

Los videojuegos en la enseñanza de la robótica en educación primaria: un estudio comparativo

Enrique Sánchez-Rivas (autor de contacto)

Profesor de Tecnología Educativa en la Universidad de Málaga (España)
enriquesr@uma.es | <https://orcid.org/0000-0003-2518-2026>

Coral Ruiz-Roso Vázquez

CEO de Robotiamo/Universidad de Málaga (España)
coralrrv@innoeduca.eu | <https://orcid.org/0000-0001-6048-3161>

Julio Ruiz-Palmero

Profesor de Tecnología Educativa en la Universidad de Málaga (España)
julio@uma.es | <https://orcid.org/0000-0002-6958-0926>

Extracto

Esta investigación se centra en la aplicación de la gamificación, a través de videojuegos, en la enseñanza de la robótica para estudiantes (niños y niñas) de educación primaria, con el propósito de evaluar la efectividad de distintos videojuegos educativos y comerciales en este contexto. Se destaca la importancia creciente de la robótica en la educación y el potencial de la gamificación para aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes. Mediante un grupo focal compuesto por docentes y expertos (hombres y mujeres) en tecnología educativa, se evaluaron cinco videojuegos siguiendo criterios de interés general, facilidad de uso, relevancia educativa, potencial de aprendizaje, estimulación de habilidades, viabilidad de integración en el currículo y motivación. Los hallazgos indican diferencias significativas en la evaluación de los juegos, resaltando especialmente *Minecraft Education Edition* y *Scratch* por su alto valor educativo y facilidad de integración. La discusión subraya la importancia de seleccionar y utilizar cuidadosamente videojuegos en la enseñanza de la robótica, señalando su capacidad para enriquecer la enseñanza tradicional. Finalmente, se concluye que los videojuegos representan herramientas valiosas y flexibles para la educación en robótica, enfatizando la necesidad de investigaciones futuras para comprender mejor su impacto directo en el rendimiento y la participación estudiantil.

Palabras clave: gamificación educativa; enseñanza de robótica; educación primaria; evaluación de videojuegos; tecnologías en el aula; aprendizaje interactivo; videojuegos educativos; desarrollo de habilidades STEM (*science, technology, engineering and mathematics*); innovación en la enseñanza.

Recibido: 20-12-2023 | Aceptado: 21-03-2024 | Publicado: 04-09-2024

Cómo citar: Sánchez-Rivas, E., Ruiz-Roso Vázquez, C. y Ruiz-Palmero, J. (2024). Los videojuegos en la enseñanza de la robótica en educación primaria: un estudio comparativo. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 29, 9-30. <https://doi.org/10.51302/tce.2024.20247>

Video games in robotics teaching in primary education: a comparative study

Enrique Sánchez-Rivas (corresponding author)

Professor of Educational Technology at the Universidad de Málaga (Spain)
enriquesr@uma.es | <https://orcid.org/0000-0003-2518-2026>

Coral Ruiz-Roso Vázquez

CEO of Robotiamo/Universidad de Málaga (Spain)
coralrv@innoeduca.eu | <https://orcid.org/0000-0001-6048-3161>

Julio Ruiz-Palmero

Professor of Educational Technology at the Universidad de Málaga (Spain)
julio@uma.es | <https://orcid.org/0000-0002-6958-0926>

Abstract

This research focuses on the application of gamification, through video games, in teaching robotics to primary school students (boys and girls), aiming to assess the effectiveness of different educational and commercial video games in this context. It highlights the growing importance of robotics in education and the potential of gamification to increase student motivation and engagement. Using a focus group comprised of educators and educational technology experts (men and women), five video games were evaluated following criteria such as general interest, ease of use, educational relevance, learning potential, skills stimulation, curriculum integration feasibility, and motivation. Findings indicate significant differences in the evaluation of the games, especially highlighting *Minecraft Education Edition* and *Scratch* for their high educational value and ease of integration. The discussion emphasizes the importance of carefully selecting and using video games in teaching robotics, pointing out their capacity to enrich traditional teaching. Finally, it concludes that video games represent valuable and flexible tools for robotics education, stressing the need for future research to better understand their direct impact on student performance and engagement.

Keywords: educational gamification; robotics teaching; primary education; video game evaluation; classroom technologies; interactive learning; educational video games; STEM (science, technology, engineering and mathematics) skills development; teaching innovation.

Received: 20-12-2023 | Accepted: 21-03-2024 | Published: 04-09-2024

Citation: Sánchez-Rivas, E., Ruiz-Roso Vázquez, C. and Ruiz-Palmero, J. (2024). Video games in robotics teaching in primary education: a comparative study. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 29, 9-30. <https://doi.org/10.51302/tce.2024.20247>



Sumario

- 1. Introducción
 - 2. Objetivos
 - 2.1. Objetivos principales
 - 2.2. Objetivos específicos
 - 3. Método
 - 4. Resultados
 - 5. Discusión
 - 6. Conclusiones
- Referencias bibliográficas

Nota: los autores del artículo declaran que todos los procedimientos llevados a cabo para la elaboración de este trabajo de investigación se han realizado de conformidad con las leyes y directrices institucionales pertinentes. Asimismo, los autores del artículo han obtenido el consentimiento informado (libre y voluntario) por parte de todas las personas intervinientes en este estudio de investigación.

1. Introducción

La revolución tecnológica del siglo XXI ha impactado significativamente en el ámbito educativo, abriendo nuevos horizontes para el aprendizaje y la enseñanza. En este contexto, la robótica ha emergido como una disciplina educativa fundamental que no solo introduce al alumnado en conceptos de tecnología e ingeniería, sino que también fomenta habilidades críticas, como el pensamiento lógico, la resolución de problemas y la creatividad (Soto-Solier *et al.*, 2023). La robótica en la educación no se limita a impartir conocimientos técnicos. Su integración en el aula representa una oportunidad para estimular el interés y la participación activa del alumnado en su propio proceso de aprendizaje. Sin embargo, la enseñanza efectiva de la robótica en la educación primaria presenta desafíos únicos (Khanlari y Kiaie, 2015). Uno de los principales retos se ubica en la necesidad de presentar conceptos complejos de una manera accesible y atractiva para los estudiantes de primaria (Pinto Salamanca *et al.*, 2010).

La «gamificación», definida como la incorporación de elementos y principios del diseño de juegos en contextos no lúdicos, ha ganado popularidad como una estrategia pedagógica innovadora. Diversos estudios han explorado la gamificación en contextos educativos, destacando su potencial para mejorar la motivación y el compromiso de los estudiantes (Mielgo-Conde *et al.*, 2022; Pascuas Rengifo *et al.*, 2017; Pineda-Martínez *et al.*, 2023). El videojuego es un recurso didáctico adecuado para poner en marcha estrategias didácticas basadas en la gamificación (Pineda-Martínez *et al.*, 2023; Ponce Carrillo y Alarcón Pérez, 2018). La gamificación no solo mejora la experiencia de aprendizaje, al hacerla más atractiva, sino que también facilita la adquisición de conocimientos y habilidades de manera más efectiva (García Casaus *et al.*, 2020). En el campo de la educación en robótica, la gamificación puede ofrecer un enfoque novedoso, que combina el aprendizaje práctico y teórico con una experiencia educativa inmersiva y participativa (Hervás-Gómez *et al.*, 2018).

Es fundamental distinguir entre «videojuegos educativos» y «comerciales», ya que cada tipo ofrece diferentes beneficios y retos en el contexto educativo (Bellotti *et al.*, 2009). Los videojuegos educativos están diseñados específicamente con el propósito de enseñar, ofreciendo contenidos y mecánicas alineadas con objetivos pedagógicos claros. Por otro lado, los videojuegos comerciales, aunque no están diseñados con un propósito educativo primario, pueden ser adaptados y utilizados en contextos de aprendizaje para motivar y enganchar a los estudiantes, promoviendo así habilidades cognitivas y emocionales a través de su narrativa y jugabilidad (Cole *et al.*, 2023). La selección cuidadosa y la implementación estratégica de ambos tipos de videojuegos pueden enriquecer la experiencia educativa, especialmente en áreas emergentes como la robótica, donde la motivación y el *engagement* son cruciales para el aprendizaje efectivo (Bravo y Páez, 2023).

La presente investigación se centra en evaluar cómo la gamificación, aplicada a través de videojuegos tanto comerciales como educativos, puede facilitar la enseñanza y el aprendizaje de la robótica en la educación primaria. Dado que los videojuegos han demostrado ser una herramienta poderosa para captar la atención y el interés del estudiantado (Parada Castro *et al.*, 2018; Sampedro Requena y McMullin, 2015), este estudio tiene como objetivo explorar su potencial en la enseñanza de conceptos de robótica. La investigación busca proporcionar una comprensión más profunda de cómo se pueden utilizar los videojuegos no solo para enseñar habilidades técnicas de robótica, sino también para desarrollar habilidades cognitivas y emocionales en el estudiantado.

De acuerdo con Valentová y Brečka (2023), la relevancia de un estudio de este tipo radica en su enfoque práctico y aplicado. Nuestra investigación se enfoca en este parámetro, al centrarse en videojuegos accesibles y ampliamente disponibles, cuyo análisis derive en recomendaciones aplicables y realistas para el personal docente. Esto es particularmente importante en el contexto de la educación primaria, donde los recursos y la experiencia en la enseñanza de la robótica pueden ser limitados (Gabarda Méndez *et al.*, 2021).

El estudio se sitúa en la intersección de dos campos emergentes: la gamificación en la educación y la enseñanza de la robótica en la educación primaria. Aunque ambos campos han sido explorados de manera independiente (Marín Díaz *et al.*, 2022), su combinación en un enfoque unificado es relativamente nueva (Kiliç y Gökoğlu, 2022). La investigación se propone, por lo tanto, contribuir al cuerpo de conocimientos existente, proporcionando datos empíricos y análisis detallados sobre la eficacia de los videojuegos en la enseñanza de la robótica. Además, este trabajo busca identificar los elementos específicos de los videojuegos que son más efectivos para este propósito, así como las posibles limitaciones y desafíos en su implementación.

Para llevar a cabo esta investigación, se ha organizado un grupo focal compuesto por personal docente y expertos en tecnología educativa. Este grupo evaluará una selección de videojuegos, tanto comerciales como diseñados específicamente para educación, en términos de su relevancia, aplicabilidad y eficacia en la enseñanza de la robótica.

El uso de grupos focales en la evaluación de recursos didácticos se ha establecido como una metodología valiosa y efectiva en la investigación educativa. De acuerdo con Benavides-Lara *et al.* (2022), los grupos focales proporcionan *insights* profundos y variados, capturando una amplia gama de experiencias y opiniones. Esta metodología permite una interacción dinámica entre los participantes, fomentando la discusión y el surgimiento de perspectivas que podrían no ser evidentes en métodos de investigación más tradicionales. En el contexto de la evaluación de videojuegos educativos, donde la experiencia de usuario y la aplicabilidad práctica son cruciales, los grupos focales ofrecen un medio para explorar en profundidad las percepciones de los educadores y de los expertos en tecnología educativa. Así, esta técnica se alinea con las recomendaciones de Bisquerra Alzina (2004), que enfatiza la importancia de entender las experiencias y opiniones de los usuarios finales para evaluar la efectividad de los recursos didácticos. Además, como destacan Pinto Santos *et al.* (2023),

los grupos focales facilitan el análisis de cómo los participantes interpretan y dan sentido a los recursos educativos en un contexto social, proporcionando una comprensión más rica de su potencial y de sus limitaciones en entornos de aprendizaje reales.

En el contexto actual, caracterizado por una rápida evolución tecnológica y una creciente integración de herramientas digitales en el aula, la oportunidad y relevancia de explorar la gamificación en la educación primaria, particularmente en la enseñanza de la robótica, es más pertinente que nunca. Este estudio responde a la necesidad emergente de metodologías educativas innovadoras que no solo capten la atención y el interés de los estudiantes, sino que también mejoren su comprensión y habilidades en áreas STEM críticas. La actualidad de nuestra temática radica en su potencial para transformar la enseñanza de la robótica, un campo de estudio indispensable a la hora de preparar a los estudiantes para los desafíos del futuro. Al analizar la efectividad de distintos videojuegos, tanto comerciales como educativos, nuestro estudio contribuye significativamente a la literatura existente, proporcionando *insights* valiosos sobre cómo la gamificación puede ser aplicada de manera efectiva para enriquecer el aprendizaje en la educación primaria. Así, esta investigación no solo resalta la importancia de adaptar las prácticas pedagógicas a las demandas del siglo XXI, sino que también establece un punto de partida para futuras investigaciones en este campo en evolución.

2. Objetivos

La presente investigación se enfoca en explorar el potencial de los videojuegos para mejorar la enseñanza de la robótica en la educación primaria. Los objetivos se han consolidado con la finalidad de proporcionar una guía clara y manejable para el estudio.

2.1. Objetivos principales

Los objetivos principales (OP) de este estudio se vinculan con la evaluación de la aplicabilidad de videojuegos para enseñar robótica, con el fin de contribuir a ampliar el campo de conocimiento de la gamificación y la robótica educativa, y se formulan en los siguientes términos:

OP1. Evaluar la aplicabilidad de videojuegos educativos y comerciales en la enseñanza de conceptos de robótica en educación primaria. Determinar cómo una selección representativa de videojuegos, abarcando tanto opciones comerciales como específicamente diseñadas con fines educativos, pueden ser efectivamente utilizados para enseñar conceptos fundamentales de robótica a estudiantes de educación primaria con un enfoque en su integración práctica y evaluación de impacto educativo.

OP2. Profundizar en el conocimiento sobre la gamificación dentro del contexto educativo, particularmente en la enseñanza de robótica a nivel de educación primaria, con el propósito de proporcionar una base sólida para futuras investigaciones en esta área interdisciplinaria.

2.2. Objetivos específicos

Para operativizar su consecución, los objetivos principales se descomponen en otros más específicos (OE), que orientarán el proceso de evaluación, y que se formulan en los términos siguientes:

OE1. Seleccionar y examinar un conjunto diverso de videojuegos para identificar y analizar elementos clave de gamificación relevantes para la enseñanza de robótica. Esto incluye evaluar su idoneidad pedagógica, su facilidad de integración en el currículo existente y su potencial para motivar y enganchar a los estudiantes en el aprendizaje de la robótica.

OE2. Utilizar un grupo focal para recolectar y analizar las percepciones de educadores y expertos sobre la eficacia, los beneficios y los desafíos potenciales de la utilización de videojuegos en la enseñanza de la robótica. Esta información es esencial para comprender cómo estos recursos pueden ser mejor aprovechados en contextos educativos reales.

OE3. Basándose en los hallazgos del estudio, desarrollar recomendaciones estratégicas para la implementación efectiva de videojuegos en programas educativos de robótica. Esto implica considerar factores como la motivación estudiantil, la accesibilidad de los recursos y la sostenibilidad de la integración tecnológica en el aula.

3. Método

Este estudio emplea un diseño de investigación cualitativo utilizando grupos focales como método principal para obtener una comprensión profunda y detallada de las percepciones de educadores y especialistas en tecnología educativa sobre el uso de videojuegos en la enseñanza de la robótica a estudiantes de primaria. Este enfoque permite abordar la complejidad y variedad de opiniones y experiencias de manera efectiva, facilitando un análisis detallado de las actitudes hacia la robótica educativa y la efectividad percibida de la gamificación en contextos educativos.

Hemos optado por un enfoque cualitativo debido a su capacidad para explorar profundamente las percepciones, experiencias y opiniones de los participantes sobre el uso de videojuegos en la enseñanza de la robótica. Este enfoque es particularmente adecuado para nuestro estudio como consecuencia de la necesidad de comprender las complejidades y los matices que rodean la gamificación y su impacto en el aprendizaje.

Un «grupo focal» es una técnica de investigación cualitativa que reúne a un pequeño grupo de personas para discutir y reflexionar sobre temas de interés en un entorno dirigido. Este método es particularmente útil para explorar percepciones, opiniones y actitudes en profundidad, lo que lo hace idóneo para la evaluación de la aplicabilidad y efectividad de los videojuegos en un contexto educativo. En esta investigación, el grupo focal sirve para obtener perspectivas diversas y detalladas de profesionales con experiencia en educación y tecnología.

La selección de los participantes para el grupo focal se llevó a cabo mediante un procedimiento de selección enfocado en la búsqueda de profesionales que tuvieran experiencia significativa tanto en educación primaria como en tecnología educativa, así como un marcado interés por implementar enfoques pedagógicos novedosos.

Este método selectivo garantizó la inclusión de una gama amplia y diversa de perspectivas, enriqueciendo el debate con múltiples experiencias y visiones sobre la educación tecnológica.

El grupo estuvo integrado por 10 individuos: seis educadores especializados en niveles primarios y cuatro expertos en tecnologías aplicadas a la educación. Se consideraron aspectos clave como la trayectoria profesional relacionada con la robótica y la gamificación, así como la predisposición hacia la innovación educativa. La diversidad de género, la experiencia y el contexto de cada institución fueron elementos cruciales para asegurar un enriquecimiento de las discusiones, propiciando una amplia variedad de enfoques y opiniones.

Para la recogida de datos, se organizaron tres sesiones de grupo focal, cada una de ellas de una duración aproximada de tres horas. Estas sesiones se estructuraron en torno a discusiones guiadas por un conjunto de preguntas predefinidas, diseñadas para explorar las percepciones de los participantes sobre cada uno de los videojuegos seleccionados, su experiencia de uso en contextos educativos y su evaluación de la efectividad de estos recursos para la enseñanza de la robótica. Las sesiones fueron grabadas y transcritas para su análisis posterior, garantizando el anonimato de los participantes en todas las fases del estudio.

El análisis de los datos se realizó a través de un enfoque de análisis temático, buscando identificar y analizar patrones y temas relevantes en las transcripciones de los grupos focales. Esto permitió una interpretación detallada de las perspectivas de los participantes sobre la utilidad, la aplicabilidad y los desafíos de los videojuegos en la enseñanza de la robótica, así como sobre el potencial de estos recursos para motivar y comprometer a los estudiantes en el proceso de aprendizaje.

La selección de videojuegos para evaluar en este estudio se basó en un proceso que se inició con la revisión de literatura existente y la consulta con expertos en el campo de la educación tecnológica y la robótica.

También se consideraron criterios como la relevancia educativa, la accesibilidad y el potencial pedagógico para enseñar conceptos de robótica. Se identificaron inicialmente 15 videojuegos, de los cuales se seleccionaron cinco. Los criterios de selección final se centraron en la diversidad de enfoques pedagógicos, en las plataformas (por ejemplo, PC, consolas, dispositivos móviles) y en la idoneidad para diferentes edades dentro de la educación primaria (véase cuadro 1).

Cuadro 1. Videojuegos seleccionados para el estudio de investigación

Videojuegos	Plataformas	Edad recomendada	Características
<i>Minecraft Education Edition</i>	PC/Consolas	> 8	Versión educativa del popular juego de construcción y aventuras <i>Minecraft</i> . Permite a los estudiantes aprender y explorar en un entorno virtual interactivo. Ofrece herramientas y recursos específicos para facilitar la enseñanza y el aprendizaje de una variedad de materias, incluyendo STEM, así como programación y diseño de sistemas.
<i>Lego Mindstorms</i>	Kits físicos/PC	> 10	Kit de robótica educativa que permite a los estudiantes construir y programar sus propios robots utilizando piezas de Lego. Es una herramienta práctica que introduce a los niños en conceptos básicos de programación, robótica y diseño mecánico, alentándolos a crear soluciones creativas a problemas técnicos.
<i>RoboCode</i>	PC	> 10	Juego de programación donde los jugadores diseñan y codifican el comportamiento de tanques robóticos que compiten en batallas. Este juego desafía a los estudiantes a aplicar principios de programación y estrategia, fomentando el pensamiento lógico y la resolución de problemas.
<i>Kerbal Space Program</i>	PC/Consolas	> 10	En este simulador espacial, los jugadores son responsables de construir y lanzar naves espaciales, gestionando todos los aspectos de una misión espacial. Este juego fomenta habilidades en ingeniería, física y resolución de problemas, al tiempo que despierta interés en la ciencia y la exploración espacial.
<i>Scratch</i>	PC/Navegador web	> 8	Desarrollado por el Massachusetts Institute of Technology (MIT), <i>Scratch</i> es una plataforma de programación visual que permite a los niños crear sus propios juegos, animaciones e historias interactivas. Es una herramienta ideal para introducir a los estudiantes en conceptos de programación de manera lúdica y accesible, fomentando la creatividad y el pensamiento lógico.

Fuente: elaboración propia.

Para recopilar datos de manera efectiva y asegurar que los hallazgos fueran relevantes y confiables, este estudio implementó una combinación de técnicas e instrumentos. Se diseñó una guía de discusión estructurada para las sesiones de grupo focal, centrada en preguntas abiertas que incentivaban el diálogo profundo sobre las experiencias, percepciones y evaluaciones de los videojuegos educativos y comerciales en el contexto de enseñanza de la robótica. Este instrumento permitió explorar de manera flexible, pero enfocada, los temas relevantes, facilitando que los participantes expresaran sus opiniones y experiencias detalladas.

Adicionalmente, se empleó un cuestionario estructurado al final del periodo de prueba de los videojuegos para obtener evaluaciones cuantitativas y cualitativas específicas sobre cada juego en términos de su usabilidad, relevancia educativa y efectividad para fomentar habilidades de robótica. La combinación de estos instrumentos proporcionó una amplia variedad de datos, desde respuestas numéricas hasta narrativas detalladas, asegurando una comprensión holística y multifacética de cómo los videojuegos pueden ser integrados y aprovechados en la educación primaria para enseñar robótica, alineándose así con los objetivos de nuestra investigación.

Etapas del proceso de evaluación

Etapa 1. Sesiones informativas

Se organizaron sesiones iniciales para familiarizar a los participantes del grupo focal con los objetivos de la investigación y los videojuegos seleccionados. Durante estas sesiones, se proporcionó a los participantes acceso a los juegos y se discutieron los criterios de evaluación.

Etapa 2. Periodo de prueba

Los miembros del grupo focal tuvieron un periodo de cuatro semanas para explorar y evaluar los videojuegos en sus entornos respectivos.

Etapa 3. Sesiones de grupo focal

Después del periodo de prueba, se realizaron tres sesiones de grupo focal, cada una de tres horas de duración, en las que los participantes compartieron sus experiencias y opiniones. Estas sesiones fueron grabadas y transcritas para su análisis posterior.

Etapa 4. Cuestionario de evaluación

Al final del proceso, se solicitó a los participantes que completaran un cuestionario detallado, el cual incluía preguntas sobre la utilidad de cada juego en la enseñanza de la robótica, su atractivo para los estudiantes de educación primaria y las posibles dificultades en su implementación.

Para evaluar la efectividad de los videojuegos en la enseñanza de la robótica en la educación primaria, el cuestionario diseñado para el grupo focal se centró en siete dimensiones clave. Cada una de estas dimensiones proporcionó información vital sobre distintos aspectos de la utilización de los videojuegos como herramientas educativas. A continuación, se detallan y explican estas dimensiones:

- **Interés general.** Evalúa el nivel de atracción y captación de interés que cada videojuego genera entre los estudiantes. Se centra en la capacidad del juego para captar y mantener la atención de los estudiantes, un factor crucial para el éxito de cualquier herramienta educativa. Un juego que puntúa alto en esta dimensión es probablemente atractivo, estimulante y capaz de mantener a los estudiantes comprometidos con el contenido.
- **Facilidad de uso.** Se refiere a la usabilidad y accesibilidad del videojuego. Esta dimensión mide la dificultad de uso para estudiantes y educadores respecto al juego, incluyendo aspectos como la intuitividad de la interfaz, la sencillez de los controles y la facilidad para comprender las reglas o los objetivos del juego. Una puntuación alta indica que el juego puede ser fácilmente incorporado en el aula sin una curva de aprendizaje significativa.
- **Relevancia educativa.** Evalúa el grado en que el contenido y las actividades del juego son pertinentes para los objetivos educativos, especialmente en relación con la enseñanza de la robótica. Esta dimensión considera si el juego enseña conceptos y habilidades que son valiosos y aplicables en un contexto educativo de robótica.
- **Posibilidad de aprendizaje.** Esta dimensión se centra en la efectividad del juego para facilitar el aprendizaje de los estudiantes. Incluye la capacidad del juego para presentar conceptos de manera clara, reforzar el aprendizaje a través de la práctica y la repetición, y proporcionar oportunidades para que los estudiantes apliquen lo que han aprendido en escenarios prácticos o teóricos.
- **Estimulación de habilidades de robótica.** Mide la capacidad del juego para desarrollar habilidades específicas relacionadas con la robótica, como la programación, el pensamiento lógico, la resolución de problemas y el diseño de sistemas. Esta dimensión es crucial para evaluar cuán útil es un juego en la enseñanza de los aspectos técnicos y prácticos de la robótica.
- **Viabilidad de integración en el currículo.** Evalúa la dificultad para la implementación curricular de los videojuegos. Esto incluye consideraciones como los recursos necesarios, la compatibilidad con las competencias clave y los saberes básicos.

- **Motivación y compromiso.** Esta dimensión aborda el impacto de los videojuegos en la motivación de los estudiantes para aprender y su capacidad para comprometerse activamente con el proceso de aprendizaje. Un juego que puntúa alto en esta dimensión probablemente estimula un interés genuino en los estudiantes y fomenta una actitud positiva hacia el aprendizaje.

Cada una de estas dimensiones contribuye a una comprensión holística del valor de los videojuegos en la educación en robótica. Al evaluar los juegos a través de estas múltiples lentes, se obtiene una visión integral de su potencial como herramientas educativas efectivas.

El análisis de los datos se realizó mediante un enfoque cualitativo. Se utilizó el análisis temático para identificar patrones y temas comunes en las discusiones del grupo focal y las respuestas al cuestionario.

Este enfoque permitió destacar aspectos clave como la percepción de la efectividad educativa de los videojuegos, las ventajas y limitaciones percibidas, y las recomendaciones para su implementación en entornos educativos. Además, se realizó un análisis cuantitativo básico de las respuestas al cuestionario para complementar los hallazgos cualitativos.

Para garantizar la ética de la investigación, todos los participantes del grupo focal proporcionaron su consentimiento informado. Se aseguró la confidencialidad y el anonimato de los participantes en todas las etapas del estudio. Los datos recopilados se utilizaron exclusivamente para los propósitos de esta investigación.

4. Resultados

Los resultados de la investigación, centrados en evaluar la efectividad de los videojuegos seleccionados para la enseñanza de la robótica en la educación primaria, se basan en los datos recopilados a través del grupo focal. Los juegos evaluados fueron *Minecraft Education Edition*, *Lego Mindstorms*, *RoboCode*, *Kerbal Space Program* y *Scratch*. Cada juego fue analizado en términos de interés general, facilidad de uso, relevancia educativa, posibilidad de aprendizaje, estimulación de habilidades de robótica, viabilidad de integración en el currículo y motivación y compromiso del estudiante.

El cuadro 2 resume las valoraciones medias otorgadas a cada juego en las dimensiones evaluadas. Estas valoraciones son el resultado del análisis cuantitativo de las respuestas al cuestionario proporcionado al grupo focal. Las puntuaciones varían en una escala de 1 (mínimo) a 5 (máximo).

Cuadro 2. Evaluación comparativa de videojuegos en la enseñanza de robótica

Juego	Interés	Facilidad de uso	Relevancia educativa	Posibilidad aprendizaje	Estimulación	Viabilidad de integración	Motivación y compromiso
<i>Minecraft Education Edition</i>	4,5	4,2	4,7	4,6	4,5	4,3	4,4
<i>Lego Mindstorms</i>	4	3,8	4,5	4,2	4,4	3,9	4,1
<i>RoboCode</i>	3,7	3,5	4,1	3,8	4	3,6	3,7
<i>Kerbal Space Program</i>	4,2	3,9	4	4,3	4,1	3,7	4
<i>Scratch</i>	4,6	4,4	4,8	4,7	4,6	4,5	4,5

Fuente: elaboración propia.

El análisis cualitativo se basó en las discusiones del grupo focal y en los comentarios recogidos a través de cuestionarios. A continuación, se detallan las observaciones específicas para cada juego:

- Minecraft Education Edition.*** Fue altamente valorado por su capacidad de fomentar la creatividad y el pensamiento crítico entre los estudiantes. Los educadores observaron que el entorno abierto y las posibilidades de construcción son excepcionalmente atractivas para los estudiantes, permitiéndoles explorar y construir de manera autónoma. Además, la aplicación de conceptos de robótica en un entorno virtual fue considerada una excelente manera de introducir a los alumnos en la programación y el diseño de sistemas de forma atractiva y accesible. Sin embargo, algunos participantes expresaron preocupación sobre la necesidad de orientación y supervisión constante para asegurar que los estudiantes se enfocaran en los objetivos de aprendizaje relacionados con la robótica.
- Lego Mindstorms.*** Destacó por su enfoque práctico y tangible en la enseñanza de la robótica. La manipulación de componentes físicos fue vista como una ventaja significativa para el aprendizaje práctico. Los participantes valoraron positivamente la capacidad de este juego para enseñar conceptos básicos de programación y diseño mecánico. No obstante, la accesibilidad fue señalada como una limitación, dada la necesidad de recursos físicos, que podrían no estar disponibles en todos los entornos educativos. Además, algunos educadores mencionaron la curva de aprendizaje inicialmente empinada para los estudiantes menos familiarizados con conceptos de robótica.

- **RoboCode.** Fue reconocido por su potencial para enseñar programación avanzada y estrategia. Los participantes apreciaron cómo este juego desafiaba a los estudiantes a pensar críticamente y desarrollar soluciones complejas. Sin embargo, se señaló que su enfoque en la programación avanzada y en la estrategia podría ser menos atractivo para estudiantes más jóvenes o para aquellos sin experiencia previa en programación. Además, se mencionó que la naturaleza abstracta del juego podría dificultar la comprensión de los principios físicos de la robótica.
- **Kerbal Space Program.** Fue elogiado por su enfoque en la resolución de problemas y la ingeniería. Aunque no se centra directamente en la robótica, los participantes valoraron su potencial para enseñar principios relacionados con la mecánica y la ingeniería espacial. Los educadores encontraron que el juego era eficaz para estimular el interés en la ciencia y la tecnología, aunque algunos expresaron que su enfoque en la ingeniería espacial podría desviarse de los objetivos específicos de la robótica.
- **Scratch.** Fue altamente valorado por su accesibilidad y enfoque en la programación visual. Los educadores lo consideraron excepcional para introducir a los estudiantes en la lógica de la programación de manera amigable y atractiva. La facilidad de uso y la interfaz intuitiva fueron puntos fuertes mencionados repetidamente. *Scratch* fue visto como una herramienta ideal para iniciar a los estudiantes en conceptos de programación, lo cual es fundamental en la robótica. Además, su flexibilidad y la capacidad de ser utilizado en una variedad de proyectos educativos lo hicieron un favorito entre los participantes.

Tras el análisis de los datos recogidos a través de las sesiones de grupo focal y los cuestionarios, en el marco del grupo focal, hemos incorporado una discusión detallada sobre el proceso de gamificación implementado con videojuegos y su impacto directo en el logro de los objetivos educativos.

Este enfoque ha permitido no solo evaluar la efectividad de cada videojuego en términos de su capacidad para enseñar conceptos de robótica, sino también entender cómo la gamificación puede facilitar un aprendizaje más profundo y significativo.

Se destacó particularmente cómo *Minecraft Education Edition* y *Scratch* no solo captaron el interés de los estudiantes y mejoraron su motivación, sino que también promovieron el desarrollo de habilidades esenciales en robótica, como el pensamiento lógico y la resolución de problemas.

Además, este análisis nos ha permitido identificar estrategias efectivas para integrar estos videojuegos en el currículo de educación primaria, asegurando que complementen y enriquezcan los métodos de enseñanza tradicionales.

Estos hallazgos contribuyen a una comprensión más completa y equilibrada del potencial de la gamificación en la educación, subrayando la importancia de seleccionar y utilizar videojuegos que estén alineados con los objetivos de aprendizaje específicos.

Estos resultados proporcionan una perspectiva sobre cómo cada juego fue percibido y evaluado por el grupo focal. Las valoraciones y observaciones recogidas ofrecen una base sólida para futuras discusiones y análisis en la sección «Discusión» del artículo, donde se explorarán las implicaciones de estos hallazgos para la enseñanza de la robótica en la educación primaria.

5. Discusión

En el marco de nuestro estudio, consideramos un aspecto distintivo la evaluación comparativa detallada entre videojuegos y su aplicación en la enseñanza de conceptos de robótica a alumnos de primaria. Esta aproximación comparativa ofrece una perspectiva interesante sobre cómo diferentes tipos de videojuegos pueden ser integrados efectivamente en estrategias pedagógicas para mejorar el aprendizaje y la motivación en la educación primaria. Al abordar tanto videojuegos educativos diseñados con fines pedagógicos explícitos como videojuegos comerciales adaptados para contextos educativos, nuestro estudio contribuye al conocimiento existente con *insights* valiosos sobre la optimización de la gamificación en la educación de la robótica. Consideramos que este planteamiento enriquece el debate académico sobre las prácticas en la utilización de tecnología educativa.

La discusión de los resultados obtenidos de la evaluación de videojuegos para la enseñanza de la robótica en la educación primaria ofrece una perspectiva enriquecedora sobre el potencial y los desafíos de la gamificación en el ámbito educativo. La variedad en las puntuaciones y los comentarios recopilados del grupo focal sugieren varias consideraciones importantes para la práctica educativa y la integración de tecnologías digitales en el aula.

Nuestros hallazgos refuerzan la comprensión de que la integración efectiva de videojuegos en la enseñanza de la robótica puede superar barreras tradicionales de aprendizaje, alineándose con las tendencias contemporáneas hacia enfoques pedagógicos más interactivos y centrados en el rol activo del alumno en su aprendizaje (Del Moral Pérez y Fernández García, 2015). Esto es particularmente relevante en el contexto de la rápida evolución tecnológica y la creciente demanda de habilidades de programación desde una edad temprana (Marín Suelves *et al.*, 2021). La adaptabilidad y diversidad de los videojuegos como herramientas educativas subrayan su potencial para complementar y enriquecer los currículos existentes, ofreciendo experiencias de aprendizaje que son tanto atractivas como eficaces (Sánchez-Rivas *et al.*, 2016).

A continuación, presentamos la interpretación de la evaluación de los videojuegos analizados: *Minecraft Education Edition*, *Lego Mindstorms*, *RoboCode*, *Kerbal Space Program* y *Scratch*. Cada uno de estos juegos ha sido examinado bajo criterios específicos para determinar su eficacia y aplicabilidad en el contexto educativo. Desde la estimulación del pensamiento creativo y crítico hasta el desarrollo de habilidades técnicas esenciales, cada juego ofrece una ventana única al mundo de la robótica y la programación. Esta presentación proporciona una visión integral de cómo estos juegos pueden ser utilizados no solo para impartir conocimientos técnicos, sino también para fomentar habilidades cognitivas y emocionales esenciales en los estudiantes de primaria.

El análisis de *Minecraft Education Edition* pone de manifiesto que la capacidad de este juego para involucrar a los estudiantes en un aprendizaje creativo y crítico es indiscutible, y así ha sido constatado también en investigaciones anteriores (Ellison *et al.*, 2016; Galindo-Domínguez, 2019). Sin embargo, la necesidad de una supervisión y orientación efectivas para mantener el enfoque en la robótica plantea preguntas sobre cómo los docentes pueden equilibrar la libertad exploratoria del juego con objetivos de aprendizaje estructurados. Esto destaca la importancia de una planificación y formación docente adecuadas al integrar herramientas de gamificación en el currículo.

Por su parte, *Lego Mindstorms* destaca por la valoración de su enfoque práctico, que refleja la importancia de las experiencias táctiles en la enseñanza de la robótica y STEM (Soto-Solier *et al.*, 2023). La limitación en términos de recursos físicos necesarios sugiere la necesidad de estrategias de implementación que puedan hacer estos recursos más accesibles, como programas de préstamo o alianzas educativas.

En el caso de *RoboCode*, presenta un enfoque avanzado en programación y estrategia, que es valioso, pero podría convertirlo en menos accesible para estudiantes más jóvenes o principiantes en robótica. Esto subraya la necesidad de adaptaciones pedagógicas o la integración de este tipo de juegos en etapas más avanzadas del aprendizaje de la robótica.

Kerbal Space Program no está directamente enfocado en la robótica, pero su capacidad para enseñar habilidades relacionadas, como la resolución de problemas y la ingeniería, es notable. Esto ilustra cómo juegos con un enfoque indirecto en la robótica pueden ser utilizados para complementar la educación en STEM.

Desde una perspectiva teórica, estos resultados contribuyen al cuerpo de conocimiento sobre la gamificación en la educación, aportando evidencia empírica sobre cómo diferentes tipos de videojuegos pueden ser utilizados para fomentar el aprendizaje en áreas específicas como la robótica. Nuestros hallazgos subrayan la importancia de considerar los videojuegos no solo como medios de entretenimiento, sino como herramientas

educativas potenciales que requieren un enfoque reflexivo y estratégico para su implementación (Carrion Candel *et al.*, 2022). Esta dualidad de los videojuegos, combinando el entretenimiento con el potencial educativo, ofrece una oportunidad única para innovar en la enseñanza y el aprendizaje, especialmente en campos técnicos y creativos (Drummond y Sauer, 2014).

En relación con *Scratch*, cabe destacar que suma una alta puntuación general que resalta su idoneidad para introducir conceptos fundamentales de programación y robótica en la educación primaria. La facilidad de uso y la naturaleza intuitiva de *Scratch* lo convierten en una herramienta particularmente valiosa para los educadores (Fagerlund *et al.*, 2021).

Los resultados demuestran que la gamificación, a través de videojuegos, puede ser una estrategia eficaz para mejorar el aprendizaje y el interés en la robótica entre los estudiantes de primaria. En esta misma línea se sitúan investigaciones como la de Serrano Díaz *et al.* (2019) y Marín Suelves *et al.* (2021). Cada juego ofrece distintas ventajas, desde la promoción del pensamiento creativo hasta la introducción de habilidades técnicas específicas. Coincidimos con Ramos Ahijado y Botella Nicolás (2016) al evidenciar que la eficacia de la gamificación depende en gran medida de cómo se integran estos juegos en el proceso educativo.

La variabilidad en las puntuaciones y las observaciones del grupo focal sugiere que no existe una solución única para todos en cuanto a la elección de videojuegos para la educación en robótica. Por lo tanto, los educadores deben considerar cuidadosamente los objetivos de aprendizaje específicos, el contexto del aula, así como la disposición y las necesidades de los estudiantes al seleccionar y utilizar videojuegos como herramientas educativas. Esta necesidad de adecuación entre recurso didáctico y contexto de aplicación es reconocida en otros trabajos similares (Barrera Lombana, 2015).

Los desafíos identificados, como la necesidad de recursos físicos, la curva de aprendizaje y la accesibilidad, señalan áreas donde los educadores y desarrolladores de juegos pueden trabajar conjuntamente para mejorar la integración de estas herramientas en el aula. Investigaciones anteriores también sugieren un gran potencial en la personalización de la experiencia de aprendizaje a través de la gamificación, adaptando los juegos a diferentes estilos y ritmos de aprendizaje (Area Moreira y González González, 2015).

La discusión también resalta la importancia de un enfoque equilibrado en la educación en robótica, combinando herramientas digitales como los videojuegos con métodos de enseñanza más tradicionales (Céspedes Mendieta, 2004). Esta combinación puede proporcionar una experiencia educativa más rica y diversa, permitiendo a los estudiantes desarrollar un conjunto de habilidades más amplio y prepararlos mejor para los desafíos del futuro.

En conclusión, mientras avanzamos hacia una mayor integración de la tecnología en la educación, es esencial que los educadores y los desarrolladores de contenido colaboren estrechamente para explorar y explotar el potencial educativo de los videojuegos (Papastergiou, 2009).

La futura investigación debería centrarse en desarrollar estrategias específicas y marcos pedagógicos que permitan una implementación efectiva de los videojuegos en diversos contextos educativos, evaluando su impacto a largo plazo en el aprendizaje y la motivación del alumnado (Zourmpakis *et al.*, 2023).

6. Conclusiones

La presente investigación sobre la utilización de videojuegos en la enseñanza de la robótica en la educación primaria ha revelado un panorama prometedor y complejo. Los videojuegos evaluados, que incluyen *Minecraft Education Edition*, *Lego Mindstorms*, *RoboCode*, *Kerbal Space Program* y *Scratch*, han demostrado un potencial significativo para enriquecer la educación en robótica. Estos juegos ofrecen maneras variadas y estimulantes de involucrar a los estudiantes, desde el fomento de la creatividad y el pensamiento crítico hasta el desarrollo de habilidades técnicas en programación y resolución de problemas.

La diversidad en la aplicabilidad y la efectividad de cada videojuego subrayan la importancia de una selección cuidadosa. Algunos juegos sobresalen por su accesibilidad y su capacidad para fomentar la creatividad, mientras que otros se centran más en aspectos técnicos de la robótica. Esta variedad resalta la necesidad de elegir herramientas que se alineen con los objetivos educativos específicos y el contexto del aula.

La integración exitosa de los videojuegos en la educación en robótica no solo depende de la calidad y características de estos juegos, sino también de una planificación cuidadosa y de una formación docente adecuada. Los educadores juegan un papel crucial en la selección y en el uso efectivo de estos recursos.

Esta investigación sobre las posibilidades de los videojuegos para la enseñanza de la robótica en educación primaria revela el potencial didáctico de este recurso y, al mismo tiempo, la necesidad de una formación docente adecuada

Videjuegos como *Minecraft Education Edition*, *Lego Mindstorms*, *RoboCode*, *Kerbal Space Program* y *Scratch* tienen un gran potencial para enriquecer la educación en robótica, fomentando la creatividad, el pensamiento crítico y las habilidades técnicas del alumnado

Estos recursos digitales deben considerarse como complementos de los métodos tradicionales de enseñanza, no como sustitutos. La combinación de herramientas digitales con enfoques pedagógicos más convencionales puede proporcionar una experiencia de aprendizaje más rica y diversa, adaptándose mejor a las necesidades y habilidades de los estudiantes.

Finalmente, es esencial continuar con la investigación y el desarrollo en el campo de la gamificación educativa. Investigaciones futuras deben enfocarse en evaluar más directamente el impacto de los videojuegos en el rendimiento y el compromiso de los estudiantes, así como en el desarrollo de estrategias para abordar desafíos como la accesibilidad y la integración efectiva en el currículo.

En conclusión, los videojuegos emergen como herramientas valiosas y versátiles para la enseñanza de la robótica, con la capacidad de motivar y comprometer a los estudiantes y de enseñar habilidades prácticas, siempre y cuando su implementación en el aula sea reflexiva y estratégicamente planificada.

Referencias bibliográficas

- Area Moreira, M. y González González, C. S. (2015). De la enseñanza con libros de texto al aprendizaje en espacios online gamificados. *Educatio Siglo XXI*, 33(3), 15-37. <https://doi.org/10.6018/j/240791>
- Barrera Lombana, N. (2015). Uso de la robótica educativa como estrategia didáctica en el aula. *Praxis & Saber*, 6(11), 215-234.
- Bellotti, F., Berta, R., Gloria, A. de y Primavera, L. (2009). Enhancing the educational value of video games. *Computers in Entertainment*, 7(2), 1-18. <https://doi.org/10.1145/1541895.1541903>
- Benavides-Lara, M. A., Pompa Mansilla, M., Agüero Servín, M. de, Sánchez-Mendiola, M. y Rendón Cazales, V. J. (2022). Los grupos focales como estrategia de investigación en educación: algunas lecciones desde su diseño, puesta en marcha, transcripción y moderación. *CPU-e. Revista de Investigación Educativa*, 34, 163-197.
- Bisquerra Alzina, R. (Coord.). (2004). *Metodología de la investigación educativa*. Editorial La Muralla.
- Bravo, F. A. y Páez, J. J. (2023). Exploring the use of multiagent systems in educational robotics activities. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 16(6), 970-982. <https://doi.org/10.1109/TLT.2023.3277715>
- Carrión Candel, E., Sotomayor Núñez, S. y Medel Marchena, I. (2022). The use of video games and gamification as innovative teaching material for learning social sciences in higher education. *EDMETIC*, 11(2), 1-20. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v11i2.13663>

- Céspedes Mendieta, M. C. (2004). ¿Una educación tradicional o transformadora? Tecnología-Internet-Contextos de aprendizaje. *Icono 14*, 2(1), 1-5.
- Cole, C., Parada, R. H. y Mackenzie, E. (2023). A scoping review of video games and learning in secondary classrooms. *Journal of Research on Technology in Education*, 0(0), 1-26. <https://doi.org/10.1080/15391523.2023.2186546>
- Drummond, A. y Sauer, J. D. (2014). Video-games do not negatively impact adolescent academic performance in science, mathematics or reading. *PLoS ONE*, 9(4), 1-5. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0087943>
- Ellison, T. L., Evans, J. N. y Jim, P. (2016). Minecraft, teachers, parents, and learning: what they need to know and understand. *School Community Journal*, 26(2), 25-43.
- Fagerlund, J., Häkkinen, P., Vesisenaho, M. y Viiri, J. (2021). Computational thinking in programming with scratch in primary schools: a systematic review. *Computer Applications in Engineering Education*, 29(1), 12-28. <https://doi.org/10.1002/cae.22255>
- Gabarda Méndez, V., García Tort, E., Ferrando Rodríguez, M.^a L. y Chiappe Laverde, A. (2021). El profesorado de educación infantil y primaria: formación tecnológica y competencia digital. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 7(2), 19-31. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2021.v7i2.12261>
- Galindo-Domínguez, H. (2019). Los videojuegos en el desarrollo multidisciplinar del currículo de educación primaria: el caso Minecraft. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 55, 57-73. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2019.i55.04>
- García-Casaus, F., Cara-Muñoz, J. F., Martínez-Sánchez, J. A. y Cara-Muñoz, M. M. (2020). La gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje: una aproximación teórica. *Logía, Educación Física y Deporte. Revista Digital de Investigación en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 1(1), 16-24.
- Hervás Gómez, C., Ballesteros Regaña, C. y Corujo Vélez, M.^a C. (2018). La robótica como estrategia didáctica para las aulas de educación primaria. *Hekademos: Revista Educativa Digital*, 24, 30-40.
- Khanlari, A. y Kiaie, F. M. (2015). Using robotics for STEM education in primary/elementary schools: teachers' perceptions. *10th International Conference on Computer Science & Education* (pp. 3-7). <https://www.wbofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000380412500001>
- Kiliç, S. y Gökoğlu, S. (2022). Exploring the usability of virtual robotics programming curriculum for robotics programming teaching. *Informatics in Education*, 21(3), 523-540. <https://doi.org/10.15388/infedu.2022.20>
- Marín Díaz, V., Sampedro Requena, B. E. y Vega Gea, E. (2022). Promoviendo el aprendizaje a través del uso de vídeos en 360°. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 8(2), 138-151. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2022.v8i2.15120>
- Marín Suelves, D., Vidal Esteve, M.^a I., Donato, D. y Granados Saiz, J. (2021). Análisis del estado del arte sobre el uso de los videojuegos en educación infantil y primaria. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 7(2), 4-18. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2021.v7i2.11541>
- Mielgo-Conde, I., Seijas-Santos, S. y Grande de Prado, M. (2022). Revisión sistemática de la literatura: beneficios de los videojuegos en educación primaria. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 8(1), 31-43. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2022.v8i1.11144>
- Moral Pérez, M.^a E. del y Fernández García, L. C. (2015). Videojuegos en las aulas: impli-

- caciones de una innovación disruptiva para desarrollar las inteligencias múltiples. *Revista Complutense de Educación*, 26(0), 97-118. https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2015.v26.44763
- Papastergiou, M. (2009). Exploring the potential of computer and video games for health and physical education: a literature review. *Computers & Education*, 53(3), 603-622. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.04.001>
- Parada Castro, Á., Raposo-Rivas, M. y Martínez-Figueira, M.^a E. (2018). ¿Mejorar la atención con videojuegos? Un estudio de caso. *REOP. Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 29(3), 94-109. <https://doi.org/10.5944/reop.vol.29.num.3.2018.23323>
- Pascuas Rengifo, Y. S., Vargas Jara, E. O. y Muñoz Zapata, J. I. (2017). Experiencias motivacionales gamificadas: una revisión sistemática de literatura. *Innovación Educativa*, 17(75), 63-80.
- Pineda-Martínez, M., Llanos-Ruiz, D., Puente-Torre, P. y García-Delgado, M. Á. (2023). Impact of video games, gamification, and game-based learning on sustainability education in higher education. *Sustainability*, 15(17), 1-20. <https://doi.org/10.3390/su151713032>
- Pinto Salamanca, M.^a L., Barrera Lombana, N. y Pérez Holguín, W. J. (2010). Uso de la robótica educativa como herramienta en los procesos de enseñanza. *Ingeniería, Investigación y Desarrollo: I2+D*, 10(1), 15-23.
- Pinto Santos, A. R., Pérez-Garcías, A. y Darder Mesquida, A. (2023). Formación en competencia digital docente: validación funcional del modelo TEP. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 9(1), 39-52. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2023.v9i1.15191>
- Ponce Carrillo, R. y Alarcón Pérez, L. M. (2018). Videojuego Minecraft como recurso para la alfabetización académica en la educación superior. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 18(3), 664-680. <https://doi.org/10.15517/aie.v18i3.34382>
- Ramos Ahijado, S. y Botella Nicolás, A. M.^a (2016). La integración del videojuego educativo con el folklore. Una propuesta de aplicación en educación primaria. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 19(3), 115-121. <https://doi.org/10.6018/reifop.19.3.267281>
- Sampedro Requena, B. E. y McMullin, K. J. (2015). Videojuegos para la inclusión educativa. *Digital Education Review*, 122-137. <https://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/11915>
- Sánchez-Rivas, E., Ruiz-Palmero, J. y Sánchez-Rodríguez, J. (2016). Videojuegos frente a fichas impresas en la intervención didáctica con alumnado con necesidades educativas especiales. *Educar*, 53(1), 29-48. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.844>
- Serrano-Díaz, N., Rioja del Río, C. y Cabrera Noguera, E. (2019). Innovación educativa con el uso de la gamificación y la robótica. *Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 3(1), 545-552.
- Soto-Solier, P. M., Villena-Soto, V. y Molina-Muñoz, D. (2023). Perceptions of future teachers on the inclusion of creative robotics in primary education. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 67, 283-314. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.96781>
- Valentová, M. y Brečka, P. (2023). Assessment of digital games in technology education. *International Journal of Engineering Pedagogy*, 13(2), 36-63. <https://doi.org/10.3991/ijep.v13i2.35971>
- Zourmpakis, A.-I., Kalogiannakis, M. y Papadakis, S. (2023). Adaptive gamification in science education: an analysis of the impact of implementation and adapted game elements on students' motivation. *Computers*, 12(7), 143. <https://doi.org/10.3390/computers12070143>

ID Enrique Sánchez-Rivas. Doctor en Pedagogía por la Universidad de Málaga (España), con una trayectoria de diez años como maestro de educación primaria y director del Centro del Profesorado en Málaga. Ha ejercido como profesor asociado y, actualmente, es profesor contratado doctor en la misma universidad, especializándose en Didáctica y Organización Escolar. Forma parte del Grupo de Investigación Innoeduca y ha dirigido dos importantes investigaciones financiadas públicamente, además de participar en muchas otras. Sus áreas de interés incluyen innovación educativa y metodologías activas, campos en los que ha ampliado su conocimiento mediante estancias de investigación en distintas universidades españolas. Ha dirigido cinco tesis doctorales y es autor de una veintena de artículos y de ocho libros. Su experiencia también incluye participaciones destacadas como ponente en congresos nacionales e internacionales.

ID Coral Ruiz-Roso Vázquez. Pedagoga especializada en tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y en empresas por la Universidad de Málaga (España). Máster en Tecnología Educativa y Competencias Digitales por la Universidad Internacional de La Rioja (España). Actualmente, cursa el Programa de Doctorado en Educación y Comunicación Social de la Universidad de Málaga y trabaja como profesora de extraescolares de Robótica y Tecnología Educativa. Forma parte del Grupo de Investigación Innoeduca. Sus áreas de interés son la robótica y la tecnología aplicadas al ámbito educativo, campos en los que se está formando e investigando.

ID Julio Ruiz-Palmero. Doctor en Tecnología Educativa (premio extraordinario) por la Universidad de Málaga (España) y profesor de dicha disciplina en la citada universidad. Máster en Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación. Especialización en Formación en Entornos Virtuales. Licenciado en Matemáticas. Miembro del Grupo de Investigación Innoeduca, de la asociación EDUTECH y de la Red Universitaria de Tecnología Educativa (RUTE). Ha dirigido diversos programas de grado en la Universidad de Málaga relacionados con la implementación de las TIC en la enseñanza y ha sido evaluador para la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva (ANEP) del Ministerio de Ciencia e Innovación (España). Participa como miembro de comités científicos y es revisor en diversas revistas científicas en el campo de la tecnología educativa. Ha contribuido en programas doctorales en Europa y Latinoamérica, y en proyectos de investigación e innovación como investigador principal y participante. Actualmente, dirige la cátedra de Tecnología Educativa en la Universidad de Málaga, centrada en la investigación, innovación e impacto de las TIC en la educación y la sociedad.

Contribución de autores. Idea: E. S.-R., C. R.-R. V. y J. R.-P.; Revisión de literatura (estado del arte): C. R.-R. V. y J. R.-P.; Metodología: E. S.-R. y J. R.-P.; Análisis de datos: E. S.-R. y C. R.-R. V. Resultados: C. R.-R. V. y J. R.-P.; Discusión y conclusiones: E. S.-R. y J. R.-P.; Redacción (borrador original): E. S.-R. y C. R.-R. V. Revisiones finales: E. S.-R. y C. R.-R. V. y J. R.-P.; Diseño del proyecto y patrocinios: E. S.-R.