

## 325

### Recursos lúdicos para la mejora de las actitudes hacia las matemáticas: una experiencia con futuros maestros

---

*María José Madrid Martín. Universidad Pontificia de Salamanca (España)*

*David Gutiérrez-Rubio. Universidad de Córdoba (España)*

*Noelia Jiménez-Fanjul. Universidad de Córdoba (España)*

#### 1. Introducción.

Calcular el precio que se pagará por una comida en un restaurante o la vuelta que un camarero debe darnos, comprender un gráfico que aparece en un medio de comunicación, o buscar estrategias ganadoras en muchos juegos de mesa son sencillos ejemplos de cómo las matemáticas son una constante en nuestra vida diaria. Sin embargo y de forma general, podemos decir que esta disciplina genera en muchas ocasiones sentimientos encontrados. Basta preguntar a un grupo de personas elegidas al azar si las matemáticas les «gustan» o, si, por el contrario, les producen rechazo para encontrar posturas enfrentadas. Así, tendremos gente a la cual esta disciplina les parece apasionante junto con otra que no comparte esa visión sino más bien, la contraria y que, además, considera las matemáticas únicamente parte de su etapa escolar.

En definitiva, si según la definición dada por León-Mantero, Pedrosa-Jesús, Maz-Machado y Casas-Rosal (2019) consideramos la actitud como la predisposición de un sujeto a comportarse de una forma concreta en situaciones determinadas, encontramos distintas actitudes hacia las matemáticas.

Una revisión de la literatura sobre el tema muestra la preocupación existente entre numerosos investigadores en educación matemática por analizar las actitudes hacia las matemáticas de los distintos miembros de la comunidad educativa.

Por ejemplo, Nortes y Nortes (2017) analizaron a lo largo de cinco cursos académicos a 976 estudiantes de los cursos segundo, tercero y cuarto curso del Grado en Educación Primaria para determinar si las matemáticas les agradaban y si las consideraban útiles. Sus resultados mostraron que a los futuros maestros no les agradaban las matemáticas, pero sí las consideraban útiles. Destacando además que a los hombres les agradaban más las matemáticas que a las mujeres, aunque ambos las consideraban igualmente útiles.

Por su parte Gil, Blanco y Guerrero (2006) estudiaron la influencia de creencias, actitudes y emociones en el alumnado de 3º y 4º curso de Educación Secundaria Obligatoria cuando se enfrenta a la resolución de problemas de matemáticas concluyendo que el género influye en los afectos de los estudiantes hacia esta materia.

También Estrada, Batanero y Fortuny (2004) pasaron una escala de actitudes a 66 profesores en ejercicio y 74 profesores en formación de educación infantil y primaria, destacando que, aunque la actitud es algo mejor en los profesores en ejercicio, tiende a empeorar con el uso o la enseñanza de la estadística.

Estos ejemplos son una breve muestra de las investigaciones respecto a esta temática y la cuestión que surge tras esto, es si precisamente estas actitudes influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura y, en caso afirmativo, cómo lo hacen.

Diversos estudios afirman que creencias, actitudes y emociones hacia las matemáticas de estudiantes y docentes son importantes factores de influencia en la instrucción de la materia. En particular, distintos estudios han encontrado correlación positiva entre las actitudes hacia las matemáticas de los estudiantes y su rendimiento académico, por ejemplo, Mato y de la Torre (2009) tras analizar las actitudes y el rendimiento académico de 1.220 alumnos peruanos de educación secundaria obligatoria, indican que están correlacionados. También Quiles (1993) analizó y confirmó la relación entre rendimiento y actitudes.

Este tipo de análisis resulta relevante para comprender la situación actual; sin embargo, considerando la definición previa de actitudes, León-Mantero, Pedrosa-Jesús, Maz-Machado y Casas-Rosal (2019) afirman que estas son estados mentales modificables y, por tanto, sobre los que es posible intervenir y obtener cambios en la conducta de las personas, perspectiva desde la cual se presenta esta experiencia.

Así partiendo de esta situación, nos basamos, como indican diversidad de estudios (por ejemplo, Chuene, Lubben y Newson (1999)), en que en muchas ocasiones los maestros realizarán en sus aulas actividades que ellos hayan realizado en sus años como estudiantes y que, por tanto, aportarles este tipo de experiencias puede ser beneficioso para su futura práctica laboral.

En este punto surge el planteamiento del uso de materiales y recursos en el aula. Siguiendo las definiciones propuestas por Flores, Lupiáñez, Berenger, Marín y Molina (2011), siguiendo estos a Carretero, Coriat y Nieto (1955) entendemos como recurso: «[c]ualquier material, no diseñado específicamente para el aprendizaje de un concepto o procedimiento determinado, que el Profesor decide incorporar en sus enseñanzas» (Flores, Lupiáñez, Berenger, Marín y Molina, 2011, p.8). A su vez, los materiales se distinguen de los recursos porque, inicialmente, se diseñan con fines educativos.

El uso de estos en el aula de matemáticas no es algo reciente. Muestra de ello, como indica Alsina (2016), es que «desde inicios del siglo XX, la manipulación de materiales como herramienta para desarrollar el conocimiento matemático y científico ha sido un campo muy investigado por autores como Montessori, Piaget, Decroly, Freinet, Dienes y Mialaret» (p.129).

Debido a esto, se pueden encontrar distintos estudios que valoran los beneficios didácticos del uso de distintos materiales en el proceso de enseñanza y aprendizaje de matemáticas. Por ejemplo, Arrieta (1998) indicaba que «[e]l material facilita la comprensión y la comunicación porque permite referirse a un soporte físico, favorece la visualización, la motivación y la actitud positiva hacia la Matemática» (p. 107).

Sin embargo, esto no implica que podemos considerar los materiales como una panacea cuyo uso supondrá de forma instantánea una mejora en la comprensión del contenido o facilitará la resolución de problemas, independientemente de las tareas que se propongan (De Castro y Palop, 2019), pero sí podemos decir que un uso adecuado en tareas concretas puede aportar ciertas ventajas.

Entre los materiales y recursos encontramos los juegos y será en estos en los que nos centremos. Chamoso, Durán, García, Martín y Rodríguez (2004, p. 49) definen juego como «una actividad humana lúdica, libre, reglada, limitada espacial y temporalmente, competitiva, improductiva y de resultado incierto» y proponen distintas razones para la incorporación de juegos en el aula; entre otras que son actividades atractivas y cercanas a la realidad de los estudiantes, pueden ayudar a evitar el rechazo hacia la asignatura por parte de estos, favorecen el desarrollo social de los estudiantes y los aprendizajes duraderos, etc.

También Gairín (1990) indica que el uso de juegos es una estrategia exitosa para la enseñanza, que estos favorecen una mejora en la actitud o incluso que pueden mejorar el rendimiento y la comprensión de habilidades y conceptos.

Así mismo, Lupiáñez y García (2019) valoran el papel de distintos juegos de mesa de estrategia que pueden utilizarse en el aula para potenciar el desarrollo de determinadas habilidades de resolución de problemas y de visualización geométrica, considerando además la labor del profesor buscando el juego y el momento oportuno para su uso en el aula.

Todo esto teniendo en cuenta que tampoco es aconsejable basar la enseñanza en la exclusiva utilización de juegos, sino en mantener un equilibrio entre la matemática lúdica y la matemática seria (Gairín, 1990). En esta misma línea, Chamoso, Durán, García, Martín y Rodríguez (2004) indican que no se trata de considerar el juego como la única solución a los problemas de Educación Matemática, pero sí como un recurso que puede ayudar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos cuando el docente lo considere adecuado.

Y precisamente considerando todos estos aspectos, el objetivo planteado en esta experiencia fue favorecer una actitud más positiva hacia las matemáticas mediante la inclusión de actividades lúdicas en una asignatura de didáctica de la matemática en el Grado en Maestro en Educación Primaria.

## 2. Desarrollo de la experiencia.

Esta experiencia se llevó a cabo en una asignatura de didáctica de la matemática obligatoria dentro del Grado en maestro en Educación Primaria en el curso 2019-2020. Entre los contenidos que se desarrollan en la asignatura se incluyen:

- Números racionales.
- Movimientos en el plano.
- Geometría en el espacio.
- Iniciación a la estadística y la probabilidad.
- Resolución de problemas matemáticos.

En ella se busca una doble finalidad. Por un lado, que los alumnos recuerden conocimientos matemáticos que no en todos los casos están bien asentados; y, por otro lado, aportarles competencias desde la perspectiva de la didáctica de la matemática.

Durante los últimos cursos se viene observando en esta asignatura cómo algunos alumnos están desmotivados desde el comienzo (podríamos decir incluso que previamente al comienzo de la misma), no muestran especial interés y la ven como un paso obligatorio al cursar el grado, pero sin ninguna otra utilidad. Junto con estos alumnos, encontramos otros que «temen» la asignatura, la consideran extremadamente difícil (incluso imposible) e indican que «ellos siempre han suspendido matemáticas», «las matemáticas no se les han dado nunca bien» o incluso que «ellos son de letras».

Esto sigue la línea de las conclusiones de Marshall (1989, citado por Gil, Blanco y Guerrero, 2006), que mostraron que los estudiantes realizaban comentarios negativos en relación con las matemáticas incluso antes de iniciar la resolución de los problemas.

Estas actitudes negativas ya sean de rechazo o de ansiedad hacia la asignatura pueden considerarse incluso más preocupantes todavía en su caso, pues muchos de ellos, como futuros maestros, podrían tener que impartir esta asignatura en el futuro, pero si su actitud como alumnos es negativa, ¿cómo actuarán cuando sean ellos los maestros de esta asignatura?

Para reflexionar sobre esta situación, en la primera sesión de la asignatura se les propuso que respondieran a la Escala de Actitudes hacia las Matemáticas diseñada y validada por Auzmendi (1992). Este test incluye 25 afirmaciones para las que se debe indicar hasta qué punto se está de acuerdo o en desacuerdo. Entre ellas tenemos:

- Matemáticas es una de las asignaturas que más temo.
- Espero tener que utilizar poco las matemáticas en mi vida profesional.
- Me provoca una gran satisfacción el llegar a resolver problemas de matemáticas.

Estas afirmaciones se agrupan en cinco factores dimensionales: ansiedad, utilidad, agrado, motivación y confianza. El autoanálisis posterior sobre el test permitió a cada alumno la autorreflexión sobre su actitud hacia las matemáticas desde estas cinco perspectivas.

Además, en esa misma línea se les preguntó de forma abierta si les importaría dar clases de matemáticas en Educación Primaria y algunos indicaron que no se sentirían especialmente cómodos o que incluso preferirían no hacerlo.

Partiendo de esta base, la experiencia llevada a cabo en el aula consistió en la inclusión de distintos juegos o actividades de tipo lúdico que acompañaron a los diferentes contenidos de la asignatura. Para abordarlos, se hicieron prácticas con ellos en las que tuvieron que utilizarlos desde la perspectiva de alumnos de matemáticas, pero también como futuros maestros de Educación Primaria.

En general, el trabajo con los juegos se realizó en grupos de dos o más componentes. En estos, los alumnos se apoyaban y ayudaban entre sí para resolver la actividad propuesta y de ese modo aprender juntos, fomentando así el trabajo cooperativo y, por tanto, una metodología de aprendizaje activa.

Los juegos utilizados fueron diversos y las ideas sobre estos se extrajeron de libros como Flores, Lupiáñez, Berenger, Marín y Molina (2011), de artículos en revistas de Educación Matemática como *Epsilon*, *Suma*, *Unión* o *Números*, o de experiencias transmitidas por profesores de esta disciplina en distintos foros.

A continuación, se exponen brevemente algunas de las actividades desarrolladas utilizando juegos, e indicando el contenido matemático asociado a ellas.

Tema abordado	Actividad propuesta
Pensamiento lógico- Estrategias ganadoras	Se realizó el siguiente juego de estrategia por parejas: Dos jugadores juegan de la siguiente forma: se colocan sobre la mesa diez palillos. El primer jugador quita de ese montón o 1 o 2 palillos. Luego, el segundo quita o 1 o 2 palillos de los que queden, y así sucesivamente. Pierde quien se lleve el último palillo y deje la mesa vacía. Se analizaron después estrategias ganadoras para esta situación y para distintas variantes hasta llegar a una estrategia general.
Divisibilidad	El sencillo juego de mesa ¡Toma 6! de la editorial Mercurio sirvió como recurso para presentar múltiplos y divisores.
Fracciones	Los alumnos en grupos de aproximadamente 4 personas tuvieron que elaborar actividades para trabajar fracciones en un curso concreto de la etapa de Educación Primaria que ellos eligieron. Todas las actividades diseñadas debían implicar el uso de juegos como dados con fracciones, barajas de fracciones o el propio tangram siguiendo ideas como las de García Azcarate (2012).
Números decimales	Los números decimales se trabajaron jugando en grupos de aproximadamente 4 personas con un dominó de números decimales (Grupo Alquerque, s.f.). Para ello se planteó una propuesta didáctica completa en la que se analizaron primero las distintas fichas, se buscaron sus fracciones generatrices, se plantearon distintos tipos de representaciones para los números racionales, se jugó con los dominós y se planteó la elaboración de dominós propios. A partir del tablero de juego con números decimales que plantean Flores, Lupiáñez, Berenger, Marín y Molina (2011), los alumnos tuvieron que plantear propuestas didácticas propias para un curso de Educación Primaria.
Geometría en el plano	Los alumnos jugaron con puzles como el pentominós y el tangram, para después valorar su utilidad para la enseñanza de la geometría en el plano y las distintas actividades que pueden llevarse a cabo en un aula de primaria. Los juegos Swish de la editorial ThinkFun y Tantrix de Tantrix Games se utilizaron para recordar los distintos movimientos en el plano y en el espacio y sus propiedades.
Geometría en el espacio	Se utilizaron también puzles tridimensionales como el pentacubos o la construcción de la pirámide siguiendo la misma propuesta que para los puzles de dos dimensiones. Así mismo, los juegos Ricochet Robots (de Alex Randolph (Inkognito) editorial Devir) y Structuro (editorial Nathan) permitieron trabajar la visualización espacial. Además, el Structuro sirvió para trabajar vistas, áreas y volúmenes.

Geometría en el plano y el espacio

Se realizó un concurso de fotografía geométrica en el que los alumnos de forma voluntaria podían enviar una foto que contuviera contenido geométrico, estas fotos se analizaron en el aula desde el punto de vista geométrico. La Figura 1 muestra un ejemplo de las fotos solicitadas a los alumnos para dicho concurso.



Figura 1. Ejemplo de foto para el concurso de fotografía geométrica.

Probabilidad

Se desarrollaron distintas experiencias con juegos de azar. Entre ellas, la planteada por el juego «La carrera de caballos» analizando los posibles resultados al lanzar y sumar dos dados (en Flores, Lupiáñez, Berenger, Marín y Molina (2011) puede encontrarse más información sobre esta experiencia).

También para trabajar la probabilidad, se recreó en el aula la prueba de las tres cajas del concurso de televisión Allá tú, basada en el problema de Monty Hall cuyas posibilidades didácticas son planteadas por ejemplo por Batanero, Fernandes y Contreras (2009).

Resolución de problemas

Para abordar el último tema se realizó en la penúltima sesión un taller de resolución de problemas utilizando un escape room.

En este caso los alumnos trabajaron en grupos de aproximadamente 4 personas con una tarea cooperativa intragrupo y competitiva intergrupo.

Se les aportó una información inicial contextualizada a un aula de Educación Primaria que indicaba cómo debían proceder:

**¡La profesora de matemáticas me va a suspender!**

Ayer la escuché decir que el examen iba a ser extremadamente complicado y que solo aquel que poseyera la energía de su caja mágica podría superarlo. Así que solo tengo una opción, abrir su misteriosa caja y conseguir la energía necesaria para aprobar la asignatura. ¡Es mi única solución! La profesora casi nunca se separa de su caja, pero los martes de 13 a 13:50h entra a clase y deja su caja sola por un tiempo. ¡Es mi oportunidad! Solo tengo que descifrar el código que abre la caja y lo habré conseguido, pero para hacerlo necesito vuestra ayuda resolviendo distintos problemas. Lo haremos así: os propondré el primero, una vez que lo hayáis resuelto entregadme la solución y si es correcto os daré el siguiente problema. Pero eso sí, el tiempo vuela y si alguien se me adelanta estaré perdido. ¡Cuento con vosotros!

A partir de ese momento, se les fueron proponiendo acertijos consistentes en distintos problemas matemáticos abordados previamente en la asignatura. La resolución de los distintos problemas planteados permitió descifrar la contraseña que finalizaba la sesión de escape room.

Todos

La última actividad de la asignatura fue un trivial matemático en el que agrupados por parejas compitieron para responder distintas preguntas de los temas de la asignatura.

Tabla 17

### 3. Resultados y conclusiones.

La descripción de esta experiencia muestra cómo distintos juegos fueron parte relevante del día a día en el aula. Fundamentalmente, se trató de que los alumnos tuvieran a su disposición una variedad de posibilidades lúdicas para llevarlas a su futura aula y que, a su vez, pudieran ayudarles a ellos en su propio proceso de aprendizaje de las matemáticas.

El uso de estos juegos en el aula propició cambios favorables en la actitud y la motivación hacia la asignatura de muchos alumnos. Así, estos se mostraron muy activos e implicados en las actividades que suponían el uso de juegos manipulativos.

Por ejemplo, los alumnos presentaron interesantes propuestas con barajas y dados de fracciones para trabajar en distintos cursos de primaria, valorando no solo sus posibilidades sino también las dificultades para elegir la propuesta adecuada para cada situación didáctica.

En el taller a modo de *escape room* de resolución de problemas se mostraron muy motivados en su trabajo en grupos y consiguieron en su mayoría resolver un gran número de problemas en el tiempo previsto. Esto está en línea de estudios previos como los de Pérez Vázquez, Gilabert Cerdá y Lledó Carreres (2019), que muestran que esta herramienta didáctica tuvo gran acogida también entre los futuros maestros de su universidad.

También en el trivial matemático la implicación fue muy alta. Así mismo, participaron voluntariamente en el concurso de fotografía geométrica, sabiendo que esto no implicaba un cambio en su calificación.

En definitiva, la evaluación de esta experiencia se ha realizado principalmente a través de la observación directa del trabajo, tanto individual como grupal, de los alumnos en el aula, por lo que los resultados de la misma no pueden analizarse desde otra perspectiva. Sin embargo, si desde dicha perspectiva consideramos el cumplimiento del objetivo inicial planteado, teniendo en cuenta las limitaciones de la misma, el desarrollo de esta experiencia en el aula ha fomentado una actitud más positiva de los alumnos a las actividades que implican el uso de juegos en el aula de matemáticas y por tanto un camino a seguir en este aspecto.

Esta experiencia es por tanto, un primer paso a favor de un cambio actitudinal hacia las matemáticas en el alumnado del Grado en Maestro en Educación Primaria, pero no podemos considerar que se trate de una experiencia finalizada por muchas razones. Son infinitos los juegos o las posibilidades que estos pueden proporcionar para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Además, los alumnos del Grado en Maestro en Educación Primaria (también los alumnos del Grado en Maestro en Educación Infantil) cursan otras asignaturas afines a la aquí descrita y, por tanto, la realización de experiencias que implican el uso de juegos en ellas será igualmente beneficioso para el desarrollo de sus distintos contenidos matemáticos y, además, ampliará el número de recursos didácticos que los alumnos conocen de cara a su futura práctica docente o favorecerá que valoren la reutilización de recursos para distintos contenidos matemáticos. Por ejemplo, el tangram es un puzle geométrico con multitud de posibilidades desde el reconocimiento de figuras (Educación Infantil), el cálculo de áreas y perímetros, hasta el trabajo con números racionales, etc.

En cualquier caso, en el plano motivacional y actitudinal, sí podemos considerar que esta experiencia ha dado sus primeros frutos ya que como indicaban Chamoso, Durán, García, Martín y Rodríguez (2004) han ayudado a evitar el rechazo hacia la asignatura por parte de los estudiantes y ha favorecido el desarrollo social de estos mediante el trabajo cooperativo. Así mismo, coincidimos con la opinión de Gairín (1990) sobre que los juegos han favorecido una mejora en la actitud de los alumnos.



## Referencias bibliográficas

- Alsina, Á. (2016). La adquisición de conocimientos matemáticos intuitivos e informales en la Escuela Infantil: el papel de los materiales manipulativos. *RELAdeI. Revista Latinoamericana de Educación Infantil*, 5(2), 127-136.
- Arrieta, M. (1998). Medios materiales en la enseñanza de la matemática. *Revista de psicodidáctica*, 5, 107-114.
- Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática-estadística en las enseñanzas medias y universitaria: características y medición*. Bilbao: Mensajero.
- Batanero, C., Fernandes, J. A. y Contreras, J. M. (2009). Un análisis semiótico del problema de Monty Hall e implicaciones didácticas. *Suma*, 62, 11-18.
- Chamoso, J., Durán, J., García, F., Martín, J. y Rodríguez, M. (2004). Análisis y experimentación de juegos como instrumento para enseñar matemáticas. *SUMA*, 47, 47-58.
- Chuene, K., Lubben, F. y Newson, G. (1999). The views of pre-service and novice teachers on mathematics teaching in South Africa related to their educational experience. *Educational Research*, 41, 23-34. <https://doi.org/10.1080/0013188990410103>
- De Castro, C. y Palop, B. (2019). ¿Ayudan los materiales manipulativos a resolver tareas matemáticas? Sí, pero... En J. M. Marbán, M. Arce, A. Maroto, J. M. Muñoz-Escolano y Á. Alsina (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXIII* (pp. 243-252). Valladolid: SEIEM.
- Estrada, A., Batanero, C. y Fortuny, J. M. (2004). Un estudio comparado de las actitudes hacia la estadística en profesores en formación y en ejercicio. *Enseñanza de las ciencias: Revista de investigación y experiencias didácticas*, 22(2), 263-273.
- Flores, P., Lupiáñez, J. L., Berenger, L., Marín, A. y Molina, M. (2011). *Materiales y recursos en el aula de matemáticas*. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.
- García Azcarate, A. (2012). FRACCIÓN COMO PARTE DE UN TODO (Nivel I): EL TANGRAM CHINO. Recuperado de: <https://anagarciaazcarate.wordpress.com/2012/11/15/fraccion-como-parte-de-un-todo-nivel-i-el-tangram-chino/>
- Giarín, J. M. (1990). Efectos de la utilización de juegos educativos en la enseñanza de las matemáticas. *Educar*, 17, 105-118.
- Gil, N., Blanco, L. J. y Guerrero, E. (2006). El papel de la afectividad en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de educación*, 340, 551-569.
- Grupo Alquerque. (s.f.). *Recursos para el aula: dominó modificado*. Recuperado de: <http://www.grupoalquerque.es/recursos/dominos/dominos.html>
- León-Mantero, C., Pedrosa-Jesús, C., Maz-Machado, A. y Casas-Rosal, J. C. (2019). Medición de las actitudes hacia las matemáticas en maestros de Educación infantil en formación. *Revista ESPACIOS*, 40(23), 14-23.
- Lupiañez, J.L. y García, M. (2019). Juegos de estrategia y resolución de problemas de matemáticas. *Epsilon: Revista de la Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales*, 101, 83-100.
- Mato, M. D., y de la Torre, E. (2009). Evaluación de las actitudes hacia las matemáticas y el rendimiento académico. *PNA*, 5(1), 25-36.

Nortes, R. y Nortes, A. (2017). Agrado y utilidad de las matemáticas en la formación inicial de maestros de educación primaria. *PNA. Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática*, 12(1), 27-42.

Pérez Vázquez, E., Gilabert Cerdá, A. y Lledó Carreres, A. (2019). Gamificación en la educación universitaria: El uso del escape room como estrategia de aprendizaje. En R. Roig-Vila, (ed.), *Investigación e innovación en la Enseñanza Superior. Nuevos contextos, nuevas ideas*. Barcelona: Octaedro.

Quiles, M. N. (1993). Actitudes matemáticas y rendimiento escolar. *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 5(18), 115-125.