



EL JUEGO COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA EL REFUERZO DE CONTENIDOS MATEMÁTICOS Y LA MEJORA DE LA MOTIVACIÓN



O JOGO COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O REFORÇO DE CONTEÚDOS MATEMÁTICOS E A MELHORIA DA MOTIVAÇÃO

GAMES AS A DIDACTIC RESOURCE FOR THE REINFORCEMENT OF MATHEMATICAL CONTENTS AND THE IMPROVEMENT OF MOTIVATION

Laura Muñiz-Rodríguez¹
Lucía Rodríguez-Ortiz²
Luis J. Rodríguez-Muñiz³

Resumen: En este artículo se presenta una revisión sobre el uso del juego en el ámbito educativo en general, y en la enseñanza de las matemáticas en particular, acompañada de una intervención didáctica basada en el uso de juegos como recurso didáctico para reforzar contenidos matemáticos y mejorar la motivación del alumnado hacia esta asignatura. La intervención fue implementada con un grupo de 16 alumnos de entre 11 y 12 años. Los contenidos matemáticos a trabajar se relacionan con la enseñanza y el aprendizaje de las fracciones teniendo en cuenta las dificultades que este tema genera en el alumnado. Los resultados obtenidos a partir de la revisión y de un cuestionario al alumnado avalan el potencial del juego como recurso didáctico para el refuerzo de contenidos matemáticos y la mejora de la motivación.

Palabras-clave: Fracciones. Juegos. Matemáticas. Motivación. Recursos didácticos.

Resumo: Este artigo apresenta uma revisão sobre o uso do jogo no campo educacional em geral e no ensino de matemática em particular, acompanhada de uma intervenção didática baseada na utilização de jogos como recurso didático para reforçar conteúdos matemáticos e aumentar a motivação dos alunos para a disciplina. A intervenção foi implementada com um grupo de 16 alunos entre 11 e 12 anos. Os conteúdos matemáticos a trabalhar relacionam-se com o ensino e aprendizagem de frações, tendo em conta as dificuldades que este tópico gera nos alunos. Os resultados obtidos a partir da revisão e de um questionário aos alunos comprovam o potencial do jogo como recurso didático para o reforço de conteúdos matemáticos e a melhoria da motivação.

Palavras-chave: Frações. Jogos. Matemática. Motivação. Recursos didácticos.

¹ Doctora en Matemáticas y Estadística y en Ciencias de la Educación. Universidad de Oviedo. ORCID: 0000-0001-7487-5588. E-mail: munizlaura@uniovi.es

² Graduada en Maestro en Educación Primaria. Universidad de Oviedo. E-mail: ortlucia98@gmail.com

³ Doctor en Matemáticas. Universidad de Oviedo. ORCID: 0000-0001-8702-8361. E-mail: luisj@uniovi.es



Abstract: This paper presents a review on the use of games in the educational field in general, and in the teaching of mathematics in particular, followed by an intervention based on the use of games as a didactic resource to reinforce mathematical content and improve students' motivation towards this subject. The intervention was implemented with a group of 16 students between 11 and 12 years old. The mathematical contents are related to the teaching and learning of fractions, considering the difficulties that this topic generates in students. The results obtained from the review and from a student survey support the potential of games as a didactic resource for the reinforcement of mathematical contents and the improvement of motivation.

Keywords: Fractions. Games. Mathematics. Motivation. Didactic resources.

Submetido 30/03/2021

Aceito 14/05/2021

Publicado 14/05/2021



Introducción

Los niños están en contacto con las matemáticas a través de diferentes elementos que se encuentran en su día a día. Sin embargo, es común que el alumnado adopte una conducta de desinterés y falta de motivación hacia el aprendizaje de las matemáticas, que se agudiza a medida que avanza en la escolaridad (Schukajlow, Rakoczy, y Pekrun, 2017; Valle, Regueiro, Piñeiro, Sánchez, Freire, y Ferradás, 2016).

La falta de motivación hacia las matemáticas es una de las principales causas en la aparición de dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura (Mercader, Presentación, Siegenthaler, Molinero, y Miranda, 2017). Al mismo tiempo, la disposición a aprender es un requisito indispensable para la adquisición significativa de conocimientos (Font, 1994). La falta de motivación puede, a su vez, ser consecuencia de distintos factores, entre los cuales se encuentra el uso de una metodología expositiva, en la cual se emplea como base el libro de texto (Alsina, 2010). Esta metodología genera rutinas sumamente repetitivas, y a menudo poco productivas, haciendo las clases de matemáticas tediosas, puesto que consisten principalmente en la explicación y memorización de conceptos, seguida de la realización de ejercicios, muy parecidos, asignando al alumnado un rol pasivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Rodríguez, 2005). Esta práctica hace que el alumnado perciba el aprendizaje de las matemáticas como algo mecánico, que carece de sentido y que aporta poco al desarrollo de la alfabetización matemática (Alsina, 2021; Font, 1994), definida por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2019) como la capacidad para formular, emplear e interpretar los conceptos, procedimientos, hechos, herramientas y razonamientos matemáticos en contextos cotidianos.

Del factor anterior deriva otro posible desencadenante de la falta de motivación hacia las matemáticas: la percepción del alumnado sobre la escasa utilidad de los conocimientos matemáticos adquiridos (Font, 1994; Valle, Regueiro, Piñeiro, Sánchez, Freire, y Ferradás, 2016). Esto ocurre porque los problemas descritos en el libro de texto, siendo el recurso didáctico más utilizado (Fernández Palop y Caballero García, 2017), no siempre utilizan situaciones relevantes para el alumnado, obstaculizando su participación de forma activa en el proceso de aprendizaje (Alsina, Vázquez, Muñiz-Rodríguez, y Rodríguez-Muñiz, 2020; Chamoso, Vicente, Manchado, y Múñez, 2014).

La actitud del alumnado hacia las matemáticas repercute en su rendimiento (Schukajlow, Rakoczy, y Pekrun, 2017; Skaalvik, Federici, y Klassen, 2015), siendo deber del docente implementar metodologías y recursos que fomenten la motivación del alumnado hacia el proceso de enseñanza-aprendizaje (Alsina, 2010, 2021; Gairín, 1990).

En este artículo se presenta, en primer lugar, una revisión de investigaciones previas relacionadas con el uso del juego en el ámbito educativo en general, y en la enseñanza de las matemáticas en particular. A continuación, se describe una intervención didáctica implementada con un grupo de 16 alumnos de sexto curso (11-12 años) de Educación Primaria y basada en el uso de juegos didácticos para el refuerzo de contenidos matemáticos que tiene por objetivo mejorar la motivación del alumnado hacia las matemáticas. Por último, se exponen los resultados que permiten evaluar la intervención didáctica y analizar la medida en que se ha logrado el objetivo propuesto, además de unas conclusiones.

El juego como recurso didáctico

El juego es una actividad dirigida a la diversión y el entretenimiento, que constituye un elemento de significativa importancia en el desarrollo cognitivo del ser humano (Linaza, 2013).

Para entender la relevancia del juego en el proceso de enseñanza-aprendizaje, es preciso conocer su presencia en las teorías educativas a lo largo de la historia. Platón afirmaba que el juego era la base de la educación (Leone, 2004). Tanto Platón como Aristóteles destacaban la importancia de educar a través del juego, alentando a las familias a proporcionar juguetes a los niños para que pudieran ejercitar su cerebro (López, 2010). En el siglo XIX emergen las primeras investigaciones sobre la función didáctica del juego. Algunos teóricos de esta época argumentaban que el juego era una forma de liberar la tensión acumulada después de haber realizado una tarea que genera fatiga y cansancio, es decir, concebían el juego como una actividad relajante (López, 2010; Monroy y Sáez, 2011). Las ideas anteriores son posteriormente avaladas por psicólogos como Freud, Vygotsky y Piaget (Monroy y Sáez, 2011). Por un lado, Freud expone que el juego permite al niño tener un control de la realidad en la que vive, ya que constituye una forma de manifestar sus emociones, pudiendo así expresarse libremente (Monroy y Sáez, 2011). Por su parte, Vygotsky concibe el juego como una forma de satisfacer las necesidades del niño y de gestionar y superar los fracasos que puede sufrir en su día a día, destacando su función socializadora y cultural, sin descartar su cometido didáctico

que puede surgir del deseo del niño por conocer (Monroy y Sáez, 2011). Finalmente, Piaget, uno de los psicólogos más destacados hasta la época, se centra en la importancia del juego en el desarrollo infantil (Monroy y Sáez, 2011). El juego representa la capacidad de asimilación tanto funcional como reproductiva del niño en cada una de sus etapas de desarrollo. Por ello, Piaget (1985) estableció tres tipos de juego que se adaptan al desarrollo del niño en cada una de sus etapas evolutivas: el juego como simple ejercicio, el juego simbólico y el juego reglado.

Así, el juego tiene una función didáctica en la vida de los niños que les ayuda a conocer el entorno en el que viven y a tener un control sobre la realidad. Mientras juegan, los niños reciben estímulos visuales y orales, al mismo tiempo que experimentan con los diversos materiales y recursos que componen los juegos (Chacón, 2008). Por ello, se puede decir que el juego constituye un proceso en el que se producen respuestas a unos estímulos específicos. Si estos estímulos son los adecuados, se puede conseguir que los niños desarrollen determinadas competencias.

El juego desarrolla la creatividad, la competencia intelectual, la fortaleza emocional, la estabilidad y los sentimientos de júbilo y placer en quien lo practica (Alsina, 2007; Moyles, 1990). Este desarrollo es el que se pretende alcanzar en la educación, por ello, el juego puede ser empleado como un medio para alcanzar los objetivos de aprendizaje establecidos, trabajando así los conocimientos y valores que se pretende que el alumnado adquiera a lo largo de su etapa educativa. Es un estilo de aprendizaje atractivo, que promueve el disfrute, la motivación, la capacidad de atención, y el interés en la adquisición de conocimientos, capacidades y actitudes (Muñiz-Rodríguez, Alonso, y Rodríguez-Muñiz, 2014). Mientras el niño juega, siente la necesidad de expresar sus emociones y, en muchas ocasiones, se ve obligado a comunicarse con otros, a ejercitar su memoria y a estar concentrado en lo que hace (Alsina, 2007; López, 2010). Los niños presentan una mayor disposición a participar cuando las actividades se les presentan en forma de juegos, ya que estos forman parte de su día a día desde que nacen, hasta tal punto que la mayoría de las veces no tienen consciencia del objetivo didáctico con el que se presentan. Lo anterior hace del juego un recurso didáctico facilitador del proceso de enseñanza-aprendizaje, que permite incrementar la motivación del alumnado hacia lo académico (Muñiz-Rodríguez, Alonso, y Rodríguez-Muñiz, 2014).

El juego forma parte de la propia naturaleza de los niños, por lo que les ayuda a construir su propia identidad y sus habilidades sociales, pudiendo ser un instrumento con el que promover

el respeto entre iguales, así como el respeto hacia otras culturas (Chamoso, Durán, García, Martín, y Rodríguez, 2004; López, 2010).

El uso de juegos como recurso didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje constituye una metodología que permite la participación activa del alumnado, pues ellos son los protagonistas de la actividad (Muñiz-Rodríguez, Menéndez Fernández, y Rodríguez-Muñiz, 2020). Además, la mayor parte de los juegos no se desarrollan de manera individual, sino que requieren la implicación, de manera cooperativa o competitiva, de otros miembros, exigiendo la interacción y comunicación con otras personas.

Por otro lado, el juego es un recurso que permite identificar las necesidades e inquietudes del alumnado (Moyles, 1990), aspecto especialmente relevante en el ámbito de la educación, ya que muchos niños desconocen cómo expresar sus sentimientos o sus necesidades de manera que el adulto lo entienda, convirtiéndose el juego en un medio apropiado para ello.

Jugar y aprender constituyen dos acciones que van de la mano (Chacón, 2008, p. 2), que implican “superar obstáculos, encontrar el camino, entrenarse, deducir, inventar, adivinar y llegar a ganar... para pasarlo bien, para avanzar y mejorar”. Por tanto, se puede decir que el juego es un recurso útil y necesario en la etapa educativa del alumnado, haciendo del proceso de enseñanza-aprendizaje una experiencia significativa y enriquecedora. Este enfoque está siendo llevado en la actualidad a planteamientos más globales tales como la gamificación, que sustenta todos los aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje en las normas y el desarrollo del juego (Dicheva, Dichev, Agre, y Angelova, 2015; Kapp, 2012).

Jugar implica movimiento, reflexión, investigación, y emoción. El juego permite estimular el desarrollo físico y cognitivo del alumnado (Corbalán y Deulofeu, 1996). También posibilita desarrollar su inteligencia emocional, ya que cuando el niño juega, interactúa con sus compañeros, se comunica con ellos, aprende las normas de comportamiento, y comienza a conocerse a sí mismo (Garaigordobil, 2008). Esto le permite aprender a controlar sus emociones, sabiendo cómo gestionarlas en cada momento, ya que durante el desarrollo de un juego se pueden presentar situaciones que se pueden considerar injustas, lo que implica la necesidad de saber cómo afrontar un conflicto (Moyles, 1990). Los juegos generan nuevas experiencias en las que el alumnado pone a prueba sus conocimientos y habilidades, permitiéndole tanto triunfar como fracasar en la resolución de problemas, haciéndoles reflexionar sobre el procedimiento aplicado (Garaigordobil, 2008).

En la implementación de juegos como recurso didáctico es importante que el docente demuestre entusiasmo en la realización de estas actividades, evitando emplear el juego como una actividad de relleno, ya que de este modo pierde su trasfondo didáctico, es decir, su finalidad de aprendizaje. De igual modo, se debe dedicar tiempo a que el alumnado entienda las dinámicas, las mecánicas y los componentes del juego (Werbach y Hunter, 2012), para que todos los participantes conozcan de igual modo el funcionamiento de la actividad a desarrollar (Gairín, 1990). No se debe olvidar que el juego es una herramienta que debe promover la igualdad en el aula, por lo que se debe aplicar de forma que no surjan desigualdades respecto al conocimiento del juego. En esta línea, el juego también garantiza la equidad en la enseñanza, ya que otra razón por la que destaca este recurso didáctico es por su utilidad en el tratamiento de la diversidad. En particular, Contreras (2004) defiende que el juego supone un elemento motivador para el alumnado que requiere mayor atención educativa.

No obstante, la inclusión de juegos como recurso didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje puede suponer ciertas limitaciones. En ocasiones, se desconoce la existencia de juegos que permitan desarrollar contenidos curriculares específicos o se percibe cierta carencia en la transposición didáctica del profesorado a la hora de adaptar los juegos a determinados contenidos (Gairín, 1990). Estas dificultades pueden promover la aparición de situaciones que resulten perjudiciales para el desarrollo tanto intelectual como emocional y físico del alumnado y, por ende, para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, es conocido que los juegos suelen generar competitividad entre el alumnado (Chacón, 2008). Está claro que la competitividad no tiene por qué ser siempre un elemento negativo, pero si no hay un control sobre su desarrollo, el juego perderá su función socializadora y su capacidad para fomentar la igualdad, generando, en su lugar, rivalidad entre compañeros (Bruner, 1984; Cecchini, Cecchini, Fernández-Losa y González, 2011). Por otra parte, la aplicación de juegos en el aula puede hacer que se adquieran los conocimientos más rápidamente, pero esto no implica que la cantidad de conocimientos aprendidos sea mayor que al utilizar una metodología expositiva (Gairín, 1990).

El juego en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas

El carácter abstracto y formal de las matemáticas suele ser considerado un elemento promotor en la aparición de dificultades en su aprendizaje (Ferrero, 1991). Sin embargo, la

motivación del alumnado hacia las matemáticas también toma parte en la aparición de tales dificultades (Font, 1994; das Neves, Jung, y Altmann, 2020). Hoy en día, sigue habiendo docentes que se inclinan por el uso de una metodología expositiva en la enseñanza de las matemáticas, basada principalmente en la repetición, ejercitación y memorización de conceptos y estrategias descontextualizadas (Alsina, 2021). El uso del juego como recurso didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas se presenta como un enfoque alternativo.

La relación existente entre las matemáticas y el juego pasa para algunos desapercibida, cuando, según de Guzmán (1984, p. 3): “la matemática nunca deja totalmente de ser un juego”. El juego y las matemáticas presentan una gran variedad de similitudes (Corbalán, 1994; Edo, Baeza, Deulofeu, y Badillo, 2008; Gairín y Muñoz, 2006; González, Molina, y Sánchez, 2014; Hernández, Kataoka, y Silva, 2010). En primer lugar, el juego, presente a lo largo de toda la vida, permite al niño desarrollar el pensamiento lógico y crítico, fomenta su desarrollo intelectual y emocional. Por otro lado, las matemáticas, también presentes desde el nacimiento del niño, estimulan la formación de las estructuras mentales y permiten la exploración de la realidad (Ferrero, 1991). Tanto las matemáticas como el juego son elementos que pueden encontrarse en todo el mundo y en todas las épocas (Bishop, 1998), pudiendo utilizarse de esta forma como un instrumento de unión cultural, que da la posibilidad de trabajar en el aula el respeto, la interacción y la comunicación entre culturas.

En esta línea, algunos autores, como Gairín (1990), explican la relación biunívoca que existe entre el juego y las matemáticas, relacionado las reglas del juego con las instrucciones, operaciones y reglas lógicas propias de las matemáticas, las situaciones iniciales del juego con las definiciones matemáticas, las jugadas con las construcciones y deducciones, las figuras del juego con el uso adecuado de las reglas y fórmulas, y los resultados con los teoremas y conocimientos matemáticos.

El empleo de juegos didácticos como orientación metodológica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas permite romper con la rutina de trabajo fomentando el desarrollo de la autoestima gracias a los sistemas de puntos característicos de estas actividades (Werbach y Hunter, 2012) y ofrece al alumnado la oportunidad de descubrir y practicar distintas técnicas y estrategias de resolución de problemas y de aplicar tácticas específicas (Gómez Chacón, 1990; Lorenzo, Deulofeu, y González, 2016). Lo anterior encaja con la concepción de las matemáticas como un medio a través del cual el alumnado desarrolla

las capacidades de razonamiento, comunicación y elaboración de estrategias. Además, las matemáticas se caracterizan por ser un área experiencial. Esto no se consigue a través de la realización de ejercicios mecánicos y la memorización de fórmulas y conceptos, pero sí puede lograrse a través del juego, el cual permite experimentar y actuar, generando así diversas experiencias en el alumnado (Moyles, 1990).

Con la fundamentación anterior, se concluye que el juego es un recurso didáctico de sumo beneficio para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, ya que permite potenciar y complementar en gran medida los métodos y actividades desarrollados en esta asignatura para alcanzar los objetivos de aprendizaje.

En particular, la enseñanza y el aprendizaje de las fracciones genera notables dificultades en el alumnado, a pesar de ser un concepto presente en contextos muy diversos y cercanos a su entorno (Butto, 2013). Estas dificultades pueden surgir de la metodología, si no permite percibir la aplicación de estos conceptos en contextos relevantes para el alumnado, o se desarrollan actividades en las que el concepto de fracción resulte demasiado abstracto (Perera y Valdemoros, 2009). En este sentido, si la metodología empleada se sustenta en un uso frecuente del libro de texto, tales dificultades pueden extenderse, ya que, según Chamorro (2017), el enfoque planteado en la mayoría de los libros de texto para la enseñanza y el aprendizaje de las fracciones sigue focalizado en los algoritmos, y no en la comprensión de los significados de este contenido. Como consecuencia, las dificultades pueden disminuir la motivación y la disposición a trabajar del alumnado, aspectos que constituyen un requisito esencial para que el aprendizaje resulte significativo (Font, 1994). Por ello, la intervención didáctica que se presenta plantea un enfoque metodológico basado en el empleo de juegos didácticos que permitan al alumnado reforzar contenidos relacionados con las fracciones, buscando una mejora en su motivación hacia las matemáticas. Se trata de un planteamiento motivador y facilitador del proceso de enseñanza-aprendizaje, que incluye un sistema de puntos, al igual que los juegos tradicionales, como componente dinamizador del interés del alumnado (Werbach y Hunter, 2012), cuyo logro personal será, a priori, la adquisición del mayor número de puntos posible.

Metodología

La intervención didáctica que a continuación se presenta se desarrolló con un grupo de 16 alumnos de sexto curso (11-12 años) de Educación Primaria. En general, el grupo presenta un desarrollo adecuado de las competencias clave, destacando positivamente en la competencia en comunicación lingüística. No obstante, algunos presentan ciertas dificultades de aprendizaje, sobre todo en matemáticas. Es importante destacar que es un alumnado con poca iniciativa e interés a la hora de trabajar en las distintas materias, actitud que se enfatiza a la hora de trabajar las matemáticas. Además, hay una alumna con dislexia y un alumno con Trastorno del Espectro Autista (TEA), el cual no presenta ningún tipo de dificultad académica.

Los contenidos que abarca esta intervención didáctica se relacionan con la enseñanza y el aprendizaje de las fracciones, en particular con la representación de cantidades mediante fracciones, la lectura y escritura de fracciones, la expresión de partes de la unidad mediante fracciones, la realización de operaciones (sumas, restas, multiplicaciones y divisiones) con fracciones, el cálculo del cociente de una fracción, el cálculo de la fracción de una cantidad, los conceptos de fracciones irreducibles, equivalentes y mínimo común múltiplo, y la resolución de problemas en los que intervienen fracciones. Estos contenidos ya habían sido explicados y evaluados con anterioridad a la implementación de la intervención didáctica, por lo que se plantea el uso del juego como recurso didáctico para el refuerzo de contenidos matemáticos y, además, la mejora de la motivación hacia las matemáticas por parte del alumnado.

El desarrollo de esta intervención didáctica se organiza a partir de un taller dinámico. Esto significa que en el aula se establecen cuatro estaciones diferentes, cada una de ellas destinada a uno o dos juegos (Figura 1). Para ello, se distribuye al alumnado en cuatro grupos de cuatro miembros cada uno, haciendo el reparto lo más heterogéneo y equitativo posible, tomando como referencia el conocimiento de los contenidos. El alumnado de cada grupo debe ir rotando por las estaciones, participando en los juegos que le correspondan en cada una de las cuatro sesiones de 45 minutos en las que se desarrolla la intervención.

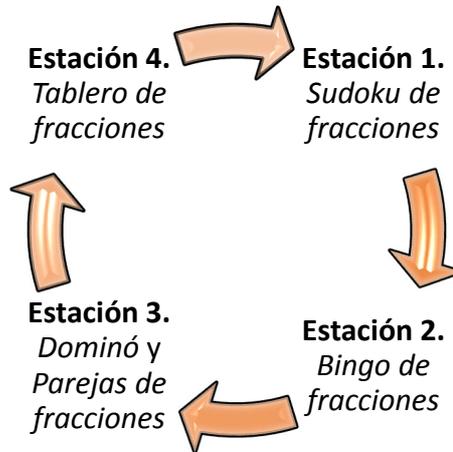


Figura 1: Organización de los juegos como taller dinámico.

Como se aprecia en la Figura 1, se han adaptado cinco juegos tradicionales a los contenidos matemáticos que se pretenden reforzar con esta intervención didáctica. Estos juegos se han elegido teniendo en cuenta los gustos del alumnado y su adaptabilidad a los contenidos. Cada uno de los grupos que participó en la intervención didáctica disponía de una hoja de registro donde dejar constancia de los puntos obtenidos por cada miembro en cada uno de los juegos realizados (Figura 2).

PUNTUACIÓN				
TALLER DINÁMICO: FRACCIONES				
MIEMBROS	TABLERO	DOMINÓ/ PAREJAS	SUDOKU	BINGO
TOTAL:				

Figura 2: Hoja de registro de la puntuación.

Sudoku de fracciones

Con este juego se pretende que el alumnado afiance los contenidos relacionados con las fracciones irreducibles y las fracciones equivalentes. Aunque por la naturaleza de la dinámica

el alumnado esté dispuesto en grupos, este juego se resuelve de manera individual. Cada jugador recibe un sudoku, es decir, una cuadrícula de 4x4 celdas dividida en subcuadrículas de 2x2 celdas en algunas de las cuales aparece una fracción representada numéricamente, y una serie de tarjetas del tamaño de una celda en cada una de las cuales aparece una fracción también representada numéricamente (Figura 3). El objetivo del juego es completar las celdas vacías con las fracciones que aparecen en las tarjetas y que son equivalentes a las ya dispuestas en algunas celdas, teniendo además en cuenta que una misma fracción no puede estar repetida en una misma fila, columna o subcuadrícula. Proporcionar las tarjetas con las que deben completar los sudokus es una forma de hacer el juego más motivador y sencillo de resolver, además de introducir un elemento manipulativo, que permite al alumnado aplicar con mayor facilidad la técnica de ensayo y error en la búsqueda de la solución. Dado su carácter individual, cada jugador recibe un punto por cada sudoku que resuelva de manera correcta, hasta un máximo de 4.

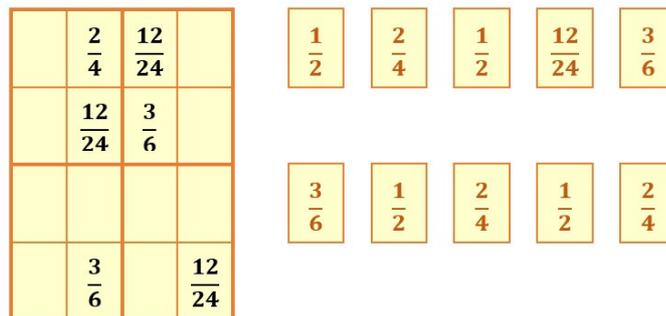


Figura 3: Ejemplo de *Sudoku de fracciones*.

Bingo de fracciones

El interés de este juego es trabajar las fracciones equivalentes y las fracciones irreducibles, en particular, su cálculo e identificación. Para su desarrollo se necesita una bolsa que contiene pequeñas bolas en las que viene representada numéricamente una fracción y un cartón por jugador donde aparecen representadas numéricamente 9 fracciones (Figura 4). Un miembro del grupo es el encargado de sacar una a una y al azar las bolas de la bolsa y de leer en voz alta la fracción representada. El resto de los jugadores deben identificar y, a continuación, marcar o tachar en su cartón aquellas fracciones que sean equivalentes a las que se vayan mencionando. Para este juego, el sistema de puntuación se establece de la siguiente manera: el primer jugador que haga línea (es decir, aquel que logre marcar o tachar todas las

fracciones que aparecen en su cartón en una misma fila o columna) recibe un punto, mientras que el primer jugador que haga bingo (es decir, aquel que logre marcar o tachar todas las fracciones que aparecen en su cartón) recibe dos puntos.

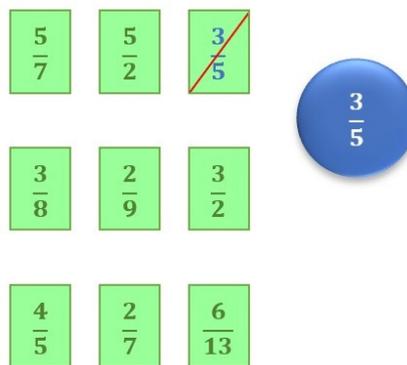


Figura 4: Ejemplo de cartón y bola de *Bingo de fracciones*.

Dominó de fracciones

Este juego se plantea con la intención de reforzar la identificación de fracciones equivalentes y el cálculo mental del cociente de una fracción. Se juega por parejas, utilizando las mismas reglas que en el dominó tradicional. En este caso, cada ficha rectangular, dividida en dos cuadrados iguales, está diseñada de modo que en cada cuadrado aparece una fracción o un número decimal (Figura 5). En primer lugar, se reparten todas las fichas de manera equitativa entre los dos jugadores. El primer turno es para aquel jugador que tenga la ficha que tiene el mismo número decimal en ambos cuadrados. A continuación, por turnos, cada jugador debe colocar una de sus fichas formando una cadena con las ya colocadas en el centro de la mesa con la restricción de que dos fichas solo pueden colocarse juntas cuando los cuadrados adyacentes representen fracciones equivalentes o una fracción y el valor decimal de su cociente. Si un jugador no puede colocar ninguna ficha en su turno tendrá que pasar el turno al otro jugador. Gana el juego el jugador que logra colocar todas sus fichas primero. Quien gana recibe dos puntos y quien pierde, uno, para incentivar la motivación y recompensar el esfuerzo.

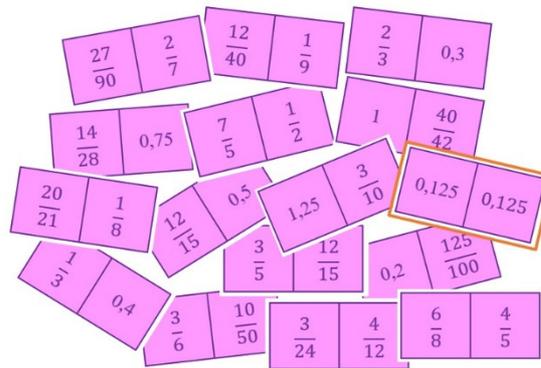


Figura 5: Fichas de *Dominó de fracciones*.

Pareja de fracciones

Con este juego se pretende reforzar los conceptos de fracciones equivalentes e irreducibles, además del cálculo del cociente de una fracción y el cálculo de la fracción de una cantidad. Este juego consta de una serie de cartas en las que vienen representadas fracciones numéricamente, números enteros, números decimales o fracciones de una cantidad (Figura 6). Antes de comenzar a jugar, se deben barajar las cartas y disponerlas boca abajo extendidas sobre la mesa formando filas y columnas. Por turnos, cada jugador de la pareja debe levantar dos cartas y dejarlas boca arriba. A continuación, debe comprobar si esas dos cartas forman una pareja, es decir, si se cumple uno de los siguientes supuestos: (1) las fracciones expresadas en ambas cartas son equivalentes; (2) la fracción de una de las cartas se corresponde con la expresión decimal de la otra carta (fracción como cociente); (3) la fracción de una cantidad de una de las cartas se corresponde con la expresión entera de la otra carta. Si las dos cartas se pueden emparejar, el jugador que las haya descubierto se las queda. En caso contrario, deberá colocarlas de nuevo boca abajo dejándolas en la misma posición en la que estaban. Durante el desarrollo del juego, es fundamental que los jugadores recuerden la posición de cada una de las cartas que ya hayan sido descubiertas, lo que facilitará la formación de nuevas parejas. El juego termina cuando se hayan emparejado todas las cartas, El jugador que más parejas haya hecho recibe dos puntos, el que menos, uno.

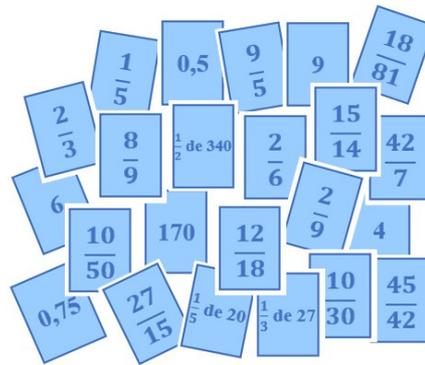


Figura 6: Cartas de *Parejas de fracciones*.

Tablero de fracciones

El principal interés que se persigue con este juego es reforzar la realización de operaciones (suma, resta, multiplicación y división) con fracciones y la resolución de problemas en los que intervengan fracciones. Se trata de un juego en el que los jugadores deben moverse por el tablero utilizando un peón en función de los resultados obtenidos en el lanzamiento de un dado, y resolver la operación, el problema o el acertijo que aparece en la correspondiente casilla hasta completar el tablero (Figura 7). Todos los problemas y acertijos representan situaciones aditivo-sustractivas o de multiplicación división de tercer nivel, es decir, los datos vienen dados en forma de números fraccionarios (Echenique, 2006), cuya resolución requiere aplicar una o varias operaciones. Si la operación, el problema o el acertijo es resuelto de manera correcta por el jugador, este recibe los puntos asignados a la correspondiente casilla o tarjeta. Cuando todos los jugadores del grupo hayan completado el tablero, se debe calcular el total de puntos adquiridos por cada uno. El ganador no es aquel que haya terminado antes, sino aquel que haya conseguido un mayor número de puntos a lo largo de la partida. Así, una vez contabilizados los puntos, el jugador que mayor número de puntos haya obtenido recibe finalmente cuatro puntos, el segundo recibe tres puntos, el tercero dos, y el cuarto uno.

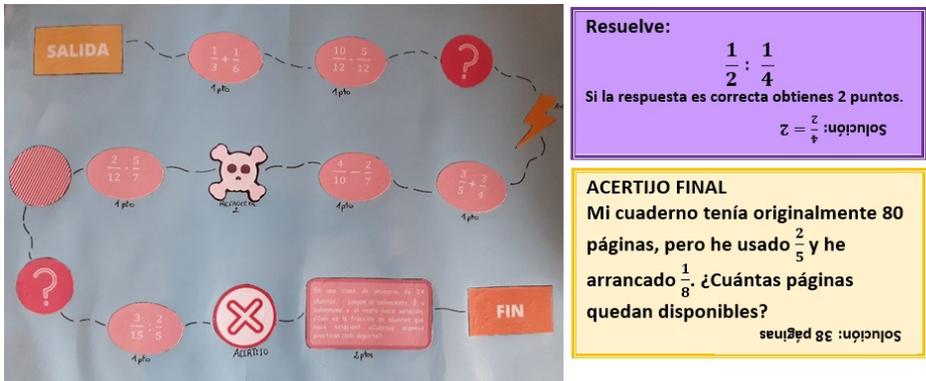


Figura 7: Tablero de fracciones y ejemplos de tarjetas.

Resultados

La evaluación de esta intervención didáctica se realizó mediante dos instrumentos: un registro de la observación sistemática en el aula y un cuestionario dirigido al alumnado y.

De la observación sistemática realizada por una maestra y por la segunda autora de este artículo se percibió que el *Bingo de fracciones* fue el juego que más interés y motivación causó entre el alumnado, quien en varias ocasiones solicitó volver a jugar. También se constató que los juegos didácticos que menos gustaron fueron el *Dominó de fracciones* y *Parejas de fracciones*, pues resultaron ser más difíciles de lo previsto para el alumnado. Lo anterior corrobora la estrecha relación entre la motivación y la dificultad de la tarea (Valenzuela, 2007). Debido al nivel de dificultad percibido por el alumnado fue necesario realizar algunas adaptaciones a algunos de los juegos durante su desarrollo. Por ejemplo, el *Dominó de fracciones* se llevó a cabo de forma más colaborativa que competitiva, de manera que, si uno de los jugadores percibía que el otro podía colocar una ficha, podía decírselo para continuar e incluso ayudarlo a encontrarla. Tras esta modificación, resultó más fácil completar el dominó.

Esta idea de colaboración surgió del propio alumnado y evidencia que el aprendizaje y la colaboración prevalecen a la competitividad en el contexto de juegos didácticos. Otra prueba de ello es que, si bien la hoja de registro de la puntuación debía completarse al final de cada sesión, en las dos últimas el alumnado se olvidó por completo de hacerlo. Lo anterior corrobora la concentración y el empeño del alumnado en la realización de los juegos y el poco interés que tenían en la competitividad con sus compañeros.

El rol del docente como supervisor del desarrollo de cada juego en cada estación es clave para que lograr los objetivos de aprendizaje. Además de intervenir en momentos puntuales por la aparición de dudas o dificultades, tanto la maestra como la segunda autora de este artículo se encargaron de comprobar que los juegos didácticos habían sido resueltos de manera correcta y de proporcionar retroalimentación al alumnado al respecto. En este sentido, conviene señalar que, en el caso del *Dominó de fracciones* y *Parejas de fracciones*, algunos grupos tuvieron que repetir el juego ya que se detectó que algunas de las cartas emparejadas no eran correctas o que había fichas de dominó que no se podían colocar juntas, otro indicador más de que estos dos juegos fueran los de mayor dificultad.

Durante la implementación de la intervención didáctica se observó que el alumnado esperaba con ganas la sesión de matemática e incluso solicitaban realizar los juegos en otras sesiones, cuando normalmente la sesión de matemáticas era la que más aborrecían. Además, se presenció cómo comentaban con entusiasmo lo realizado al alumnado de otros grupos.

El cuestionario contenía un total de 10 preguntas: 5 dicotómicas con opción de respuesta sí o no (gusto por los juegos didácticos, utilidad y dificultad de los mismos, utilidad para reforzar los contenidos, y capacidad para divertir al alumnado), 4 ítems para valorar cada uno de los juegos definidos sobre una escala Likert desde 1 (“No me ha gustado nada”) hasta 10 (“Me ha gustado mucho”), y una pregunta de respuesta abierta que pretendía conocer las sugerencias del alumnado para mejorar la intervención didáctica. El cuestionario fue cumplimentado por 14 de los 16 participantes.

Del análisis de datos se concluye que a todos los participantes les gustaron los juegos didácticos implementados y valoraron su utilidad. La opinión sobre la dificultad de los mismos no fue unánime en el conjunto de los encuestados, ya que 6 los consideraron difíciles, mientras que 7 no (uno de los alumnos consideró que solo a veces eran difíciles). Casi todos (13 de 14) señalaron que los juegos le habían servido para reforzar los contenidos sobre fracciones, si bien un participante no respondió a esta pregunta. Por otro lado, 13 participantes aseguraron haberse divertido durante la implementación de esta intervención didáctica, y el restante respondió que “no siempre”.

La Figura 8 muestra la valoración individualizada de cada uno de los juegos didácticos, salvo en el caso de los juegos *Dominó de fracciones* y *Parejas de fracciones* cuya valoración se hizo de manera conjunta por haberse desarrollado en una misma estación. En general, se

observa que los cinco juegos didácticos recibieron una valoración mediana superior a los 7 puntos y en algunos casos (*Sudoku de fracciones* y *Bingo de fracciones*) superior a 9, siendo el *Bingo de fracciones* el juego didáctico mejor valorado.

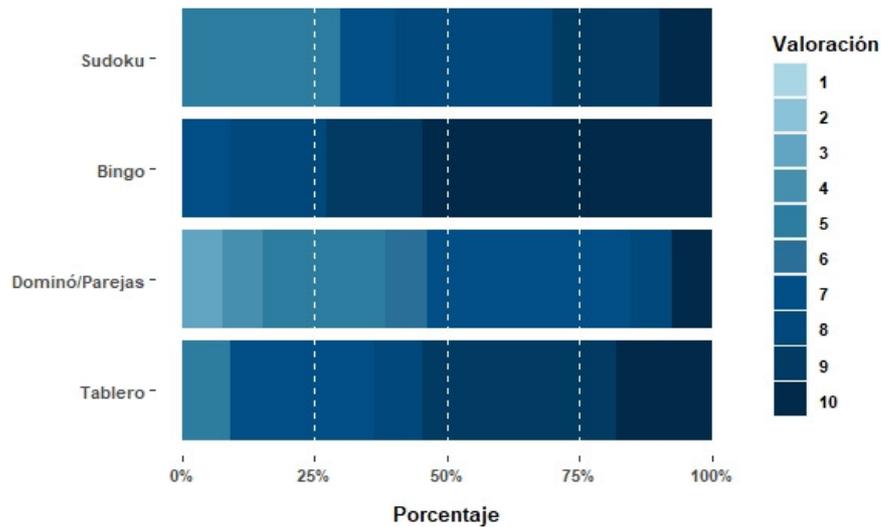


Figura 8: Resultados de la valoración de los juegos didácticos.

En la última pregunta del cuestionario hubo una gran variedad de respuestas: desde aquellos que no mejorarían nada, hasta propuestas elaboradas de otros juegos que podrían llevarse a cabo, como la sugerencia de un alumno sobre un juego de cartas en el que cada jugador obtiene al azar diversas fracciones, y este debe obtener fracciones equivalentes por simplificación o por amplificación. En cierto modo se constata que el empleo de juegos didácticos también desarrolla la creatividad del alumnado. Además, algunos sugirieron disminuir la dificultad de los juegos.

Conclusiones

Los resultados obtenidos de la implementación de la intervención didáctica avalan el efecto positivo del juego como recurso didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas para reforzar contenidos matemáticos e incrementar la motivación, el interés y la participación del alumnado, demostrando consistencia con investigaciones previas (Chamoso, Durán, García, Martín, y Rodríguez, 2004; González, Molina, y Sánchez, 2014; Muñiz-Rodríguez, Alonso, y Rodríguez-Muñiz, 2014).

De esta intervención didáctica surgen una serie de limitaciones hacia donde podrían dirigirse futuras líneas de investigación. En primer lugar, la intervención didáctica se implementó durante un periodo de tiempo y con un tamaño de muestra limitado que restringe el análisis sobre la evolución de la actitud del alumnado hacia las matemáticas a largo plazo y la generalización de los resultados. En segundo lugar, la observación y el cuestionario permitieron medir la utilidad de los juegos didácticos diseñados para reforzar contenidos y mejorar la motivación del alumnado hacia las matemáticas. Sin embargo, no se evaluó si, a través de esta intervención didáctica, el rendimiento académico del alumnado había mejorado, ni tampoco si el impacto sería análogo al tratar otros contenidos matemáticos. Además, hubiese sido conveniente valorar los juegos *Dominó de fracciones* y *Parejas de fracciones* con escalas independientes para poder diferenciar su efecto.

A partir de lo anterior, sería interesante diseñar una intervención didáctica similar pero centrada en otros contenidos curriculares o en otros cursos de Educación Primaria de modo que se pudiera analizar si los resultados coinciden. También sería conveniente estudiar la opinión del profesorado respecto a la utilización de este recurso didáctico o a la formación inicial necesaria para el diseño e implementación de juegos con un alto grado de idoneidad desde un punto de vista didáctico, así como la función del juego como herramienta socializadora con la que se puede fomentar el desarrollo de otras competencias, no solo de la matemática.

A la luz de los resultados, la intervención didáctica presentada en este artículo tiene una implicación práctica manifiesta tanto para la comunidad científica como para la educativa puesto que pone a disposición del profesorado y del alumnado una serie de juegos didácticos que permiten reforzar contenidos relacionados con las fracciones, de fácil aplicabilidad tanto dentro como fuera del aula y de sencilla adaptabilidad a otros contenidos relacionados o no con las matemáticas, que esperan despertar una actitud positiva hacia el aprendizaje en quien los ponga en práctica.

Agradecimientos

Los autores quieren agradecer la generosidad y disposición de la maestra Eva Alonso, al equipo directivo del Colegio Público Bilingüe Ventanielles (Asturias, España), y al alumnado que participó en la intervención didáctica, así como el apoyo del Ministerio de Ciencia e Innovación de España [Proyecto TIN2017-87600-P].

Referências

- ALSINA, A. La «pirámide de la educación matemática» Una herramienta para ayudar a desarrollar la competencia matemática. **Aula de Innovación Educativa**, n. 189, p. 12-16, 2010.
- ALSINA, Á. Comprender y usar las matemáticas: cambios curriculares, desafíos docentes y oportunidades sociales. **Realidad y Reflexión**, n. 53, p. 14-39, 2021.
- ALSINA, Á.; VÁSQUEZ, C.; MUÑIZ-RODRÍGUEZ, L.; RODRÍGUEZ-MUÑIZ, L. ¿Cómo promover la alfabetización estadística y probabilística en contexto? Estrategias y recursos a partir de la COVID-19 para Educación Primaria. **EPSILÓN**, n. 104, p. 99-128, 2020.
- ALSINA, C. Educación matemática e imaginación. **UNIÓN**, v. 11, p. 9-17, 2007.
- BISHOP, A. El papel de los juegos en educación matemática. **Uno. Revista de Didáctica de las Matemáticas**, v. 18, p. 9-19, 1998.
- BRUNER, J. Juego, pensamiento y lenguaje. In LINAZA, J.L. (ed) **Acción, pensamiento y lenguaje**. Madrid: Ed. Alianza, 1984.
- BUTTO, C. El aprendizaje de fracciones en Educación Primaria: Una propuesta de enseñanza en dos ambientes. **Horizontes Pedagógicos**, v. 15, n. 1, p. 33-45, 2013.
- CECCHINI, C.; CECCHINI, J.A.; FERNÁNDEZ-LOSA, J.; GONZÁLEZ, C. Repercusiones del Programa Delfos sobre los niveles de agresividad en las clases de educación física: actividades colaborativas versus competitivas. **Magister: Revista miscelánea de investigación**, v. 24, 11-21, 2011.
- CHACÓN, P. El juego didáctico como estrategia de enseñanza y aprendizaje. ¿Cómo crearlo? **Nueva Aula Abierta**, v. 16 n. 5, p. 1-8, 2008.
- CHAMORRO, C. **Las representaciones semióticas para la división de fracciones provistas en libros de texto**, 2017. Disponible em: <https://cutt.ly/NcZVBnS>. Acceso em: 8 abril 2021.
- CHAMOSO, J.M.; DURÁN, J.; GARCÍA, J.; MARTÍN, J.; RODRÍGUEZ, M. Análisis y experimentación de juegos como instrumentos para enseñar matemáticas. **SUMA**, v. 47, p. 47-58, 2004.
- CHAMOSO, J.M.; VICENTE, S.; MANCHADO, E.; MÚÑEZ, D. Los problemas de matemáticas escolares de Primaria ¿son solo problemas para el aula? **Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática**, v. 9, n. 12, p. 261-279, 2014.
- CORBALÁN, F. **Juegos matemáticos para Secundaria y Bachillerato**. Madrid: Ed. Síntesis, 1994.
- CORBALÁN, F.; DEULOFEU, J. Juegos manipulativos en la enseñanza de las matemáticas. **Uno. Revista de Didáctica de las Matemáticas**, v. 7, p. 71-80, 1996.

DICHEVA, D.; DICHEV, C.; AGRE, G.; ANGELOVA, G. Gamification in education: A systematic mapping study. **Educational Technology & Society**, v. 18, n. 3, 75-88, 2015.

ECHENIQUE, I. **Matemáticas resolución de problemas**. Pamplona: Gobierno de Navarra, 2006.

EDO, M.; BAEZA, M.; DEULOFEU, J.; BADILLO, E. Estudio del paralelismo entre las fases de resolución de un juego y las fases de resolución de un problema. **UNIÓN**, v. 14, p. 61-75, 2008.

FERNÁNDEZ PALOP, P.; CABALLERO GARCÍA, P.A. El libro de texto como objeto de estudio y recurso didáctico para el aprendizaje: fortalezas y debilidades. **Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado**, v. 20, n. 1, 201-217, 2017.

FERRERO, L. **El juego y la matemática**. Madrid: Ed. La Muralla, 1991.

FONT, V. Motivación y dificultades de aprendizaje en matemáticas. **SUMA**, v. 17, p. 10-16, 1994.

GAIRÍN, J. Efectos de la utilización de juegos educativos en la enseñanza de las matemáticas. **Educación**, v. 17, p. 105-118, 1990.

GAIRÍN, J.; MUÑOZ, J.M. Moviendo fichas hacia el pensamiento matemático. **SUMA**, v. 51, p. 15-29, 2006.

GARAIGORDOBIL, M. (2008). Importancia del juego infantil en el desarrollo humano. in COMAS, O.; GARAIGORDOBIL, M.; GARZÓN, M.; HERNÁNDEZ, T.; MARRÓN, M.J.; PUBLIL, G.; FERRERES, J.; RUIZ, A.; SOLER, P.; VIDA, T.; BAÑERES, D.; BISHOP, J.; CARDONA, C. (eds.) **El juego como estrategia didáctica**. Barcelona: Graó, 2008, p. 13-20.

GÓMEZ CHACÓN, I.M. Los juegos de estrategia en el currículum de matemáticas. in **VII Jornadas de Estudio Sobre la Investigación en la Escuela. Cambio educativo y desarrollo profesional**. Sevilla: Universidad de Sevilla, 1990, p. 323-330.

GONZÁLEZ, A.G.; MOLINA, J.G.; SÁNCHEZ, M. La matemática nunca deja de ser un juego: Investigaciones sobre los efectos del uso de juegos en la enseñanza de las matemáticas. **Educación Matemática**, v. 26, n. 3, 1, p. 109-133, 2014.

HERNÁNDEZ, H.M.; KATAOKA, V.Y.; SILVA, M. El uso de los juegos para la promoción del razonamiento probabilístico. **UNIÓN**, v. 24, p. 69-83, 2010.

DE GUZMÁN, M. Juegos matemáticos en la enseñanza. in SOCIEDAD CANARIA DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS ISAAC NEWTON (ed) **Actas de las IV Jornadas sobre Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas**. Santa Cruz de Tenerife: Sociedad Canaria de Profesores de Matemáticas Isaac Newton, 1984, pp. 49-85.

KAPP, K.M. **The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education**. Nueva Jersey: Ed. John Wiley & Sons, 2012.



- LEONE, R. **El juego en la Educación Infantil: Crecer jugando y aprendiendo**. Buenos Aires: Ed. Novedades Educativas, 2004.
- LINAZA, J. El juego es un derecho y una necesidad de la infancia. **Bordón. Revista De Pedagogía**, v. 65, n. 1, p. 103-118, 2013.
- LÓPEZ, I. El juego en la Educación Infantil y Primaria. **AUTODIDACTA, Revista de la Educación en Extremadura**, v. 1, n. 3, p. 19-37, 2010.
- LORENZO, E.; DEULOFEU, J.; GONZÁLEZ, S. Videojuegos de estrategia en la ESO. **Uno. Revista de Didáctica de las Matemáticas**, n. 74, p. 14-20, 2016.
- MERCADER, J.; PRESENTACIÓN, M.J.; SIEGENTHALER, R.; MOLINERO, V.; MIRANDA, A. Motivación y rendimiento académico en matemáticas: Un estudio longitudinal en las primeras etapas educativas. **Revista de Psicodidáctica**, v. 22, n. 2, p. 157-163, 2017.
- MONROY, A.; SÁEZ, G. Teorías sobre el origen del juego. **EFDeportes**, n. 153, 2011.
- MOYLES, J. **El juego en la Educación Infantil y Primaria**. Madrid: Ed. Morata, 1990.
- MUÑIZ-RODRÍGUEZ, L.; ALONSO, P.; RODRÍGUEZ-MUÑIZ, L.J. El uso de los juegos como recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas: Estudio de una experiencia innovadora. **UNION**, v. 39, p. 19-33, 2014.
- MUÑIZ-RODRÍGUEZ, L.; MENÉNDEZ FERNÁNDEZ, C.; RODRÍGUEZ-MUÑIZ, L.J. Una experiencia de educación matemática mediante aprendizaje cooperativo e integración de competencias en Educación Primaria. **TANGRAM - Revista de Educação Matemática**, v. 3, n. 3, p. 178-202, 2020.
- DAS NEVES, F.M.; JUNG, H.S.; ALTMANN, I.F. O pensamento matemático na perspectiva significativa: uma revisão de estudos científicos. **Revista Internacional de Pesquisa em Didática das Ciências e Matemática (RevIn)**, v. 1, p. 1-16, 2020.
- OECD. **PISA 2018 Assessment and analytical framework**. Paris: Ed. OECD Publishing, 2019.
- PERERA, P.; VALDEMOROS, M. Enseñanza experimental de las fracciones en cuarto grado. **Educación Matemática**, v. 21, n. 1, p. 29-61, 2009.
- PIAGET, J. **Seis estudios de psicología**. Barcelona: Ed. Labor, 1985.
- RODRÍGUEZ, E. **Metacognición, resolución de problemas y enseñanza de las matemáticas. Una propuesta integradora desde el enfoque antropológico**, 2005. Disponible em: <https://cutt.ly/PcZV7XC>. Acceso em: 9 março 2021.
- SCHUKAJLOW, S.; RAKOCZY, K.; PEKRUN, R. Emotions and motivation in mathematics education: Theoretical considerations and empirical contributions. **ZDM**, v. 49, n. 3, p. 307-322, 2017.



SKAALVIK, E.M.; FEDERICI, R.A.; KLASSEN, R.M. Mathematics achievement and self-efficacy: Relations with motivation for mathematics. **International Journal of Educational Research**, v. 72, p. 129-136, 2015.

VALENZUELA, J. Más allá de la tarea: Pistas para una redefinición del concepto de Motivación Escolar. **Educação e Pesquisa**, v. 33 n. 3, p. 409-426, 2007.

VALLE, A.; REGUEIRO, B.; PIÑEIRO, I.; SÁNCHEZ, B.; FREIRE, C.; FERRADÁS, M. Actitudes hacia las matemáticas en estudiantes de Educación Primaria: Diferencias en función del curso y del género. **European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education**, v. 6, n. 2, p. 119-132, 2016.

WERBACH, K.; HUNTER, D. **For the win: How game thinking can revolutionize your business**. Pennsylvania: Ed. Wharton Digital Press, 2012.