didáctica muy eficaz para despertar el interés por las matemáticas, pero advierte que deben usarse con una metodología bien pensada y reglas claras. Estoy completamente de acuerdo con esa idea: un juego mal diseñado o mal utilizado puede confundir más que ayudar; por eso, pienso que el papel del docente es fundamental, no solo como quien facilita, sino como un curador crítico que sabe elegir, adaptar y controlar cómo se usan los juegos en clase para que realmente aporten al aprendizaje.

Las referencias muestran que los recursos lúdicos no son meras actividades recreativas, sino estrategias con fuerte sustento teórico y efectos positivos tanto cognitivos como socioemocionales. En opinión de la autora del presente trabajo, el verdadero valor de estos recursos surge cuando se utilizan de manera intencionada, vinculados a los objetivos curriculares y acompañados por una mediación docente crítica. Solo así es posible transformar la enseñanza de las fracciones y de las matemáticas en general, pasando de un aprendizaje pasivo y rutinario a una experiencia activa, significativa y motivadora.

De acuerdo con la literatura consultada y los antecedentes establecidos, la autora se propone la siguiente *Pregunta de Investigación*: ¿Cuál es el impacto del uso del software lúdico EduApp en el aprendizaje de fracciones en estudiantes de cuarto grado de la escuela primaria Elena Garro?

Como respuesta anticipada se señala la siguiente idea científica a defender: El uso del software lúdico

EduApp contribuye a un aprendizaje activo de las fracciones en estudiantes de cuarto grado de la escuela primaria Elena Garro.

De acuerdo con el planteamiento del problema señalado, se han establecido las *variables fundamentales de la investigación*: *Variable dependiente* es el Aprendizaje de fracciones por los estudiantes de 4to grado de la escuela de la escuela primaria Elena Garro. La *Variable independiente* es el Impacto del uso del software lúdico EduApp en el aprendizaje de las fracciones.

Los *Objetivos de la investigación* que se han establecido se plantean a continuación:

Objetivo general: Evaluar el impacto del uso de un software lúdico en el aprendizaje de fracciones en estudiantes de cuarto año de primaria en México.

Objetivos específicos:

1. Valorar el nivel de comprensión de fracciones antes de la implementación del software.
2. Implementar la aplicación EduApp como recurso didáctico en el grupo A de cuarto grado.
3. Comparar los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica y la prueba final.
4. Identificar la percepción de los estudiantes respecto al uso del software lúdico.

A continuación, se plantea el *Objeto de estudio y campo de acción*:

Objeto de estudio: Aprendizaje de fracciones en educación primaria.

Campo de acción: Proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en cuarto grado.

Metodología.

A continuación, se expone un estudio exploratorio que se llevó a cabo para sustentar la problemática de investigación, y posteriormente, llevar a cabo un estudio más profundo de este tema. La búsqueda científica se enmarca en un enfoque cuantitativo, con un diseño cuasi-experimental pretest-posttest sin grupo control. Se busca medir los cambios en el desempeño de los estudiantes tras la implementación del software.

La muestra estuvo conformada por 25 estudiantes (13 niñas y 12 niños) del grupo 4º A de la Escuela Primaria “Elena Garro” en Iguala, Guerrero. Como criterios de inclusión se determinaron: estar matriculado en cuarto grado y contar con autorización de padres/tutores. Como criterios de exclusión se concibieron: ausencias reiteradas durante la intervención o no completar ambas pruebas.

Se utilizaron los siguientes instrumentos en la indagación de información.

- *Prueba diagnóstica y final de fracciones.* Diseñadas con base en el currículo SEP (2017/2022), incluyeron reactivos de equivalencia, comparación y recta numérica.
- *Cuestionario de percepción estudiantil.* Escala Likert sobre utilidad, motivación y preferencia.
- *Registros del software lúdico EduApp.* Número de aciertos, errores y tiempo de resolución.

Se obtuvo consentimiento informado de los padres de familia. La participación de los estudiantes fue voluntaria y se garantizó anonimato. La investigación se realizó respetando los lineamientos éticos de la investigación educativa.

Para el procedimiento, se aplicó la prueba diagnóstica, de igual forma y posteriormente, se realizó una capacitación en el uso del software lúdico EduApp. Enseguida, se implementaron 6 sesiones semanales de 45 minutos con actividades lúdicas empleando dicho software, y finalmente, se aplicaron una prueba final y un cuestionario de percepción.

Después de lo anterior, se analizaron los datos obtenidos; para ello, se calcularon estadísticas descriptivas (media, DE, mínimo, máximo). Para comparar pre– post se utilizó la prueba t de Student para muestras relacionadas. El tamaño del efecto se estimó mediante el índice de Cohen's d. El análisis se realizó con SPSS v.26 y se estableció un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$.

Resultados.

Se muestran los resultados estadísticos descriptivos.

La Tabla 1 muestra los estadísticos descriptivos de las pruebas diagnóstica y final.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las pruebas diagnóstica y final.

| Prueba | N | Media | DE | Mín–Máx |
|-------------|----|-------|-----|---------|
| Diagnóstica | 25 | 4.2 | 1.1 | 2–6 |
| Final | 25 | 7.8 | 1.0 | 6–10 |

Se realizó una comparación pre–post.

La Tabla 2 presenta los resultados de la prueba t de Student para muestras relacionadas.

Tabla 2. Resultados de la prueba t de Student.

| Comparación | t | P | Cohen's d |
|----------------------|-------|---------|-----------|
| Diagnóstica vs Final | -9.34 | < 0.001 | 1.5 |

Figura 1. Comparación de medias pre–post intervención.

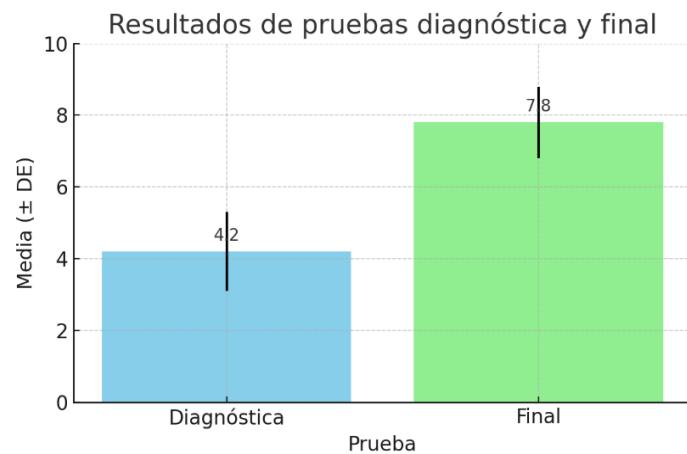
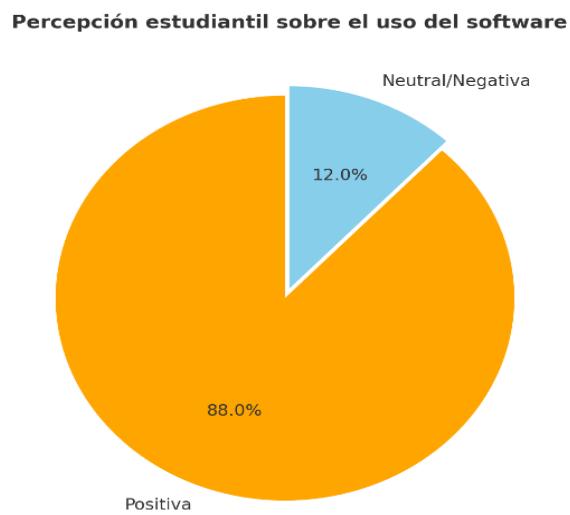


Figura 2. Percepción estudiantil sobre el uso del software.



Los hallazgos confirman que el uso de software lúdico tiene un efecto positivo y significativo en la comprensión de fracciones, coincidiendo con los resultados de Tokac et al. (2019) y Sailer & Hommer (2020); asimismo, se alinean con Güler et al. (2022), quienes señalan beneficios consistentes del m-learning en matemáticas. En Latinoamérica, Ochoa- Martínez y Díaz-Neri (2021) también reportaron mejoras con narrativas digitales en primaria. Este trabajo aporta evidencia novedosa al aplicar un software diseñado localmente y contextualizado en el currículo SEP.

Entre las discrepancias, algunos estudiantes mantuvieron errores sistemáticos, lo que coincide con las observaciones de Lortie-Forgues et al. (2015). Ello sugiere que el software debe complementarse con instrucción explícita y mediación docente.

El estudio presenta limitaciones como:

- (a) Muestra reducida (25 estudiantes).
- (b) Ausencia de grupo control.
- (c) Duración breve (6 sesiones).
- (d) Falta de seguimiento a largo plazo.

Futuros estudios deberían incorporar diseños experimentales con grupos control, ampliar la muestra y analizar la retención del aprendizaje.

CONCLUSIONES.

Como conclusiones de este trabajo se plantea que el software lúdico EduApp mejoró significativamente el aprendizaje de fracciones en estudiantes de cuarto grado. El estudio aporta evidencia original en el contexto mexicano al aplicar un recurso diseñado localmente, replicable en otros planteles. Es importante destacar, que contribuye al debate académico sobre la gamificación en educación y ofrece una alternativa práctica para docentes y autoridades educativas. Este resultado constituye una premisa de gran valor para la investigación que se propone en el proyecto que se plantea en este artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Ainsworth, S. (1999). The functions of multiple representations. *Computers & Education*, 33(2–3), 131–152. [https://doi.org/10.1016/S0360-1315\(99\)00029-9](https://doi.org/10.1016/S0360-1315(99)00029-9)
2. Álvarez, I. y Muñiz, L. (2023) Los recursos lúdicos para la mejora de la actitud del alumnado de Educación Primaria hacia el aprendizaje de la geometría. <https://doi.org/10.24844/EM3502.11>
3. Arenas, J.A. y Rodríguez, F.M. (2021) Enseñanza y aprendizaje del concepto fracción en la educación primaria: estado del arte. http://200.4.142.40:8080/bitstream/handle/uagro/2668/ART_14088_3.pdf?sequence=1&isAllowed=Y
4. Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune & Stratton. ISBN: 978-0839000547
5. Brizuela, B. M. (2006). Young children's notations for fractions. *Educational Studies in Mathematics* 62(3), pp. 281-305.
6. Butto, Cristianne (2013) El aprendizaje de fracciones en educación primaria: Una propuesta de enseñanza en dos ambientes. <https://horizontespedagogicos.ibero.edu.co/article/view/403/368>
7. Ceballos, Juan Fernando (2023) Hacia una mejor comprensión de los procesos de enseñanza-

aprendizaje de las fracciones: una revisión de la literatura.

<https://www.revistantvecom.org/index.php/invecom/article/view/984/135>

8. Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications. ISBN: 978-1506386706
9. Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4899-2271-7>
10. Flores-Velázquez, J., Jaimez-González, C., & García-Mendoza, C. (2021). Uso de recursos digitales en la enseñanza de las matemáticas en primaria: un estudio de caso. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 26(90), 543–566. <https://www.comie.org.mx/revista>
11. Güler, M., Bütüner, S. Ö., Danişman, Ş., & Gürsoy, K. (2022). A meta-analysis of the impact of mobile learning on mathematics achievement. *Education and Information Technologies*, 27, 1725–1745. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10640-x>
12. Hackenberg, Amy J. & Yeon Lee, Mi (2015) Relationships between students' fractional knowledge and equation writing. Volume 46: Issue 2. <https://pubs.nctm.org/view/journals/jrme/46/2/article-p196.xml>
13. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE). (2019). *La educación obligatoria en México: Informe 2019. Perfiles Educativos*, 41(164), 188–199. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2019.164.59386>
14. Jiménez, Yamila (2017) Estrategias lúdicas para la enseñanza-aprendizaje de la matemática a nivel superior. <https://www.adayapress.com/wp-content/uploads/2017/07/CTED17.pdf>
15. Kieren, T. E. (1980). The rational number construct—Its elements and mechanisms. In T. E. Kieren (Ed.), *Recent research on number learning* (pp. 125–149). Columbus, OH: ERIC/SMEAC. <https://eric.ed.gov/?id=ED212463>
16. Lenz, D., Dreher, A., Holzapfel, L., & Wittmann, E. C. (2020). Understanding fractions: A review of current literature. *Educational Studies in Mathematics*, 103(1), 1–25. <https://doi.org/10.1007/s10649-019-09920-8>

17. Li, M., Huang, X., Zhang, P., & Deng, Y. (2023). Examining the effectiveness of gamification in education: A meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 14, 1253549. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1253549>
18. López García, M. R., Llaguno Bajaña, B. G., Loor Vera, A. R., & Solano Quintana, I. del C. (2023). Recursos didácticos en el aprendizaje significativo del subnivel medio. *RECIMUNDO*, 7(1), 381-388. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8882721>
19. Lortie-Forgues, H., Tian, J., & Siegler, R. S. (2015). Why is learning fraction arithmetic so difficult? *Developmental Review*, 38, 201–221. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2015.07.008>
20. Malone, A. S., & Fuchs, L. S. (2017). Error patterns in ordering fractions among at-risk fourth-grade students. *Journal of Learning Disabilities*, 50(3), 337–352. <https://doi.org/10.1177/0022219416629647>
21. Cortina Morfin, José Luis, Cardoso Moreno, Ericka Renata, & Zúñiga Gaspar, Claudia. (2012). El significado cuantitativo que tienen las fracciones para estudiantes mexicanos de 6o. de primaria. *Revista electrónica de investigación educativa*, 14(1), 70-85. Recuperado en 10 de octubre de 2025, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412012000100005&lng=es&tlang=es
22. Muñiz, L.; Alonso, P. y Rodríguez, L.J. (2013) El uso de los juegos como recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas: estudio de una experiencia innovadora. <https://revistaunion.org/index.php/UNION/article/view/701/423>
23. Napa, Zoila Adelina (2023) Los recursos didácticos como apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes. <https://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/view/663/2627>
24. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2014). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. Reston, VA: NCTM. ISBN: 978-0873537742
25. OECD. (2019). *PISA 2018 results (Volume I): What students know and can do*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>

26. Ochoa-Martínez, O. L., & Díaz-Neri, N. M. (2021). Implementación de una narrativa digital para facilitar el aprendizaje de fracciones en la escuela primaria. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 11(3), 533–544. <https://doi.org/10.19053/20278306.v11.n3.2021.13350>
27. Outhwaite, L. A., Gulliford, A., & Pitchford, N. J. (2023). Design principles for effective educational apps: A review of evidence and recommendations for future developments. *Computers & Education*, 196, 104675. <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10170561/1/Outhwaite%20et%20al.%202023.pdf>
28. Piaget, J. (1970). La psicología de la inteligencia. Buenos Aires: Psique. ISBN: 978-9688533859
29. Rau, M. A. (2017). Conditions for the effectiveness of multiple visual representations in enhancing STEM learning. *Educational Psychology Review*, 29(4), 717–761.
30. Sailer, M., & Homner, L. (2020). The gamification of learning: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32(1), 77–112. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w>
31. Suárez, J. (2019). Importancia del uso de recursos didácticos en el proceso de enseñanza y. *Revista Electrónica Educare*. 21(2); 442-459. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/1941/194154995022/194154995022.pdf>
32. Secretaría de Educación Pública (SEP). (2017). Aprendizajes clave para la educación integral: Plan y programas de estudio para la educación básica. México: SEP. https://www.ipmp.gob.mx/web/acervo_digital/documentos/Libros%20Digitales%20Coleccion%20A_C/Aprendizajes%20Clave%20para%20la%20Educacion%20Integral.pdf
33. Secretaría de Educación Pública (SEP). (2022). Plan de estudios para la educación preescolar, primaria y secundaria. México: SEP. <https://educacionbasica.sep.gob.mx/wp-content/uploads/2024/06/Plan-de-Estudio-ISBN-ELECTRONICO.pdf>
34. Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3–10. http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm
35. Tokac, U., Novak, E., & Thompson, C. G. (2019). Effects of game-based learning on students' mathematics achievement: A meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 35(3), 407–420.

36. Torbeyns, J., Schneider, M., Xin, Z., & Siegler, R. S. (2015). Bridging the gap: Fraction understanding is central. *Learning and Instruction*, 37, 5–13. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2014.03.002>
37. Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press. ISBN: 978-0674576292

DATOS DE LA AUTORA.

1. **Tania Sáenz Rivera.** Maestra en Ciencias: Área Telemática y profesora de tiempo completo en la Universidad Tecnológica de la Región Norte de Guerrero. Correo electrónico: tsaenzr@utrng.edu.mx

RECIBIDO: 10 de septiembre del 2025.

APROBADO: 25 de octubre del 2025