

---


**ARTÍCULO**

---


## Percepciones del profesorado de matemáticas sobre la gamificación: Conocimiento, formación y utilidad

### Mathematics teachers' perceptions regarding gamification: Knowledge, training and usefulness

Francisco Javier **Palacios-Hidalgo**\*

 ORCID iD 0000-0002-4326-209X

Jaime G. **Cimas**\*\*

 ORCID iD 0009-0001-9703-763X

#### Resumen

El uso de la gamificación se ha extendido en la enseñanza de las matemáticas, lo que se ha traducido en un aumento de estudios que exploran su repercusión en las habilidades matemáticas del alumnado. Sin embargo, la investigación sobre las actitudes sobre su uso del profesorado de matemáticas es limitada. Siguiendo un enfoque cuantitativo, transversal y no experimental, este estudio explora las percepciones de 104 docentes de matemáticas sobre su conocimiento, formación y la utilidad de la gamificación para enseñar la asignatura. Para la recogida de datos, se emplea un cuestionario con diversos ítems sobre el conocimiento general sobre gamificación, la formación en gamificación, el uso de la gamificación en la enseñanza de matemáticas y la utilidad de la gamificación para enseñar matemáticas. Los resultados muestran opiniones positivas en cuanto a conocimiento y utilidad y señalan la necesidad de promover formación específica que dote al profesorado de conocimientos necesarios para utilizar la gamificación.

**Palabras clave:** Enseñanza de matemáticas. Aprendizaje basado en el juego. Gamificación. Actitudes docentes. Formación docente.

#### Abstract

The use of gamification has become widespread in the teaching of mathematics, which has increased studies exploring its impact on students' mathematical skills. However, research is limited when examining the attitudes of teachers of mathematics towards its use. Following a quantitative, transversal, and non-experimental approach, this study explores the perceptions of 104 mathematics teachers regarding their knowledge, training, and the usefulness of gamification for teaching the subject. For the data collection, a questionnaire is used, which includes items about gamification general knowledge, training in gamification, the use of gamification for teaching mathematics, and the usefulness of this strategy for teaching mathematics. Findings show positive opinions concerning the knowledge and usefulness of gamification. However, there is a general feeling of insufficient

---

\* Doctor en Lenguas y Culturas, Universidad de Córdoba (UCO). Profesor Permanente Laboral, Universidad de Córdoba (UCO), Córdoba, España. E-mail: francisco.palacios@uco.es.

\*\* Licenciado en Matemáticas, Universidad de Cantabria (UC). Profesor de Enseñanza Secundaria, IES El Sauce, La Carlota, Córdoba, España. E-mail: jgcimas@gmail.com.

training, and that makes explicit the need to promote specific training to provide teachers with the necessary knowledge to use gamification.

**Keywords:** Mathematics education. Game-based learning. Gamification. Teachers' attitudes. Teacher education.

## 1 Introducción

La relevancia del juego y la gamificación ha crecido de forma exponencial en la literatura científica como consecuencia del interés que estas estrategias didácticas han ganado en los últimos años. Así, son cada vez más las investigaciones centradas en analizar su influencia en el rendimiento académico y la motivación del alumnado hacia el proceso de enseñanza-aprendizaje (Greipl; Moeller; Ninaus, 2020; Navarro-Mateos; Pérez-López; Femia-Marzo, 2021; Sangkyun *et al.*, 2018). De forma similar, se han desarrollado diversidad de estudios sobre la eficacia de estas técnicas en diferentes áreas – como la empresarial (Lin; Yen; Wang, 2018) o la turística (Skinner; Sarpong; White, 2018) – y materias educativas – como la educación física (Pill *et al.*, 2021) o las lenguas extranjeras (Fithriani, 2021). Sin embargo, algunos expertos también han señalado que, si bien parece que estas estrategias puedan aumentar el interés de los estudiantes, no se pueden afirmar de manera unilateral los efectos de la gamificación en la adquisición de contenidos curriculares (Qian; Clark, 2016).

Como en otras materias, el uso de la gamificación también se ha extendido en la enseñanza de las matemáticas, algo que se ha visto reflejado en la creciente investigación en el ámbito (Hussein *et al.*, 2021; Zabala-Vargas *et al.*, 2020). Estos estudios afirman que, cuando son correctamente diseñadas, las actividades basadas en la gamificación pueden mejorar aspectos como la comprensión de los contenidos, la fluidez matemática, el pensamiento lógico-matemático y el rendimiento académico del alumnado (Brezovszky *et al.*, 2019; Godoy-Cedeño; Abad-Escalante; Torres-Caceres, 2020; Stranger-Johannessen, 2018; Tokac; Novak; Thompson, 2019).

En la misma línea, existen investigaciones centradas en examinar lo que opina el alumnado acerca del aprendizaje basado en el juego y la gamificación. Tal es el caso de la investigación desarrollada por Cuevas-Monzónis *et al.* (2021), quienes revelan actitudes positivas por parte del alumnado universitario hacia la utilidad de estas estrategias para la mejora de su proceso de aprendizaje. De forma similar, Ortega-Ruipérez *et al.* (2021) muestran cómo la gamificación tiene un efecto beneficioso en el interés y la percepción de la competencia digital del alumnado de máster. En Educación Primaria y Secundaria, los efectos positivos del uso de elementos de juego en la actitud, motivación y participación de los estudiantes en la

asignatura de matemáticas también son claros (López-Ramos; Franco-Casillas; Reynoso-Rábago, 2021; Subinas; Berciano, 2019).

En cuanto al profesorado, algunos estudios revelan percepciones positivas entre los docentes desde una perspectiva general (Huertas-Abril; García-Molina, 2022) y de forma particular en áreas curriculares específicas (Zou, 2020). Sin embargo, la investigación es limitada cuando se trata de examinar las percepciones del profesorado de matemáticas a excepción de algunos estudios de caso (Brigham, 2019) y trabajos de carácter exploratorio (Palacios-Hidalgo, 2022) que, además, revelan una falta de formación específica en estrategias de gamificación. En este sentido, y teniendo en cuenta que conocer la opinión de los docentes sobre su trabajo y sobre las estrategias que emplean en su enseñanza puede tener importantes implicaciones para el alumnado (Chia; Goh, 2016), parece necesario seguir investigando las actitudes del profesorado de matemáticas sobre el potencial del aprendizaje basado en el juego y la gamificación en la enseñanza de la materia. Por tanto, este estudio busca explorar las percepciones del profesorado de matemáticas acerca de (1) su conocimiento sobre la gamificación, (2) su formación específica para implementar estas estrategias y (3) la utilidad de la gamificación para la enseñanza de la asignatura.

## **2 Marco teórico y antecedentes**

### **2.1 El potencial didáctico de la gamificación y el aprendizaje basado en el juego**

Como indican Cornellà, Estebanell y Brusi (2020), existe una tendencia casi generalizada a considerar el juego como una actividad meramente de entretenimiento o diversión. En la misma línea, Trujillo-Sáez (2017, p. 38) señala que “el juego es consustancial al ser humano y forma parte de su aprendizaje, pero con frecuencia ha sido expulsado de la educación formal, relacionándolo sólo con el momento de ocio”.

Sin embargo, y debido a su potencial educativo (Piaget, 1999; Vygotsky, 1978), el uso de los juegos en el aula se ha extendido en todas las etapas educativas (Ferrando; Castillo; Pla-Castells, 2017; Fraga-Varela; Vila-Couñago; Martínez-Piñeiro, 2021; González-González, 2015).

En este sentido, el aprendizaje basado en el juego puede definirse como el uso de juegos, que generalmente ya existen, como medios de enseñanza en un contexto educativo adaptado por el docente para que exista un equilibrio entre los elementos del juego y los contenidos de la materia que el alumnado debe aprender (Observatorio de Innovación Educativa Del

Tecnológico de Monterrey, 2016). De forma similar, y aunque frecuentemente considerada como sinónimo del aprendizaje basado en el juego, la gamificación consiste en el uso de elementos propios del juego (que no de juegos completos) en contextos ajenos a él (Cornellà; Estebanell; Brusi, 2020). Entre estos elementos, el Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey (2016) señala algunos aspectos clave de las experiencias de gamificación: (1) metas y objetivos, entendidos como retos o misiones que cumplir, que motivan al jugador y le ayudan a entender el propósito de la actividad; (2) reglas, entendidas como restricciones o asignación de turnos o de puntos, que limitan las acciones del jugador y le permiten progresar en el juego; (3) narrativa, entendida como el conjunto de personajes, escenarios o ambientes, que genera un contexto realista para el jugador; (4) libertad de elegir, entendida como las diferentes posibilidades para completar el juego o habilidades de las que dispone un personaje, que crea situaciones en las que el jugador puede explorar y avanzar en el juego; (5) libertad para equivocarse, entendida como las múltiples vidas de un jugador o el número ilimitado de posibilidades, que aumenta la confianza del jugador; (6) recompensas, entendidas como bienes obtenidos a medida que el jugador se acerca al objetivo del juego, que motivan el sentido de competición; (7) retroalimentación, entendidas como indicadores de respuesta correcta o incorrecta, barras de progreso o estadísticas del juego, que dirige el avance del jugador y le permiten mejorar; (8) estatus visible, entendido como logros, puntos o clasificación de jugadores, que permite que el jugador sea consciente de su avance y del de los demás; (9) cooperación y competición, entendidas como la existencia de equipos o batallas entre personajes, que fomentan la creación de alianzas y el trabajo en equipo y mejoran la motivación; (10) restricción de tiempo, entendida como la posesión de habilidades u objetos por un tiempo limitado, que genera presión en el jugador y puede contribuir a aumentar su esfuerzo en el juego; (11) progreso, entendido como la existencia de niveles, puntos de experiencia o barras de progreso, que permite al jugador desarrollar habilidades cada vez más complejas a medida que avanza; y (12) sorpresa, entendida como eventos especiales o recompensas aleatorias, que motiva al jugador y mantiene su interés.

En cuanto a las posibilidades para el aprendizaje que ofrecen los juegos, Plass, Homer y Kinzer (2016) señalan su componente motivacional, su adaptabilidad y el hecho de que constituyan entornos seguros para cometer errores como características más destacables. Al respecto, los juegos pueden entretener y motivar al alumnado, lo que a su vez se traduce en una mejora de su participación e interés por la asignatura. Además, sus múltiples posibilidades de personalización y adaptación, junto a la seguridad que ofrecen en términos de error, facilitan el compromiso de los estudiantes. Por otro lado, Greipl, Moeller y Ninaus (2020) destacan los

beneficios de los juegos en cuanto a la adquisición y desarrollo de habilidades, la mejora de la atención y sus posibilidades como herramientas de evaluación encubierta que permiten reducir la presión que puede sentir el alumnado hacia técnicas de evaluación más formales y tradicionales. Finalmente, la influencia del juego en la mejora del rendimiento académico de los estudiantes también ha sido demostrada (Navarro-Mateos; Pérez-López; Femia-Marzo 2021).

No obstante, la investigación también ha tratado de identificar las restricciones de la gamificación y el aprendizaje basado en el juego en el entorno educativo. Cózar-Gutiérrez y Sáez-López (2016) muestran preocupación en cuanto a las limitaciones materiales de los centros educativos para implementar este tipo de actividades, así como a la falta de tiempo y de formación específica de los docentes y la facilidad con que los juegos pueden distraer al alumnado. De forma similar, Greipl, Moeller y Ninaus (2020) señalan que, cuando no se diseñan de forma adecuada y teniendo en cuenta los objetivos de aprendizaje, las posibilidades del juego y las capacidades de los estudiantes, los juegos tienen una alta probabilidad de fracaso. Por su parte, Toda, Valle e Isotani (2018) identifican en su revisión de literatura los cuatro efectos negativos más comunes cuando se aplica la gamificación: indiferencia (entendida como un efecto ni positivo ni negativo en los estudiantes), obstaculización del rendimiento en el proceso de Aprendizaje, comportamiento del alumnado no deseado y disminución de los efectos (relacionados con la pérdida gradual de motivación y compromiso).

## 2.2 Gamificación y matemáticas: Estado del arte

La investigación es amplia en lo que al estudio del uso de la gamificación en el aula de matemáticas se refiere (Hussein *et al.*, 2021; Zabala-Vargas *et al.*, 2020). En este sentido, la literatura científica desarrollada hasta la fecha ha tratado de constatar los beneficios del juego para la mejora de la comprensión de los contenidos de la asignatura (Brezovszky *et al.*, 2019), el desarrollo de competencias matemáticas (Godoy-Cedeño; Abad-Escalante; Torres-Caceres, 2020), la fluidez (Fraga-Varela; Vila-Couñago; Martínez-Piñeiro, 2021) y el rendimiento (Tokac; Novak; Thompson, 2019). Además, son cada vez más los trabajos que muestran cómo la gamificación mediada por la tecnología fortalece el desarrollo de habilidades de análisis y resolución de problemas matemáticos (Elles-Ardila; Gutiérrez, 2021; Ferrando; Castillo; Pla-Castells, 2017).

En la misma línea, también existen estudios acerca de las opiniones del alumnado sobre el uso del juego en el aula. En este sentido, Ortega-Ruipérez *et al.* (2021) examinan las actitudes

de los estudiantes de educación superior, mostrando cómo estos consideran que la gamificación repercute en un aumento de su interés hacia las diferentes asignaturas, a la vez que mejora aspectos relativos a su competencia digital. En el área de matemáticas, Subinas y Berciano (2019) evidencian una mejora de la motivación e implicación del alumnado de Educación Primaria durante la realización de las tareas gamificadas, mientras que López-Ramos, Franco-Casillas y Reynoso-Rábago (2021) constatan los mismos efectos en los estudiantes de Secundaria. De forma similar, Hallifax, Lavoué y Serna (2020) prueban cómo la adaptación a la motivación inicial para aprender matemáticas puede mejorar la motivación intrínseca del alumnado y disminuir la desmotivación.

En relación con el profesorado, si bien la investigación es más limitada que en el caso de los estudiantes, se han desarrollado trabajos que tratan de revelar la opinión de los profesionales de la educación acerca de las posibilidades para la enseñanza que ofrecen los juegos. Cuevas-Monzonís *et al.* (2021) estudian las percepciones de futuros docentes de Educación Primaria acerca de la utilidad de la gamificación, revelando que el profesorado en formación es consciente del potencial de estas estrategias para el desarrollo de la expresión escrita de su futuro alumnado, la enseñanza de contenidos complejos, el aprendizaje significativo, y el fomento del trabajo colaborativo y del feedback constructivo. En su estudio exploratorio, Huertas-Abril y García-Molina (2022) examinan la actitud de docentes españoles en activo y en formación sobre el uso de videojuegos digitales en sus clases, quienes parecen convencidos del potencial didáctico que, en su opinión, tiene este tipo de juegos. Por otro lado, las investigadoras revelan que la formación gracias a otro docente, la autoformación y la formación universitaria son las principales modalidades formativas seguidas por los docentes para aumentar sus conocimientos acerca del uso educativo de los juegos. En cuanto al profesorado de matemáticas, Palacios-Hidalgo (2022) analiza las percepciones de un grupo de docentes que imparten docencia en el contexto español, demostrando una actitud positiva generalizada a la vez que una mayor predisposición entre las docentes y los especialistas de Educación Primaria a usar la gamificación en el aula. Además, esta investigación revela que los docentes consideran que su formación específica en gamificación es insuficiente.

### 3 Metodología

#### 3.1 Objetivo del estudio

Este estudio tiene como objetivo explorar las percepciones del profesorado de

matemáticas acerca de (1) su conocimiento sobre la gamificación, (2) su formación específica para implementar estas estrategias y (3) la utilidad de la gamificación para la enseñanza de la asignatura. Para ello, se establecen tres preguntas de investigación:

- RQ1: ¿Cuáles son las percepciones del profesorado de matemáticas acerca de su conocimiento sobre gamificación?
- RQ2: ¿Cuáles son las percepciones del profesorado de matemáticas sobre su formación para implementar estrategias de gamificación en el aula?
- RQ3: ¿Cuáles son las percepciones del profesorado de matemáticas sobre la utilidad de la gamificación para la enseñanza de la asignatura?

### 3.2 Participantes

Se siguió un muestreo no probabilístico para la selección de la muestra del estudio. En este sentido, participaron 104 docentes que impartían matemáticas en el contexto español. En cuanto al género, el 35.6% de los participantes ( $n = 37$ ) eran hombres, el 62.5% ( $n = 65$ ) eran mujeres, y el 1.8% restante ( $n = 2$ ) prefirió no dar esta información. El 86.5% ( $n = 90$ ) eran docentes en activo, mientras que el 13.5% ( $n = 14$ ) eran docentes en formación. En cuanto a la etapa educativa, 23.1% de los participantes ( $n = 24$ ) impartía docencia en Educación Primaria y el 76.9% restante ( $n = 80$ ) lo hacía en Secundaria.

La edad de los participantes oscilaba entre los 20 y los 62 años ( $M_e = 39.50$ ;  $L_i = 37.96$ ;  $L_s = 42.23$ )<sup>1</sup>, mientras que la experiencia docente variaba entre 0 y 35 años ( $M_e = 2.00$ ;  $L_i = 2.64$ ;  $L_s = 3.11$ ). Finalmente, el 53.85% ( $n = 56$ ) de los participantes señaló haber recibido formación específica en gamificación, mientras que el 46.15% restante ( $n = 48$ ) indicó que nunca había recibido formación de este tipo.

### 3.3 Diseño e instrumento

Se siguió un enfoque cuantitativo, transversal y no experimental (Hernández-Sampieri; Fernández-Collado; Baptista-Lucio, 2014) basado en el uso de un cuestionario. El instrumento utilizado fue el *Cuestionario sobre la utilidad de la gamificación en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria y Secundaria* (Cimas, 2022; Palacios-Hidalgo, 2022) en su versión en español. Este cuestionario, validado y publicado por Palacios-Hidalgo

---

<sup>1</sup>  $M_e$  = mediana;  $L_i$  = límite inferior;  $L_s$  = límite superior.



(2022), fue diseñado tras una exhaustiva revisión bibliográfica de los estudios publicados en el ámbito de la gamificación, la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y la gamificación aplicada al aula de matemáticas (Brezovszky *et al.*, 2019; Plass, Homer y Kinzer, 2016) y de instrumentos similares diseñados y utilizados en otros ámbitos de investigación. Para el diseño, se utilizó, en primer lugar, el método Delphi para mejorar la calidad de los ítems y, en segundo lugar, se calculó el alfa de Cronbach para comprobar la consistencia interna y fiabilidad ( $\alpha = .889$ ) y análisis factoriales exploratorio (KMO = .798; Bartlett sig. = .000) y confirmatorio para examinar la relación entre las variables (Palacios-Hidalgo, 2022).

El cuestionario está formado por 25 ítems clasificados en cinco dimensiones (información demográfica, conocimiento general sobre gamificación, formación en gamificación, uso de la gamificación en la enseñanza de matemáticas y utilidad de la gamificación para enseñar matemáticas) y expresados de forma dicotómica (sí/no) y en escalas Likert de cuatro puntos (1 = totalmente en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = de acuerdo; 4 = totalmente de acuerdo).

### 3.4 Procedimiento y análisis

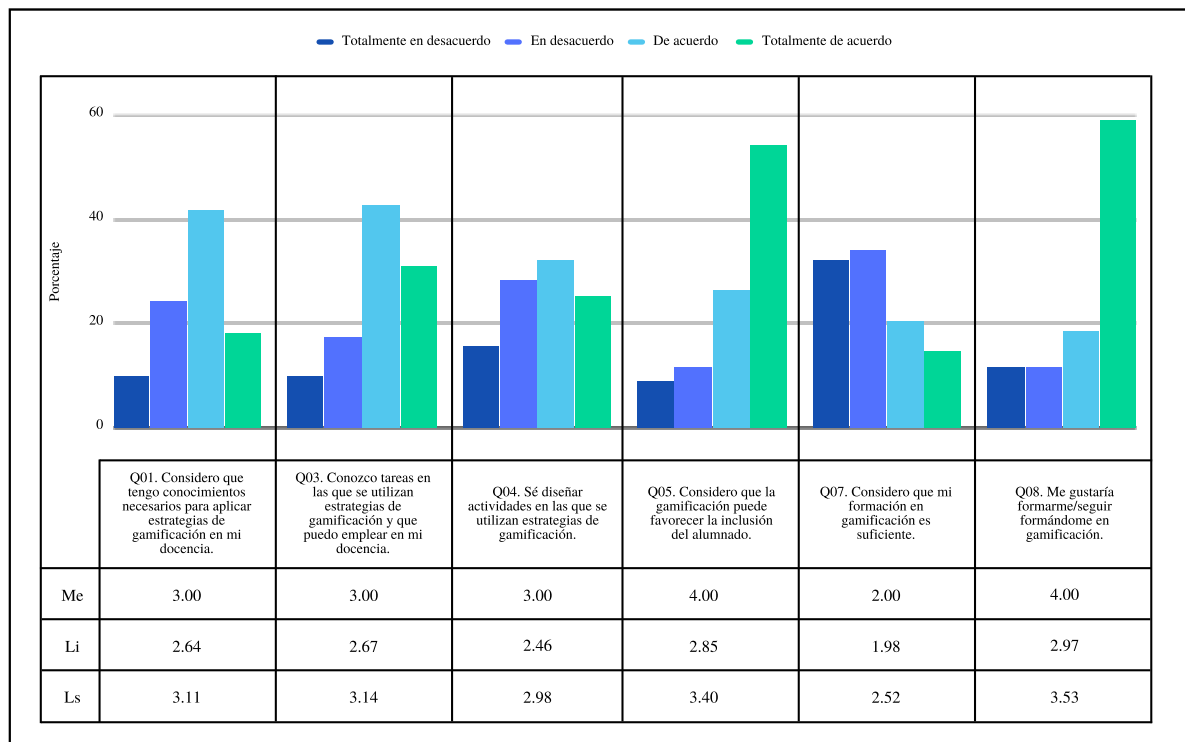
El instrumento se distribuyó entre noviembre de 2021 y enero de 2022 a través de *Google Forms* teniendo en cuenta las ventajas de los cuestionarios en línea (Phellas; Bloch; Seale, 2011). Para el análisis, se utilizó el *software* IBM SPSS (v. 25 para MacOS). En este sentido, se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para analizar la distribución de la muestra; este análisis devolvió una sig. < .05 para las variables cuantitativas *Edad* y *Años de experiencia docente*, por lo que se asumió que la muestra no seguía una distribución normal. Considerando este resultado, se aplicaron las pruebas no paramétricas U de Mann-Whitney y H de Kruskal-Wallis para determinar discrepancias entre los docentes participantes en función de su género, su experiencia docente y la etapa educativa en la que impartían docencia.

## 4 Resultados

### 4.1 Percepciones sobre conocimiento, formación docente y utilidad

En la Figura 1 se detallan de manera gráfica las respuestas de los participantes a las preguntas de la dimensión *conocimiento general sobre gamificación* (ítems Q01-Q05) y a los ítems Q07 y Q08 relativos a las percepciones sobre su formación en gamificación:

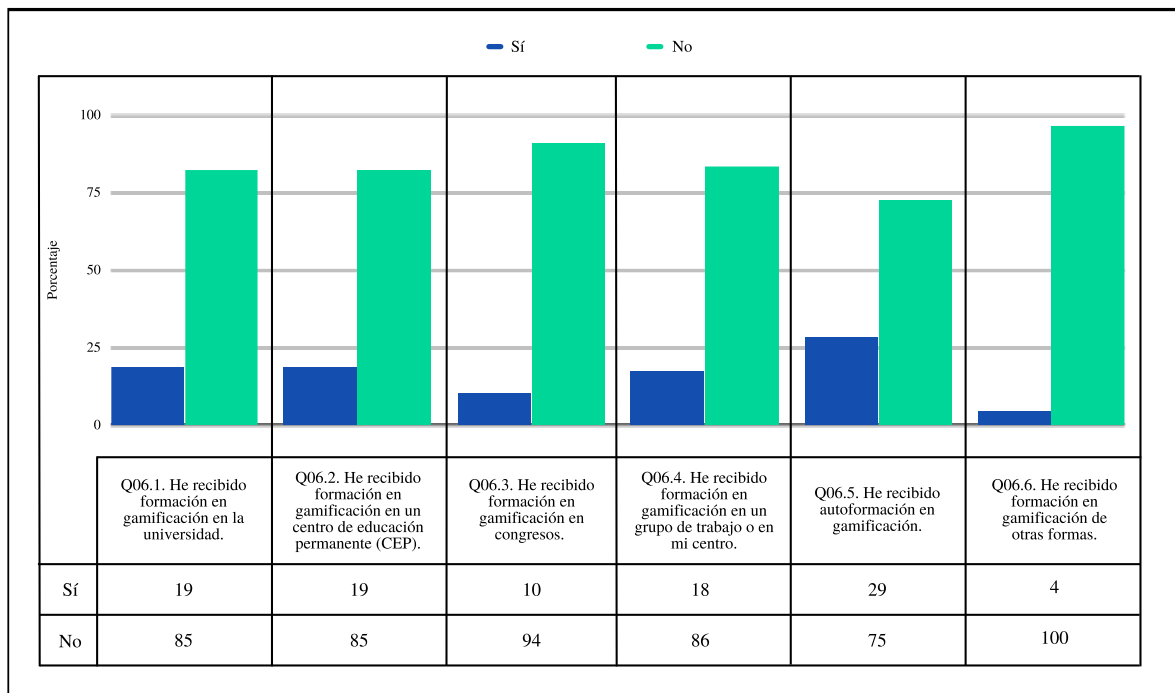




**Figura 1** – Conocimiento general sobre gamificación y formación en estas estrategias  
Fuente: elaboración propia

Como se observa en la Figura 1, la opinión de los participantes tiende a concentrarse en las respuestas *de acuerdo* y *totalmente de acuerdo* en la dimensión *conocimiento general sobre gamificación*. En este sentido, el 66.3% de los docentes participantes ( $n = 69$ ) consideraba tener conocimientos necesarios para aplicar estrategias de gamificación en su docencia (Q01) y el 73.1% ( $n = 76$ ) revelaba conocer tareas específicas en las que se utilizaba la gamificación (Q03). En la misma línea, el 62.1% de la muestra ( $n = 59$ ) se mostraba positivo en relación con sus habilidades para diseñar actividades gamificadas (Q04), mientras que el 79.8% de los participantes ( $n = 83$ ) creía en el potencial de estas estrategias para garantizar la inclusión del alumnado (Q05). En relación con las experiencias de gamificación realizadas en el centro educativo de los participantes, el 63.5% ( $n = 66$ ) indica que sí se han organizado este tipo de prácticas, mientras que el 36.5% restante ( $n = 38$ ) señala que no.

En cuanto a la dimensión *formación en gamificación*, se observa que, si bien un 65.4% de los participantes ( $n = 68$ ) consideraba que su formación en estas estrategias era insuficiente (Q07), el 77% de ellos ( $n = 80$ ) mostraba deseo de formarse o seguir formándose en este sentido. De la misma forma, la Figura 2 muestra las diferentes modalidades en que los participantes se habían formado en estas estrategias:



**Figura 2** – Modalidades formativas en gamificación  
Fuente: elaboración propia

Como se muestra anteriormente, la principal modalidad formativa seguida por los participantes (27.9%;  $n = 29$ ) fue la autoformación (Q06.5). Además, un 19.3% de los docentes ( $n = 19$ ) reveló haber recibido formación específica durante sus estudios universitarios (Q06.1) y en su centro de educación permanente (Q06.2), seguidas de un 17.3% ( $n = 18$ ) que confirmó haberse formado en un grupo de trabajo o en el centro educativo donde impartía docencia (Q06.4) y un 3.8% ( $n = 4$ ) que indicó haber empleado otras modalidades de formación (Q06.6). En términos generales, el 95.2% de los participantes ( $n = 99$ ) indicó haber recibido algún tipo de formación en gamificación. Cabe destacar también que existe cierta correlación entre algunas modalidades formativas, como se muestra en la Tabla 1:

**Tabla 1** – Correlación entre las modalidades formativas

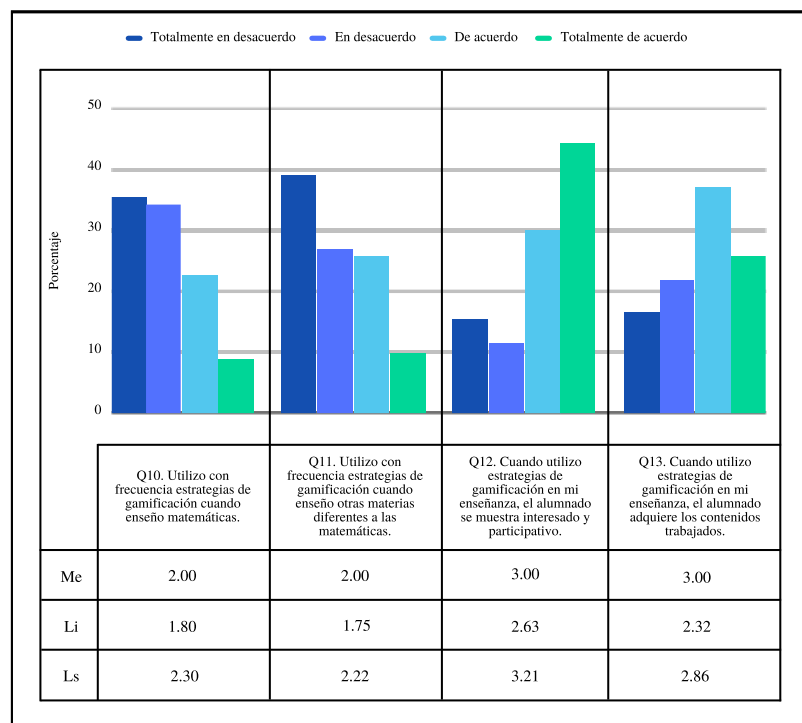
		Q06.1	Q06.2	Q06.3	Q06.4	Q06.5	Q06.6
Q06.1	Pearson	1	.034	.099	-.085	.261	.035
	sig.		.731	.317	.392	<b>.007</b>	.726
Q06.2	Pearson	.034	1	.099	.376	.261	-.095
	sig.	.731		.317	<b>.000</b>	<b>.007</b>	.340
Q06.3	Pearson	.099	.099	1	.109	.379	.104
	sig.	.317	.317		.269	<b>.000</b>	.292
Q06.4	Pearson	-.085	.376	.109	1	.282	.041
	sig.	.392	<b>.000</b>	.269		<b>.004</b>	.682
Q06.5	Pearson	.261	.261	.379	.282	1	.099
	sig.	<b>.007</b>	<b>.007</b>	<b>.000</b>	<b>.004</b>		.319
Q06.6	Pearson	.035	-.095	.104	.041	.099	1
	sig.	.726	.340	.292	.682	.319	

Nota: sig. = nivel de significación basado en la distribución asintótica del estadístico. Correlación (sig. < .05) indicada en negrita.

Fuente: elaboración propia

En este sentido, como se muestra en la Tabla 1, existe correlación entre quienes se han formado de manera autónoma (Q06.5) y quienes han recibido formación en la universidad (Q06.1), en los CEP (Q06.2), en congresos (Q06.3) y en el centro educativo (Q06.4). De igual forma, también se observa correlación entre los participantes que se han formado en su centro educativo (Q06.4) y quienes se han formado en los CEP (Q06.2).

La Figura 3 detalla las respuestas en la dimensión *uso de la gamificación en la enseñanza de matemáticas* (ítems Q10-Q13):



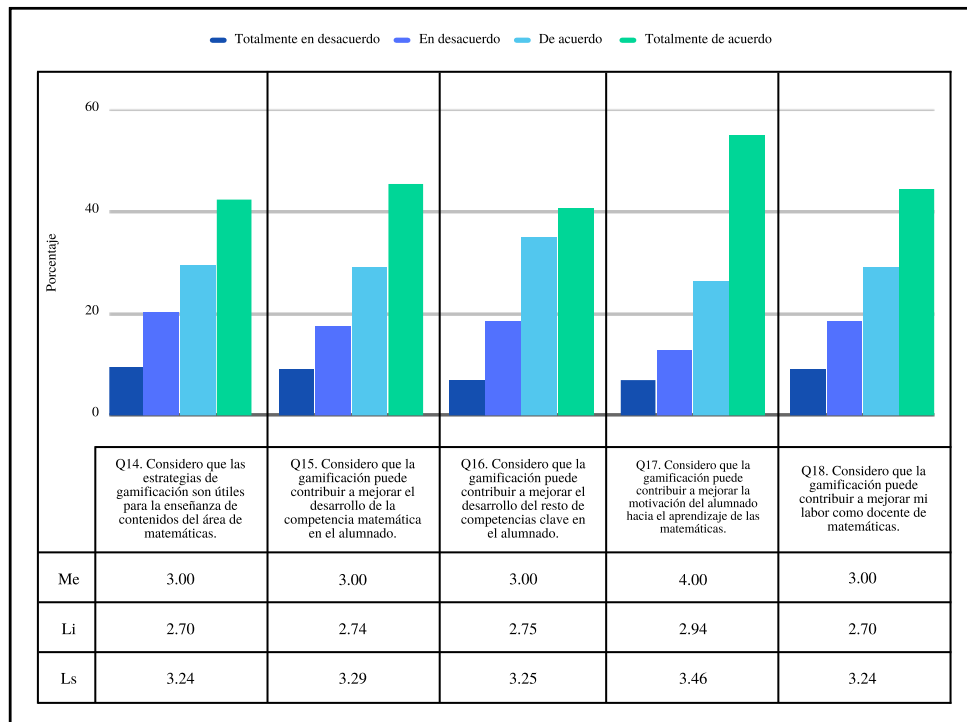
**Figura 3** – Uso de la gamificación en la enseñanza de matemáticas

Fuente: elaboración propia

Se observa así que un 69% de los docentes ( $n = 71$ ) confesaba no emplear frecuentemente la gamificación en la enseñanza de matemáticas (Q10). En la misma línea, el 65.1% de los participantes ( $n = 54$ ) revelaba no emplear estas estrategias en la enseñanza de materias diferentes a las matemáticas (Q11). No obstante, pese a no emplear la gamificación con frecuencia, el 73.5% de los encuestados ( $n = 72$ ) indicó que, en aquellos casos en los que había utilizado esta metodología, el alumnado se mostró interesado y participativo (Q12), mientras que el 62.2% ( $n = 61$ ) señaló que los estudiantes también adquirirían los contenidos trabajados gracias a ella (Q13).

Finalmente, la Figura 4 presenta las respuestas a la dimensión *utilidad de la*

*gamificación para la enseñanza de matemáticas (ítems Q14-Q18):*



**Figura 4** – Utilidad de la gamificación para la enseñanza de matemáticas  
Fuente: elaboración propia

Como se observa en la Figura 4, las percepciones de los participantes se concentran en las respuestas *de acuerdo* y *totalmente de acuerdo* en los ítems relativos a la utilidad de la gamificación para la enseñanza de matemáticas. El 71% de los participantes ( $n = 71$ ) se mostró positivo hacia la utilidad de la gamificación para la enseñanza de contenidos del área (Q14). En cuanto al desarrollo de competencias del alumnado, un 74% ( $n = 77$ ) consideraba que esta metodología podía contribuir a mejorar la competencia matemática (Q15), mientras que un 75% ( $n = 82$ ) creía que también podía ser útil para el resto de las competencias clave (Q16). De forma similar, el 80.8% de los docentes encuestados ( $n = 84$ ) consideraba que la gamificación podía ayudar a mejorar la motivación del alumnado hacia el aprendizaje de las matemáticas (Q17) y el 73% ( $n = 76$ ) creía que podía, además, enriquecer su labor como docente (Q18).

#### 4.2 Diferencias en función del género

Para determinar posibles discrepancias en las percepciones de los participantes en función de su género, se aplicó la prueba U de Mann-Whitney. La Tabla 2 presenta los resultados de este análisis:

**Tabla 2 – U de Mann-Whitney discriminando por género**

Ítem	Género	N	Rango promedio	U	sig.
Q01	Hombre	37	49.14	1115.00	.521
	Mujer	65	52.85		
Q03	Hombre	37	48.39	1087.50	.396
	Mujer	65	53.27		
Q04	Hombre	37	43.95	923.00	<b>.043</b>
	Mujer	65	55.80		
Q05	Hombre	37	44.73	952.00	.056
	Mujer	65	55.35		
Q07	Hombre	37	48.59	1095.00	.435
	Mujer	65	53.15		
Q08	Hombre	37	46.11	1003.00	.120
	Mujer	65	54.57		
Q10	Hombre	37	41.05	816.00	<b>.006</b>
	Mujer	64	56.75		
Q11	Hombre	30	34.48	569.50	<b>.044</b>
	Mujer	51	44.83		
Q12	Hombre	33	40.06	761.00	<b>.023</b>
	Mujer	63	52.92		
Q13	Hombre	33	39.62	746.50	<b>.019</b>
	Mujer	63	53.15		
Q14	Hombre	34	46.56	988.00	.429
	Mujer	64	51.06		
Q15	Hombre	37	47.42	1051.50	.261
	Mujer	65	53.82		
Q16	Hombre	37	46.26	1008.50	.151
	Mujer	65	54.48		
Q17	Hombre	37	47.51	1055.00	.254
	Mujer	65	53.77		
Q18	Hombre	37	46.00	999.00	.133
	Mujer	65	54.63		

Nota: Diferencias estadísticamente significativas (sig. < .05) indicadas en negrita.

Fuente: elaboración propia

Como se observa en la Tabla 2, las mujeres puntuaron más alto en todos los ítems. Además, se encontraron diferencias estadísticamente significativas (sig. < .05; Zhu, 2016) en cinco de los aspectos considerados, lo que implica que existen discrepancias en función del género en relación con el conocimiento para diseñar actividades gamificadas (Q04), el uso frecuente de estas estrategias en la enseñanza de matemáticas (Q10) y de otras materias (Q11), y los beneficios de la gamificación percibidos por los participantes en términos de mejora del interés y la participación del alumnado (Q12) y de la adquisición de contenidos (Q13).

### 4.3 Diferencias en función de la etapa educativa

Para determinar diferencias en función de la etapa educativa en la que impartían o

impartirían docencia, se empleó la prueba U de Mann-Whitney. Los resultados se muestran en la Tabla 3:

**Tabla 3** – U de Mann-Whitney discriminando por etapa educativa

Ítem	Etapa educativa	N	Rango promedio	U	sig.
Q01	Primaria	24	50.71	917.00	.726
	Secundaria	80	53.04		
Q03	Primaria	24	54.83	904.00	.647
	Secundaria	80	51.80		
Q04	Primaria	24	58.40	818.50	.257
	Secundaria	80	50.73		
Q05	Primaria	24	70.06	538.50	<b>.000</b>
	Secundaria	80	47.23		
Q07	Primaria	24	54.33	916.00	.723
	Secundaria	80	51.95		
Q08	Primaria	24	67.85	591.50	<b>.001</b>
	Secundaria	80	47.89		
Q10	Primaria	24	62.96	685.00	<b>.031</b>
	Secundaria	79	48.67		
Q11	Primaria	24	54.19	415.50	<b>.002</b>
	Secundaria	59	37.04		
Q12	Primaria	24	59.92	638.00	<b>.028</b>
	Secundaria	74	46.12		
Q13	Primaria	24	63.10	561.50	<b>.005</b>
	Secundaria	74	45.09		
Q14	Primaria	24	67.52	503.50	<b>.000</b>
	Secundaria	76	45.13		
Q15	Primaria	24	68.21	583.00	<b>.002</b>
	Secundaria	80	47.79		
Q16	Primaria	24	70.98	516.50	<b>.000</b>
	Secundaria	80	46.96		
Q17	Primaria	24	66.00	636.00	<b>.006</b>
	Secundaria	80	48.45		
Q18	Primaria	24	66.77	617.50	<b>.005</b>
	Secundaria	80	48.22		

Nota: Diferencias estadísticamente significativas (sig. < .05) indicadas en negrita.

Fuente: elaboración propia

Los docentes de Educación Primaria puntuaron más alto que los de Secundaria en todas las preguntas, a excepción de Q01 (conocimientos necesarios para aplicar estrategias de gamificación en la enseñanza). Además, se encontraron discrepancias estadísticamente significativas en 11 de los ítems; en este sentido, los participantes que impartían o impartirían docencia en Primaria se mostraron más positivos hacia el potencial de la gamificación para favorecer la inclusión del alumnado (Q05) y el desarrollo de la competencia matemática (Q15) y del resto de competencias (Q16), así como para la mejora de la motivación de los estudiantes hacia las matemáticas (Q17) y de su propia labor como docentes (Q18). En cuanto al uso de la gamificación, los docentes de Primaria también indicaron utilizar estas estrategias con mayor

frecuencia que el profesorado de Secundaria en la enseñanza de matemáticas (Q10) y de otras asignaturas (Q11). De igual forma, los participantes que impartían o impartirían docencia en Educación Primaria se mostraron más positivos hacia el aumento del interés y la participación del alumnado (Q12), así como hacia el potencial de la gamificación tanto para la enseñanza (Q14) como para la adquisición (Q13) de contenidos de matemáticas. Finalmente, los docentes de Primaria también mostraron mayor deseo de formarse o seguir formándose en gamificación que los de Secundaria (Q08).

#### 4.4 Diferencias en función de la experiencia docente

Para explorar posibles discrepancias en las percepciones de los participantes en términos de experiencia docente, se utilizó la prueba H de Kruskal-Wallis, cuyos resultados se muestran en la Tabla 4:

**Tabla 4 – H de Kruskal-Wallis discriminando por experiencia docente**

Ítem	Años de experiencia	N	Rango promedio	H	sig.	Ítem	Años de experiencia	N	Rango promedio	H	sig.
Q01	1-6	35	44.54	5.718	.126	Q12	1-6	33	50.48	6.886	.076
	7-12	15	56.93				7-12	14	44.11		
	13-19	21	46.95				13-19	20	37.08		
	> 20	19	36.63				> 20	18	35.00		
Q03	1-6	35	40.77	7.164	.067	Q13	1-6	33	51.44	7.082	.069
	7-12	15	58.40				7-12	14	36.61		
	13-19	21	49.69				13-19	20	39.88		
	> 20	19	39.39				> 20	18	35.97		
Q04	1-6	35	45.09	3.235	.357	Q14	1-6	33	49.95	4.352	.226
	7-12	15	54.80				7-12	15	37.33		
	13-19	21	45.19				13-19	19	42.32		
	> 20	19	39.26				> 20	19	38.34		
Q05	1-6	35	53.11	5.817	.121	Q15	1-6	35	52.37	4.556	.207
	7-12	15	38.83				7-12	15	41.30		
	13-19	21	42.00				13-19	21	42.57		
	> 20	19	40.61				> 20	19	39.39		
Q07	1-6	35	43.04	2.830	.419	Q16	1-6	35	53.00	5.660	.129
	7-12	15	53.43				7-12	15	38.53		
	13-19	21	48.33				13-19	21	43.43		
	> 20	19	40.63				> 20	19	39.47		
Q08	1-6	35	55.06	9.887	<b>.020</b>	Q17	1-6	35	53.91	7.986	<b>.046</b>
	7-12	15	38.80				7-12	15	42.27		
	13-19	21	37.43				13-19	21	42.67		
	> 20	19	42.11				> 20	19	35.68		
Q10	1-6	34	48.81	2.159	.540	Q18	1-6	35	54.26	7.269	.064
	7-12	15	45.90				7-12	15	38.87		
	13-19	21	43.98				13-19	21	41.57		
	> 20	19	38.61				> 20	19	38.95		
Q11	1-6	30	44.07	9.310	<b>.025</b>						
	7-12	12	29.38								



---

13-19	17	32.50
> 20	12	27.42

---

Nota: Solo se consideran los docentes en activo (n = 90). Diferencias estadísticamente significativas (sig. < .05) indicadas en negrita.

---

Fuente: elaboración propia

En 11 de los ítems considerados, el profesorado con menos experiencia docente (1 -6 años) puntuó más alto que el resto de los participantes, mientras que, en cinco de las preguntas restantes, fue el profesorado con entre 7 y 12 años de experiencia quien mostró percepciones más positivas; en la mayoría de los casos, el profesorado con más experiencia docente (más de 20 años) siempre mostró actitudes considerablemente más negativas que el resto de los participantes. Como se observa en la Tabla 4, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en tres ítems a favor de los docentes con menos experiencia (1-6 años), lo que implica que las percepciones de este grupo de participantes fueron más positivas en relación con el potencial de la gamificación para favorecer la motivación del alumnado hacia el aprendizaje de la materia (Q17), su interés en seguir formándose en esta metodología (Q08) y la frecuencia de uso de estrategias de gamificación en la enseñanza de materias diferentes a las matemáticas (Q11).

## 5 Discusión

Esta investigación ha tratado de examinar las percepciones del profesorado de matemáticas acerca de su conocimiento y formación en gamificación, así como sus actitudes en relación con la utilidad de estas estrategias para la enseñanza de la materia. A tal efecto, y considerando que la muestra del estudio no seguía una distribución normal, el número de participantes (n = 104) se ha considerado válido para las pruebas no paramétricas aplicadas (Fahoom; Sawilowsky, 2000; Razali; Wah, 2011). En este sentido, los resultados obtenidos han permitido alcanzar el objetivo propuesto. A continuación, se discuten los principales hallazgos a la luz de las preguntas de investigación establecidas.

En cuanto a RQ1 (*¿Cuáles son las percepciones del profesorado de matemáticas acerca de su conocimiento sobre gamificación?*), se puede asumir que las percepciones de los docentes son positivas en cuanto a sus conocimientos sobre cómo aplicar estrategias de gamificación en la enseñanza y sobre tareas específicas, así como en relación con sus habilidades para diseñar actividades basadas en la gamificación (ver Figura 1), lo que corrobora los resultados de estudios previos que confirman una actitud positiva generalizada entre el profesorado hacia esta metodología (Cimas, 2022; Huertas-Abril; García-Molina, 2022; Palacios-Hidalgo, 2022).

Cuando se considera el género y la etapa educativa de los participantes, cabe destacar que las mujeres y los docentes de Educación Primaria se muestran más conscientes del potencial de la gamificación (ver Tabla 2 y Tabla 3), lo que reafirma resultados de investigaciones similares (Cimas, 2022; Palacios-Hidalgo, 2022); además, las actitudes de las mujeres hacia sus habilidades para el diseño de tareas gamificadas y las percepciones del profesorado de Primaria acerca de la mejora de la inclusión del alumnado gracias a la gamificación son significativamente más positivas que las de los hombres y las del profesorado de Secundaria respectivamente. En términos de experiencia docente, el profesorado que ha trabajado menos se muestra generalmente más positivo que el resto de los participantes, en especial en lo que respecta al potencial motivacional de las estrategias de gamificación (ver Tabla 4).

En relación con RQ2 (*¿Cuáles son las percepciones del profesorado de matemáticas sobre su formación para implementar estrategias de gamificación en el aula?*), se observa una sensación generalizada de formación insuficiente (ver Figura 1). En este sentido, la autoformación, la formación universitaria y la formación en centros de educación permanente son las principales modalidades formativas seguidas por los participantes (ver Figura 2), lo que va en la línea de otros estudios que también muestran estas opciones como fuentes de perfeccionamiento docente en estrategias de gamificación (Huertas-Abril; García-Molina, 2022). No obstante, gran parte de los participantes manifiesta deseo de formarse o seguir formándose en estas estrategias, en particular en el caso de los docentes de Educación Primaria (ver Tabla 3). El profesorado con menos experiencia también expresa mayor predisposición a la formación (ver Tabla 3), lo que parece corroborar los hallazgos de Flores-Tena, Ortega-Navas y Sánchez-Fuster (2021), que prueban que los docentes con menos experiencia profesional están más dispuestos a usar metodologías innovadoras. Por otro lado, no se encuentran diferencias significativas entre hombres y mujeres en términos formativos (ver Tabla 2).

Con respecto a RQ3 (*¿Cuáles son las percepciones del profesorado de matemáticas sobre la utilidad de la gamificación para la enseñanza de la asignatura?*), los participantes del estudio se muestran positivos hacia la utilidad de esta metodología para enseñar matemáticas y para desarrollar las competencias del alumnado (ver Figura 4), confirmando así los beneficios de la gamificación señalados en la literatura científica (Brigham, 2019; Chia; Goh, 2016). Además, los docentes encuestados consideran que estas estrategias pueden mejorar la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de matemáticas (ver Figura 4), algo también demostrado en estudios previos (Greipl; Moeller; Ninaus, 2020; Plass; Homer; Kinzer, 2016). En cuanto a las diferencias entre los docentes participantes, estas no se observan entre hombres y mujeres (ver Tabla 2). En contraposición, las actitudes del profesorado de Primaria son más

positivas (ver Tabla 3) al igual que en investigaciones previas (Cimas, 2022; Palacios-Hidalgo, 2022). Igualmente, los participantes con menos experiencia profesional también se muestran más convencidos del potencial de la gamificación para motivar al alumnado y predispuestos a usar estrategias de gamificación en la enseñanza de materias diferentes a las matemáticas (ver Tabla 4), algo que puede explicarse si se considera que su formación docente ha sido más actualizada y que, por tanto, tienen mayor conocimiento sobre estrategias pedagógicas innovadoras como la gamificación.

## 6 Conclusiones

El presente estudio ha tratado de examinar las opiniones de docentes de matemáticas acerca de la pertinencia de la gamificación como herramienta válida para el aula, así como sus percepciones en relación con conocimiento que tienen y la formación que han recibido para tal fin. Como ya se ha comentado, los resultados obtenidos han permitido alcanzar el objetivo del estudio y responder a las preguntas de investigación, mostrando actitudes positivas en cuanto a conocimiento y utilidad a la vez que una innegable necesidad de promover formación docente específica en gamificación.

En cuanto a la validez del estudio, cabe destacar que el instrumento utilizado ya había sido previamente en otros estudios (Cimas, 2022; Palacios-Hidalgo, 2022). Si bien dichos estudios fueron realizados en contextos similares al de este estudio, este diseño de investigación y el cuestionario empleado pueden ser válidos y replicables a otros entornos.

Las implicaciones de este estudio pueden abarcar diversos aspectos. Por un lado, esta investigación puede permitir el desarrollo de estrategias pedagógicas efectivas aplicables a programas de formación docente. Por otro lado, las percepciones positivas observadas en los análisis desarrollados pueden llevar a la adaptación de contenidos curriculares para incorporar elementos de gamificación en el aula de matemáticas, algo que, a su vez, puede influir en la revisión de programas educativos y materiales didácticos para alinearlos con enfoques más interactivos y lúdicos. Además, los hallazgos aquí descritos pueden animar a docentes a desarrollar colaboraciones para diseñar experiencias educativas que integren la gamificación en varias materias, fomentando así un enfoque más holístico en la enseñanza.

No obstante, los resultados de la investigación deben interpretarse a la luz de ciertas limitaciones. En primer lugar, solo se ha considerado profesorado de España, por lo que las conclusiones pueden no ser generalizables y extrapolables a otros contextos. En este sentido, investigaciones futuras deberían recabar información de docentes de contextos nacionales e

internacionales diferentes, de forma que se puedan desarrollar análisis comparativos entre ellos. En segundo lugar, si bien el tamaño de la muestra fue suficiente para extraer conclusiones significativas, el número de participantes es reducido, en particular en lo que respecta a docentes en formación y docentes de Primaria, por lo que el tamaño muestral debería ampliarse en análisis prospectivos. En tercer lugar, el estudio fue exclusivamente cuantitativo. En relación con esto, próximos análisis deberían considerar utilizar fuentes de información adicionales (por ejemplo, entrevistas u observaciones) para obtener datos más precisos. En cuarto lugar, si bien se ha aplicado la prueba U de Mann-Whitney asumiendo que las muestras de cada grupo considerado son independientes, es posible que estas no sean lo suficientemente independientes como para garantizar la validez del análisis.

En cualquier caso, esta investigación contribuye al estudio de las percepciones docentes sobre la gamificación, una metodología que ha ganado relevancia en los últimos años. Asimismo, los resultados y las conclusiones explicitan la necesidad de promover una formación docente específica que dote al profesorado de los conocimientos y las habilidades necesarias para implementar estas estrategias en la enseñanza de matemáticas, pues solo de esta forma se podrá aprovechar al máximo el potencial de la gamificación.

## Referencias

- BREZOVSKY, B.; MCMULLEN, J.; VEERMANS, K.; HANNULA-SORMUNEN, M. M.; RODRÍGUEZ-AFLECHT, G.; PONGSAKDI, N.; ... LEHTINEN, E. Effects of a mathematics game-based learning environment on primary school students' adaptive number knowledge. **Computers & Education**, Kidlington, v. 128, [s.n.], p. 63-74, 2019.
- BRIGHAM, J. **Can games work for you? Teacher perceptions of gamification in mathematics grades 6-8**. 2019. 100 pp. Tesis (Doctorado en Educación Secundaria) – Kennesaw State University, Kennesaw Ga, 2019.
- CIMAS, J. G. Utilidad de las estrategias de gamificación para la enseñanza de matemáticas: Percepciones del profesorado de Educación Secundaria de Andalucía. **Épsilon - Revista de Educación Matemática**, Baeza, [s.v.], n. 110, p. 25-43, 2022.
- CHIA, L. W.; GOH, C. C. M. Teachers' perceptions, experience, and learning. **Asia Pacific Journal of Education**, Abingdon, v. 36, n. sup 1, p. 1-4, 2016.
- CORNELLÀ, P.; ESTEBANELL, M.; BRUSI, D. Gamificación y aprendizaje basado en juegos. Consideraciones generales y algunos ejemplos para la enseñanza de la geología. **Enseñanza de las Ciencias de La Tierra**, Madrid, v. 28, n. 1, p. 5-19, 2020.
- CÓZAR-GUTIÉRREZ, R.; SÁEZ-LÓPEZ, J. M. Game-based learning and gamification in initial teacher training in the social sciences: An experiment with MinecraftEdu. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, Nueva York, v. 13, n. 2, p. 1-11, 2016.
- CUEVAS-MONZÓN, N.; CÍVICO-ARIZA, A.; GABARDA-MÉNDEZ, V.; COLOMO-MAGAÑA,

E. (2021). Percepción del alumnado sobre la gamificación en la educación superior. **ReiDoCrea**, Granada, v. 10, n. 6, p. 1-12, 2021.

ELLES-ARDILA, L. M.; GUTIÉRREZ, D. Fortalecimiento de las matemáticas usando la gamificación como estrategias de enseñanza – Aprendizaje a través de Tecnologías de la Información y la Comunicación en educación básica secundaria. **Interacción. Revista Digital de AIPO**, [s.l.], v. 2, n. 1, p. 7-16, 2021.

FAHOOME, G.; SAWILOWSKY, S. S. Review of twenty nonparametric statistics and their large sample approximations. *En*: EISENHART, M. (ed.). **Annual Meeting of the American Educational Research Association**. Nueva Orleans: AERA, 2000. p. 1-42.

FERRANDO, I.; CASTILLO, J.; PLA-CASTELLS, M. Videojuegos de estrategia en Educación Matemática: Una propuesta didáctica en secundaria. **Épsilon - Revista de Educación Matemática**, Baeza, [s.v.], n. 97, p. 23-42, 2017.

FITHRIANI, R. The utilization of mobile-assisted gamification for vocabulary learning: Its efficacy and perceived benefits. **Computer-Assisted Language Learning Electronic Journal (CALL-EJ)**, [s.l.], v. 22, n. 3, p. 146-163, 2021.

FLORES-TENA, M. J.; ORTEGA-NAVAS, M. del C.; SÁNCHEZ-FUSTER, M. C. Las nuevas tecnologías como estrategias innovadoras de enseñanza-aprendizaje en la era digital. **Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado**, Barcelona, v. 24, n. 1, p. 29-42, 2021.

FRAGA-VARELA, F.; VILA-COUÑAGO, E.; MARTÍNEZ-PIÑEIRO, E. Impacto de los juegos serios en la fluidez matemática: Un estudio en Educación Primaria. **Comunicar**, Solihul, v. 24, n. 69, p. 125-135, 2021.

GODOY-CEDENO, C. E.; ABAD-ESCALANTE, K. M.; TORRES-CACERES, F. del S. Gamificación en el desarrollo del pensamiento lógico matemático en universitarios. **3C TIC: Cuadernos de Desarrollo Aplicados a las TIC**, Alcoy, v. 9, n. 3, p. 107-145, 2020.

GONZÁLEZ-GONZÁLEZ, C. S. Estrategias para trabajar la creatividad en la Educación Superior: Pensamiento de diseño, aprendizaje basado en juegos y en proyectos. **RED. Revista de Educación a Distancia**, Murcia, [s.v.], n. 40, p. 1-15, 2015.

GREIPL, S.; MOELLER, K.; NINAUS, M. Potential and limits of game-based learning. **International Journal of Technology Enhanced Learning**, Ginebra, v. 12, n. 4, p. 363-389, 2020.

HALLIFAX, S.; LAVOUÉ, E.; SERNA, A. To tailor or not to tailor gamification? An analysis of the impact of tailored game elements on learners' behaviours and motivation. *En*: Bittencourt, I.; Cukurova, M.; Muldner, K.; Luckin, R.; Millán, E. (eds.), **Artificial intelligence in education. AIED 2020. Lecture notes in computer science**. Cham: Springer, 2020. p. 216-227. (Vol. 12163.).

HERNÁNDEZ-SAMPIERI, R.; FERNÁNDEZ-COLLADO, C.; BAPTISTA-LUCIO, M. P. **Metodología de la investigación**. 6. ed. México D. F.: McGraw-Hill, 2014.

HUERTAS-ABRIL, C. A.; GARCÍA-MOLINA, M. Spanish teacher attitudes towards digital game-based learning: An exploratory study based on the TPACK model. *En*: LANE, C.-A. (ed.). **Handbook of research on acquiring 21<sup>st</sup> century literacy skills through game-based learning**. Hershey: IGI Global, 2022. p. 554-578.

HUSSEIN, M. H.; OW, S. H.; ELAISH, M. M.; JENSEN, E. O. Digital game-based learning in K-12 mathematics education: A systematic literature review. **Education and Information Technologies**,

Nueva York, v. 27, [s.n.], p. 1-33, 2021.

LIN, H. H.; YEN, W. C.; WANG, Y. S. Investigating the effect of learning method and motivation on learning performance in a business simulation system context: An experimental study. **Computers & Education**, Kidlington, v. 127, [s.n.], p. 30-40, 2018.

LÓPEZ-RAMOS, L. C.; FRANCO-CASILLAS, S.; REYNOSO-RÁBAGO, A. Gamificación: Una estrategia de enseñanza de las matemáticas en secundaria. **Revista EDUCATECONCIENCIA**, Guadalajara, [s.v.], n. 29, p. 125-146, 2021.

NAVARRO-MATEOS, C.; PÉREZ-LÓPEZ, I. J.; FEMIA-MARZO, P. La gamificación en el ámbito educativo español: Revisión sistemática. **Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física Deporte y Recreación**, Murcia, v. 42, [s.n.], p. 507-516, 2021.

OBSERVATORIO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA DEL TECNOLÓGICO DE MONTERREY. **Gamificación**. Monterrey: EduTrends, 2016.

ORTEGA-RUIPÉREZ, B.; ALVARADO, A.; CHORRO, E.; CUARTERO, N. Percepción del alumnado sobre la adquisición de la competencia en creación de contenidos digitales con gamificación. **Revista Educación y Tecnología**, Santiago, v. 9, n. 14, p. 1-22, 2021.

PALACIOS-HIDALGO, F. J. Math teachers' perceptions about gamification strategies: An exploratory study in the Spanish context. *En*: HUERTAS-ABRIL, C. A.; FERNÁNDEZ-AHUMADA, E.; ADAMUZ-POVEDANO, N. (eds.), **Handbook of Research on International Approaches and Practices for Gamifying Mathematics**. Hershey: IGI Global, 2022. p. 326-353.

PELLAS, C. N.; BLOCH, A.; SEALE, C. Structured methods: Interviews, questionnaires and observation. *En*: SEALE, C. (ed.), **Researching society and culture**. Londres: Sage, 2011. p. 181-205.

PIAGET, J. **Play, dreams and imitation in childhood**. Abingdon: Psychology Press, 1999.

PILL, S.; SUESEE, B.; HYNDMAN, B.; WILLIAMS, J. Physical education teachers' use of digital game design principles. **Journal of Teaching in Physical Education**, Champaign, v. 40, n. 1, p. 1-9, 2021.

PLASS, J. L.; HOMER, B. D.; KINZER, C. K. Foundations of game-based learning. **Educational Psychologist**, Abingdon, v. 50, n. 4, p. 258-283, 2016.

QIAN, M.; CLARK, K. R. Game-based learning and 21<sup>st</sup> century skills: A review of recent research. **Computers in Human Behavior**, Kidlington, v. 63, [s.n.], p. 50-58, 2016.

RAZALI, N. M.; WAH, Y. B. Power comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling tests. **Journal of Statistical Modeling and Analytics**, Ciudad v. 2, n. 1, p. 13-14, 2011.

SANGKYUN, K.; SONG, K.; LOCKEE, B.; BURTON, J. **Gamification in learning and education**. Enjoy learning like gaming. Cham: Springer, 2018.

SKINNER, H.; SARPONG, D.; WHITE, G. R. T. Meeting the needs of the Millennials and Generation Z: Gamification in tourism through geocaching. **Journal of Tourism Futures**, Leeds, v. 4, n. 1, p. 93-104, 2018.

STRANGER-JOHANNESSEN, E. Exploring math achievement through gamified virtual reality. *En*: EUROPEAN CONFERENCE ON TECHNOLOGY-ENHANCED LEARNING, 13., 2018, Leeds.



**Proceedings...** Leeds: Springer, 2018. p. 613-616. Disponible en:  
[https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-98572-5\\_57](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-98572-5_57). Acceso en: 18 jul 2024.

SUBINAS, A.; BERCIANO, A. La motivación en el aula de matemáticas: Ejemplo de Yincana 5º de educación primaria. **Números: Revista de didáctica de las matemáticas**, [s.l.], [s.v.], n. 101, p. 45-58, 2019.

TODA, A. M.; VALLE, P. H. D.; ISOTANI, S. The dark side of gamification: An overview of negative effects of gamification in education. *En*: CRISTEA, A. I.; BITTENCOURT, I. I.; LIMA, F. (eds.), **Higher education for all. From challenges to novel technology-enhanced solutions**. Cham: Springer, 2018. p. 143-156.

TOKAC, U.; NOVAK, E.; THOMPSON, C. G. Effects of game-based learning on students' mathematics achievement: A meta-analysis. **Journal of Computer Assisted Learning**, Hoboken, v. 35, n. 3, p. 1-14, 2019.

TRUJILLO-SÁEZ, F. Del juego a la gamificación. Mitos y leyendas de las TIC. **Aula de Innovación Educativa**, Barcelona, [s.v.], n. 267, p. 38-40, 2017.

VYGOTSKY, L. S. **Mind in Society: The development of higher psychological processes**. Harvard: Harvard University Press, 1978.

ZABALA-VARGAS, S. A.; ARDILA-SEGOVIA, D. A.; GARCÍA-MORA, L. H.; DE BENITO-CROSETTI, B. L. Aprendizaje basado en juegos (GBL) aplicado a la enseñanza de la matemática en educación superior. Una revisión sistemática de literatura. **Formación Universitaria**, [s.l.], v. 13, n. 1, p. 13-26, 2020.

ZHU, W.  $p < 0.05$ ,  $< 0.01$ ,  $< 0.001$ ,  $< 0.0001$ ,  $< 0.00001$ ,  $< 0.000001$ , or  $< 0.0000001$ . **Journal of Sport and Health Science**, Shanghai, v. 5, n. 1, p. 77-79, 2016.

ZOU, D. Gamified flipped EFL classroom for primary education: Student and teacher perceptions as a foreign language. **Journal of Computers in Education**, Heidelberg, v. 7, n. 2, p. 213-228, 2020.

**Submetido em 14 de Abril de 2023.**  
**Aprovado em 01 de Fevereiro de 2024.**