

Diseño de videojuegos sobre el patrimonio y su incidencia en las competencias digitales de los futuros docentes

Design of heritage-based video games and its impact on future teachers' digital competences

Daniel Camuñas-García¹, María Pilar Cáceres-Reche¹,
María de la Encarnación Cambil-Hernández¹,
Inmaculada Aznar-Díaz¹

¹ Universidad de Granada, España

danielcg@ugr.es , caceres@ugr.es , ncambil@ugr.es , iaznar@ugr.es

RESUMEN. La competencia digital desempeña un papel central en la actual formación docente, y los estudiantes deben tener oportunidades estructuradas y equitativas para aprender a utilizar las tecnologías de manera creativa. Este estudio investiga el impacto del diseño de juegos digitales sobre patrimonio en las competencias digitales de estudiantes del Grado en Educación Primaria de la Universidad de Granada. Se usó un método mixto para evaluar las percepciones de los estudiantes antes y después de la intervención mediante cuestionarios ad hoc. Participaron 103 estudiantes. Los resultados mostraron un aumento en la autopercepción de sus competencias digitales artísticas (Mpre = 3.14, Mpost = 3.62) y técnicas (Mpre = 2.58, Mpost = 2.98) después de la intervención, pero no en las competencias digitales académicas. También se encontró una relación entre la experiencia previa con videojuegos y la competencia digital; los estudiantes que jugaban con frecuencia tenían percepciones más altas de sus competencias digitales.

ABSTRACT. Digital competence plays a central role in current teacher education, and students must have structured and equitable opportunities to learn how to creatively use digital technologies. This study investigates the impact of digital game design on heritage in the digital competences of students enrolled in the Bachelor's Degree in Primary School Education at the University of Granada. A mixed method was used to assess students' perceptions before and after the intervention using ad hoc questionnaires. A total of 103 students participated. The results showed an increase in the self-perception of their artistic (Mpre = 3.14, Mpost = 3.62) and technical (Mpre = 2.58, Mpost = 2.98) digital competences after the intervention, but not in academic digital competences. A relationship was also found between prior experience with video games and digital competence; students who played frequently had higher perceptions of their digital competences.

PALABRAS CLAVE: Competencias digitales, Educación patrimonial, Formación de docentes, Usos educativos de la tecnología, Videojuegos.

KEYWORDS: Technological skills, Heritage education, Teacher training, Technology uses in education, Video games.

1. Introducción

A pesar de los esfuerzos por mejorar la educación en España, un número creciente de estudiantes, especialmente aquellos que utilizan ampliamente las tecnologías digitales, están perdiendo la motivación por el aprendizaje formal y reglado (Olmedo-Moreno et al., 2021; Mercader-Rubio et al., 2022). Se está produciendo una brecha cada vez mayor entre la cultura joven y las prácticas educativas, ya que las actividades extraacadémicas de los jóvenes —autodirigidas, súper-sociales, interconectadas y digitalizadas— entran en conflicto con las actividades educativas formales dirigidas externamente y orientadas a la memorización y a la mecanización (Caldeiro-Pedreira et al., 2021). Esto ha inspirado a los docentes a buscar enfoques pedagógicos novedosos para introducir elementos de la cultura joven digital en la enseñanza e involucrar a los estudiantes en la realización de proyectos creativos mediados por la tecnología (Parra-González & Segura-Robles, 2019; Parra-González et al., 2020).

Aunque la aparición de las tecnologías móviles permite que los jóvenes utilicen intensivamente las tecnologías digitales, sus prácticas digitales son heterogéneas y a menudo bastante superficiales (Canfarotta & Casado-Muñoz, 2019; Balanyà-Rebollo & de Oliveira, 2022). Esto se explica en el hecho de que solo algunos estudiantes tienen acceso a los recursos y al apoyo social necesarios para participar de forma creativa y alcanzar niveles avanzados de competencia digital (Jenkins et al., 2009; Alderete et al., 2017). Las competencias digitales son el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes necesarios para utilizar de manera efectiva las tecnologías digitales en diferentes contextos (Sanz-Benito et al., 2023). Aunque algunas instituciones educativas han integrado con éxito las tecnologías digitales en la enseñanza, su uso educativo a menudo sigue siendo relativamente superficial, centrándose en habilidades digitales básicas y en la realización de tareas reproductivas (Aznar-Díaz et al., 2019; Martínez-Serrano, 2019; Sanz-Benito et al., 2023).

Tal y como argumentan diversos autores (Bennett & Maton, 2010; Halonen et al., 2017), las tecnologías digitales se definen socialmente; sus significados se moldean a través de actividades sociales, y las prácticas de uso de la tecnología son moldeadas por los contextos sociales. Las instituciones de enseñanza deberían desempeñar un papel fundamental a la hora de moldear estas prácticas personales y sociales de uso de la tecnología por parte de los jóvenes, en términos de brindar apoyo pedagógico estructurado para el uso creativo y académico de las tecnologías digitales (Sánchez-Rivas et al., 2020). Según el marco de aprendizaje conectado de Ito et al. (2013), fomentar la participación educativa requiere que el aprendizaje formal esté mejor interconectado con el aprendizaje extracurricular de los estudiantes. El compromiso con el aprendizaje aumenta cuando los estudiantes pueden utilizar sus intereses y habilidades desarrollados de manera informal en sus prácticas educativas (Maul et al., 2017). Esta conexión implica que el aprendizaje debe de estar a) basado en los propios intereses y alimentado por ellos, b) respaldado por los compañeros de clase y otros agentes educativos, y c) orientado a apoyar los estudios académicos de los estudiantes. Estos tres principios de aprendizaje fomentan tanto el aprendizaje permanente como la planificación para el futuro (Ito et al., 2013). Involucrar a los estudiantes en una actividad que implica esfuerzos colaborativos para diseñar y crear juegos digitales es una de las maneras de fomentar los mecanismos de aprendizaje conectado, y ofrece amplias oportunidades para desarrollar competencias digitales avanzadas que permitan hacer un uso más libre y creativo de las tecnologías digitales (Kafai & Burke, 2015).

La gamificación y la creación de juegos en Educación Primaria, Secundaria y en Educación Superior han sido ampliamente estudiadas durante la última década (Parra-González & Segura-Robles, 2019; Manzano-León et al., 2021). Aunque los resultados varían, las investigaciones proporcionan una visión generalmente positiva de los beneficios educativos de los juegos digitales, especialmente cuando las prácticas de juego están pedagógicamente fundamentadas (Clark et al., 2016). Desde la perspectiva del aprendizaje y la motivación, la participación en el diseño creativo de juegos puede tener más impacto que simplemente jugar. Vos et al. (2011) destacan en su estudio que la creación de un juego promueve la adopción de estrategias de aprendizaje más profundas y efectivas en comparación con solo “jugar a un juego”. Los investigadores parecen estar de acuerdo en que la participación en el diseño de juegos fomenta el compromiso y la motivación de los estudiantes (Seralidou & Douligeris, 2021; Erol & Çırak, 2022). Denner et al. (2019) revisaron más de sesenta artículos



sobre diseño y programación de juegos de ordenador por parte de niños y concluyeron que la creación de juegos podría conducir a mejoras en el conocimiento sobre programación, habilidades de resolución de problemas, actitudes hacia la ciencia y la tecnología y confianza en sí mismos, aunque la evidencia de los beneficios de aprendizaje fue principalmente descriptiva.

Actualmente, existe una mayor evidencia acerca de los efectos positivos de la creación de juegos en las áreas STEM (Leonard et al., 2016; Yildirim, 2017; Akcaoglu et al., 2022; Tsai et al., 2022). Sin embargo, tal como destacan estudios similares a éste (Muñoz-González et al., 2015), es necesario considerar también los efectos que estos proyectos de creación pueden tener en otras áreas, como en la formación docente y la capacitación digital. Además, es importante evaluar cómo el diseño creativo de juegos digitales puede mejorar la motivación y el compromiso de los estudiantes hacia el aprendizaje de las disciplinas presentes en los planes de estudios de la formación inicial docente (Cózar-Gutiérrez & Sáez-López, 2016).

Basándonos en el marco de aprendizaje conectado de Ito et al. (2013), empleamos la creación colaborativa de juegos para mejorar las competencias digitales de los estudiantes del Grado en Educación Primaria de la Universidad de Granada, con el objetivo de que puedan ser útiles para su futura labor como docentes, y que puedan replicar actividades de diseño de juegos similares en el contexto de primaria. Aunque este tipo de proyectos de creación generalmente se asocian con actividades extracurriculares o con actividades de aprendizaje informal, la LOMLOE pone especial énfasis en el aprendizaje por proyectos y el trabajo cooperativo, y permite integrar el diseño de juegos en la educación formal y combinar el aprendizaje formal con el informal. Los estudiantes utilizan las plataformas de creación de juegos como herramientas de producción creativa, expresión y narración. Su participación en la creación colaborativa de juegos requiere de habilidades complejas debido a los desafíos intelectuales, técnicos, sociales y estéticos complejos que deben superarse para crear el juego imaginado. Además, también es probable que la participación en estas actividades aumente el interés de las niñas en las tecnologías digitales (Zahedi et al., 2021).

Por último, se propuso acotar o centrar la temática de los juegos en el patrimonio, como parte de un esfuerzo pedagógico e interdisciplinar más amplio para integrar elementos de la educación patrimonial en la creación de los juegos. La combinación de ambas permite a los estudiantes explorar de manera creativa y colaborativa la riqueza cultural y natural de su entorno mientras desarrollan habilidades digitales y narrativas (Camuñas-García et al., 2023). Esta metodología pedagógica ayuda a los estudiantes a desarrollar un sentido de sí mismos como agentes activos y creativos cuyas contribuciones son importantes en actividades colaborativas relacionadas con el patrimonio (Fontal-Merillas, 2022). Se esperaba que los estudiantes generaran juegos innovadores sobre su patrimonio cercano desde cero haciendo uso de las plataformas de creación de juegos de acceso abierto.

El objetivo general de este estudio ha sido analizar la participación de los estudiantes en el proyecto de diseño de juegos digitales sobre el patrimonio y determinar su incidencia en las competencias digitales de estos. Dicho objetivo general se concreta en los siguientes objetivos específicos:

OE1. Identificar qué tipos de juegos crearon los estudiantes durante el proyecto de diseño de juegos y qué roles asumieron.

OE2. Determinar el impacto del proyecto de creación de juegos en las competencias digitales autopercebidas de los estudiantes en sus dimensiones académicas, artísticas y técnicas y la relación de estas competencias con el género y la experiencia con videojuegos.

2. Metodología

2.1. Contexto de investigación

El proyecto se llevó a cabo presencialmente con dos grupos de estudiantes de cuarto curso del Grado en Educación Primaria de la Universidad de Granada durante el periodo académico 2022-2023. A partir de

principios de octubre de 2022, los estudiantes dieron comienzo al proceso de creación de sus juegos, empleando sesiones semanales recurrentes para dedicarse al desarrollo de sus proyectos. Finalmente, en enero de 2023, presentaron su trabajo en forma de producto final. En total, el proyecto contó con la participación de 107 estudiantes. Estos trabajaron en grupos de 6-7 personas, y la distribución de grupos y roles se organizó de diversas formas dependiendo del profesor. Estos estudiantes hicieron uso de diversas herramientas de creación digital como GDevelop, CoSpaces Edu, GIMP, Inkscape y Audacity. El objetivo principal del proyecto consistía en que los estudiantes diseñaran y dibujaran por sí mismos todos los personajes y entornos de sus juegos, elaboraran los guiones, crearan los efectos de sonido y, finalmente, programaran el juego completo como un sistema funcional. Se establecieron algunas reglas básicas con el propósito de orientar el proceso de diseño de los juegos, tales como: a) usar mecánicas de juego simples y claras, b) integrar una historia sobre el patrimonio cercano, y c) estructurar los objetivos del juego en tareas específicas. Además, se proporcionaron videotutoriales y guías para aprender a usar plataformas de creación de juegos como GDevelop o CoSpaces Edu.

2.2. Diseño

Se utilizó un diseño exploratorio con enfoque metodológico mixto de evaluación pre/post (Etxeberria & Tejedor, 2005) de las percepciones de las competencias digitales de los estudiantes participantes en el proyecto.

2.3. Participantes y recogida de datos

Se emplearon cuestionarios a través de la plataforma LimeSurvey para recabar datos de los estudiantes. El proceso de recogida de datos se dividió en dos fases, donde se administró un cuestionario al inicio del proyecto y un cuestionario posterior a la entrega de los juegos. El cuestionario posterior incluyó tanto preguntas cerradas como abiertas, siguiendo una metodología mixta. La participación en el estudio fue voluntaria. Además, se dio instrucciones a los estudiantes sobre cómo responder a los cuestionarios en línea. La muestra estuvo compuesta por 107 estudiantes de cuarto curso del Grado en Educación Primaria de la Universidad de Granada. En esta titulación hay 2026 estudiantes matriculados en el curso 2022-2023, por lo que nuestra muestra representa un 5.2% de la población. El tipo de muestreo utilizado fue intencional simple para garantizar la factibilidad del estudio (Etxeberria & Tejedor, 2005).

Antes de proceder al análisis de los datos, se llevó a cabo una combinación de las respuestas de los estudiantes en los cuestionarios previos y posteriores, tomando en cuenta su nombre y grupo asignado (A o B). Tras dicha combinación y una depuración de las respuestas con información incorrecta o incompleta, los conjuntos de datos resultantes de los cuestionarios previos y posteriores representaron las respuestas de un total de 103 estudiantes. Esto indica una tasa de respuesta del 96.2%.

Como se indica en la Tabla 1, aproximadamente un tercio de los participantes eran hombres y dos tercios eran mujeres. El sesgo en la distribución de género se explica simplemente porque hay más mujeres matriculadas que hombres en los estudios de Magisterio. Asimismo, a los participantes se les pidió que estimaran en horas completas cuánto tiempo pasaban jugando a videojuegos en una semana típica. Con base en sus respuestas, agrupamos a los participantes según su actividad de juego: a) baja intensidad de juego (0-3 horas a la semana), b) intensidad de juego intermedia (4-19 horas a la semana), y c) alta intensidad de juego (más de 20 horas a la semana).

Variable	Grupo	Frecuencia	%
Género	Mujeres	69	66.9
	Hombres	34	33
Horas de juego semanal	0-3 h/semana	64	62.1
	4-19 h/semana	25	24.2
	20 o más h/semana	14	13.5

Tabla 1. Participantes según género y horas de juego a la semana. Fuente: Elaboración propia.



2.4. Instrumento de recogida de datos

Para recoger la información, se diseñó ad hoc un inventario de competencias digitales (Tabla 2). Este consta de 15 ítems diseñados para evaluar habilidades digitales a) académicas (v. g., “Puedo hacer presentaciones multimedia”), b) artísticas (v. g., “Puedo editar imágenes en línea o con programas de procesamiento de imágenes”), y c) técnicas (v. g., “Puedo crear música utilizando tecnologías digitales”). Parte de los ítems fueron extraídos y adaptados del Área 2 del Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente, que recoge en su punto 2 indicadores de logro sobre la creación de contenidos digitales; otros fueron de elaboración propia y hacían referencia a habilidades concretas tratadas en el proyecto. Se analizó la validez del contenido de los ítems mediante juicio de expertos, en el que 8 profesores del área de Didáctica y Organización Escolar de las Universidades de Granada y Murcia evaluaron los ítems en cuanto a su redacción y pertinencia a la definición de competencia digital. Para cada ítem, se les pedía a los estudiantes que evaluaran su habilidad a través de la pregunta “¿Cuál es tu habilidad para hacer las siguientes tareas relacionadas con la tecnología digital?”, utilizando una escala Likert del 1 (nada en absoluto) al 5 (muy competente). Para evaluar la fiabilidad de nuestro instrumento, nos apoyamos en el cálculo del α de Cronbach (Etxeberria & Tejedor, 2005) para cada uno de los componentes en los que se dividieron las competencias digitales: académicas, artísticas y técnicas. Los coeficientes de fiabilidad fueron, respectivamente, 0.79, 0.80 y 0.77, lo cual permite afirmar que el instrumento es fiable.

N.º	Ítem
1	Puedo utilizar servicios de almacenamiento en la nube
2	Puedo resolver problemas básicos relacionados con las TIC
3	Puedo utilizar programas de procesamiento de texto
4	Puedo utilizar programas de hojas de cálculo
5	Puedo hacer presentaciones multimedia
6	Puedo editar imágenes en línea o con programas de procesamiento de imágenes
7	Puedo dibujar o pintar utilizando programas de pintura y diseño gráfico
8	Puedo editar videos
9	Puedo hacer animaciones
10	Puedo hacer dibujos o modelos digitales en 3D
11	Puedo crear música utilizando tecnologías digitales
12	Puedo crear y mantener un blog o un sitio web
13	Puedo construir dispositivos automatizados
14	Puedo programar utilizando lenguajes de programación basados en bloques o en texto
15	Puedo reconocer los riesgos relacionados con mi propia seguridad en línea y evitarlos

Tabla 2. Inventario de competencias digitales. Fuente: Elaboración propia.

Además, el cuestionario posterior incluyó dos preguntas abiertas: “¿Cuál fue tu papel en el diseño del juego?” y “¿Qué tipo de juego hiciste?”. Las respuestas abiertas fueron analizadas utilizando análisis de contenido cualitativo para codificar y categorizar los datos (Rodríguez-Sabiote et al., 2005).

2.5. Análisis de datos

Este estudio utilizó un enfoque metodológico mixto, combinando análisis cuantitativos y cualitativos (Etxeberria & Tejedor, 2005). Empleamos un análisis de contenido cualitativo (Rodríguez-Sabiote et al., 2005) para abordar el OE1 sobre los roles de los participantes y los tipos de juegos. Se les pidió a los participantes que informaran sobre sus roles en el diseño de juegos y describieran los tipos de juegos que habían creado utilizando al menos dos o tres frases; sin embargo, muchas respuestas fueron más breves. La primera pregunta abierta nos permitió categorizar los diferentes roles que los estudiantes asumieron en sus equipos de diseño de juegos. La categorización no fue excluyente, por lo que un estudiante podía tener varios roles a la vez. Debido

a que las respuestas de los estudiantes fueron concisas, el análisis de los roles en el diseño de juegos fue directo; identificamos diversas categorías de roles, como programador o diseñador gráfico, utilizando las propias expresiones de los estudiantes. De igual manera, utilizamos las respuestas obtenidas a la segunda pregunta abierta para identificar los tipos de juegos realizados durante el proyecto. La codificación fue realizada por dos autores por separado, después de lo cual calculamos el coeficiente κ de Cohen para establecer la confiabilidad entre evaluadores. Los valores de κ de Cohen fueron altos, oscilando entre 0.71 y 0.90 para las diferentes categorías de roles, así como para el número de roles separados por los autores para cada estudiante ($\kappa = 0.73$). Los tipos de juegos también fueron codificados por separado por dos autores, y el valor de κ fue 0.91.

Para abordar el OE2 sobre las competencias digitales de los estudiantes se utilizaron varios métodos estadísticos. Concretamente, se realizaron análisis de componentes principales (ACP), análisis de varianza (ANOVA) de un solo factor y pruebas t de muestras pareadas (Etzeberria y Tejedor, 2005) utilizando el paquete estadístico SPSS versión 25. Empleamos el ACP para examinar cada uno de los componentes de la competencia digital. Dado que el ACP agrupa las variables en componentes, se pueden formar sumas de variables basadas en las medias de los ítems. El OE2 también aborda cómo se relacionaban las competencias digitales con el género y la experiencia con videojuegos de los estudiantes. Para examinar estos posibles efectos, se realizaron ANOVAs de un solo factor por separado para cada variable. Se eligió este enfoque porque no se consideró plausible que estas variables tuvieran un efecto de interacción significativo en conjunto. Además, para terminar de abordar el OE2, analizamos cómo el diseño de juegos afectó a la percepción de los estudiantes sobre sus competencias digitales. Para ello, examinamos el cambio de la primera a la segunda medición en los componentes de competencia digital mediante pruebas t de muestras pareadas realizadas por separado en cada componente. Ya por último, analizamos la estabilidad en el orden de clasificación para determinar si las competencias digitales autopercebidas de los estudiantes variaron o se mantuvieron en el mismo orden.

3. Resultados

3.1. Tipos de juegos desarrollados y roles de los estudiantes

Para alcanzar el OE1, las respuestas al cuestionario posterior de los estudiantes en relación con los tipos de juegos que habían desarrollado fueron analizadas mediante un análisis cualitativo del contenido de las respuestas abiertas. Muchos estudiantes fueron capaces de mencionar los tipos de juegos desarrollados, como juegos de plataformas o juegos de aventura. Cuando el tipo de juego no se proporcionaba explícitamente, las descripciones de las actividades y funciones del juego por parte de los estudiantes nos permitieron identificar el tipo de juego.

La Figura 1 muestra capturas de pantalla de cuatro juegos diseñados por los estudiantes. La mayoría de los estudiantes informaron que sus grupos estuvieron desarrollando juegos de plataformas (53.4%), en los cuales el jugador intenta avanzar horizontalmente por el escenario recogiendo coleccionables mientras evita obstáculos y enemigos. Algunos estudiantes crearon juegos de aventura (26.2%), que implicaban recolectar objetos y usarlos como herramientas para avanzar a través del escenario hacia el objetivo. Pocos estudiantes informaron la creación de juegos de puzzles (13.5%) o novelas visuales (6.8%). Todos los juegos representaron el patrimonio de diferentes maneras, y muchos de ellos buscaban concienciar sobre la importancia del cuidado del patrimonio a través de su trama.



Figura 1. Capturas de pantalla de juegos seleccionados hechos por los estudiantes. Fuente: Elaboración propia.

Para seguir abordando el OE1, utilizamos un análisis de contenido cualitativo para analizar los roles de diseño que los estudiantes informaron haber desempeñado (Figura 2). Más de la mitad de los estudiantes informaron que trabajaron como diseñadores gráficos (52.4%), que fue el rol más amplio y versátil. Su tarea consistía en diseñar, dibujar y animar los personajes, escenarios y niveles del juego. El segundo rol más común fue el de programador (33.9%). El trabajo del programador consistía en programar el juego e implementar su funcionalidad, por ejemplo, determinar las acciones y movimientos de los personajes en respuesta a los controles del juego o en interacción con el entorno del juego. Los diseñadores de juegos (23.3%) idearon y diseñaron la idea general y la trama del juego, y escribieron el guion. Los diseñadores de sonido (15.5%) fueron responsables de diseñar los sonidos del juego utilizando recursos de internet o creando su propia música. Los productores (7.7%) coordinaron el trabajo general del equipo de diseño de juegos, distribuían tareas, escuchaban las ideas de cada miembro del grupo, llevaban un diario de juego y escribían informes.

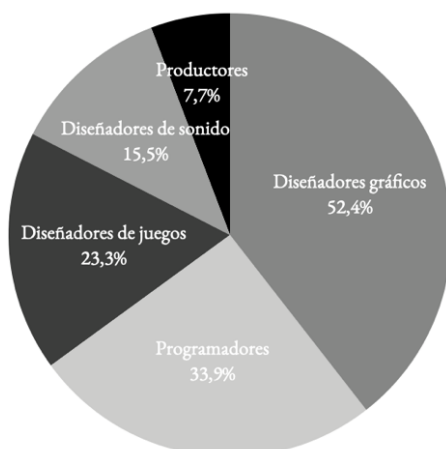


Figura 2. Roles de diseño desempeñados por los estudiantes. Fuente: Elaboración propia.

La mayoría de los estudiantes (62.1%) informaron tener un rol designado, pero muchos también ayudaron a los miembros del grupo en tareas fuera de esos roles. Aproximadamente un tercio de los estudiantes (29.1%) informaron haber desempeñado dos o tres roles, con amplias oportunidades para desarrollar nuevas habilidades. Solo unos pocos estudiantes (8.7%) informaron que todos los miembros del grupo hacían todo juntos, sin roles claros.

3.2. Competencias digitales de los estudiantes

Para abordar el OE2, analizamos las competencias digitales autopercibidas por los estudiantes utilizando el inventario de competencias digitales de 15 ítems. Después de confirmar la idoneidad de los datos para el ACP (por ejemplo, prueba de esfericidad de Bartlett $p < .001$; KMO = 0.80), se realizaron una serie de ACP con rotación promax para los ítems. Consideramos diferentes soluciones de componentes basadas en valores propios y seleccionamos una solución de tres componentes (Tabla 3). En este modelo, los componentes explican el 56.5% de la varianza total. Todos los ítems se incluyeron en los componentes finales de competencia digital, y los componentes correlacionaron entre sí a un nivel estadísticamente significativo ($p < .01$).

	Competencias académicas (CP1)	Competencias artísticas (CP2)	Competencias técnicas (CP3)
	35.62%	12.98%	7.91%
Puedo hacer presentaciones multimedia (5)	0.77		
Puedo utilizar programas de procesamiento de texto (3)	0.76		
Puedo resolver problemas básicos relacionados con las TIC (2)	0.71		
Puedo utilizar programas de hojas de cálculo (4)	0.71		
Puedo utilizar servicios de almacenamiento en la nube (1)	0.68		
Puedo reconocer los riesgos relacionados con mi propia seguridad en línea y evitarlos (15)	0.33		
Puedo editar imágenes en línea o con programas de procesamiento de imágenes (6)		0.77	
Puedo dibujar o pintar utilizando programas de pintura y diseño gráfico (7)		0.77	
Puedo editar vídeos (8)		0.67	
Puedo hacer dibujos o modelos digitales en 3D (10)		0.67	
Puedo crear y mantener un blog o un sitio web (12)		0.65	
Puedo crear música utilizando tecnologías digitales (11)			0.77
Puedo hacer animaciones (9)			0.67
Puedo programar utilizando lenguajes de programación basados en bloques o en texto (14)			0.60
Puedo construir dispositivos automatizados (13)			0.56
M	4.07	3.14	2.58
DE	0.84	1.01	0.95
α de Cronbach	0.79	0.80	0.77
N	103	103	103

Nota. Método de extracción: análisis de componentes principales. Método de rotación: promax. Las cargas inferiores a 0.30 no se muestran en la tabla.

Tabla 3. Cargas de los ítems de competencia digital y porcentaje de la varianza explicada por el componente. Fuente: Elaboración propia.

Denominamos al primer componente principal como competencias digitales académicas, ya que está compuesto por tareas digitales relativamente comunes, como manejar procesadores de texto y hacer presentaciones multimedia, que son necesarias para las actividades educativas a nivel de educación superior. Los estudiantes estimaron que dominaban estas habilidades con bastante competencia ($M = 4.07$, $DE = 0.84$). El segundo componente principal representa diversas habilidades artísticas, como modificar imágenes digitales, dibujar digitalmente y editar vídeos; esto se denominó competencias digitales artísticas. Los estudiantes consideraron que dominaban estas habilidades con suficiente competencia ($M = 3.14$, $DE = 1.01$). El tercer componente principal representa tareas digitales técnicas significativamente más avanzadas, como componer música digital, programar y construir robots; en conjunto, se denominaron competencias digitales técnicas. El nivel de dominio de los estudiantes sobre las competencias digitales técnicas era relativamente bajo ($M = 2.58$,

DE = 0.95), lo que indica que muchos estudiantes no habían participado anteriormente en actividades que incluyeran tareas de este tipo, presumiblemente porque estos proyectos rara vez se llevan a cabo en la formación inicial docente.

Además, examinamos los efectos del género y la experiencia con videojuegos en las competencias digitales (Tabla 4). Se realizaron varios ANOVAs de un factor, y para analizar las horas de juego semanales se llevaron a cabo comparaciones post hoc con corrección de Bonferroni, luego de que la prueba de Levene revelara una distribución equitativa de las varianzas. Tanto el género como las horas de juego semanales no tuvieron un efecto significativo en las competencias digitales académicas. Sin embargo, se encontró que el género sí afectó al dominio de las competencias digitales técnicas ($F(1, 101) = 6.90, p < .05, \eta^2 = 0.07$). Los hombres ($M = 2.74, DE = 0.96$) estimaron tener un cierto nivel de dominio en estas competencias, mientras que las mujeres ($M = 2.24, DE = 0.84$) solo informaron haber experimentado con ellas. Además, se encontró que la experiencia con videojuegos también tuvo un efecto en las competencias digitales técnicas ($F(2, 100) = 4.06, p < .05, \eta^2 = 0.08$). Las comparaciones post hoc con corrección de Bonferroni revelaron que los estudiantes que jugaban 20 o más horas a la semana ($M = 2.86, DE = 0.90$) tenían un mejor dominio de las competencias técnicas que aquellos que jugaban 3 o menos horas a la semana ($M = 2.13, DE = 0.78$) ($p = .016$). Ninguna de las variables tuvo un efecto en las competencias digitales artísticas.

	Competencias académicas		Competencias artísticas		Competencias técnicas	
	M	DE	M	DE	M	DE
Mujeres	3.97	0.78	3.16	1.07	2.24	0.84
Hombres	4.11	0.87	3.14	0.99	2.74	0.96
0-3 h/semana	3.82	0.94	3.03	1.14	2.13	0.78
4-19 h/semana	4.05	0.83	3.10	1.04	2.58	0.99
20 o más h/semana	4.25	0.75	3.28	0.88	2.86	0.90

Tabla 4. Medias y desviaciones estándar en género y experiencia con videojuegos. Fuente: Elaboración propia.

En relación con el OE2, para examinar en qué medida las competencias digitales autopercibidas por los estudiantes se desarrollaron durante el proyecto de diseño de juegos, construimos los componentes de competencia del cuestionario posterior basándonos en el ACP realizado en el cuestionario previo. Los componentes de competencia digital del cuestionario posterior correlacionaron entre sí a un nivel estadísticamente significativo, y las confiabilidades fueron razonablemente altas (alfas de Cronbach > 0.70). Se utilizaron pruebas t de muestras pareadas para comparar los componentes de competencia digital del cuestionario posterior con los componentes de competencia del cuestionario previo (Tabla 5). En consonancia con nuestras expectativas, no hubo cambios en las competencias académicas percibidas, presumiblemente porque estas ya estaban en un nivel alto y no se abordaron durante el proyecto. Sin embargo, el nivel medio de las competencias digitales técnicas aumentó hasta en 0.40 y se acercó al centro de la escala (es decir, con suficiente competencia). El nivel de competencias artísticas autopercibidas también aumentó considerablemente (es decir, con bastante competencia). Aparentemente, el proyecto de diseño de juegos requería que los estudiantes se familiarizaran y practicaran habilidades técnicas y artísticas novedosas para ellos.

	Pre-cuestionario		Post-cuestionario		t	df	r
	M	DE	M	DE			
Competencias académicas	4.07	0.84	4.07	0.81	-0.01	102	0.84***
Competencias artísticas	3.14	1.01	3.62	0.92	3.43**	102	0.77***
Competencias técnicas	2.58	0.95	2.98	0.91	3.73***	102	0.68***

Nota. ** $p < .01$ *** $p < .001$.

Tabla 5. Resultados de la prueba t de muestras pareadas para los componentes de competencia digital del cuestionario previo al cuestionario posterior. Fuente: Elaboración propia.

El coeficiente de correlación de Pearson (r) permite evaluar la estabilidad en el orden de clasificación. La correlación para las competencias digitales académicas fue superior a 0.80, lo que indica que el nivel relativo de competencia de los estudiantes no cambió mucho. Para las competencias digitales artísticas y técnicas, las correlaciones fueron más bajas, lo que indica un desarrollo variable en las competencias autopercibidas. Este hallazgo puede significar un desarrollo heterogéneo de las competencias digitales. Además, examinamos los cambios en cada competencia digital en relación con las variables de género y experiencia con videojuegos. Al examinar el género, la autopercepción de las competencias digitales artísticas ($t(68) = 3.76$, $p < .001$) y técnicas ($t(68) = 2.54$, $p < .01$) de las mujeres aumentó, pero no hubo cambios estadísticamente significativos en las competencias de los hombres. En relación con las horas de juego a la semana, solo aquellos estudiantes que informaron una alta intensidad de juego evaluaron sus competencias digitales técnicas ($t(13) = 3.07$, $p < .01$) como más altas, y los jugadores intermedios evaluaron sus competencias digitales artísticas ($t(24) = 3.37$, $p < .05$) como mejores al final del proyecto.

4. Discusión y conclusiones

La competencia digital desempeña un papel central en un mundo digitalizado, y los jóvenes deben tener oportunidades estructuradas y equitativas para aprender a utilizar las tecnologías digitales de manera creativa (Jenkins et al., 2009; Sánchez-Rivas et al., 2020). La creación de juegos se mostró como una metodología pedagógica eficaz para el estudio de unidades temáticas sobre el patrimonio y el aprendizaje de habilidades digitales creativas, narrativas y esencialmente expresivas (Vos et al., 2011; Kafai & Burke, 2015; Clark et al., 2016). La mayoría de los estudiantes tuvieron al menos un rol (diseñador gráfico, programador, diseñador de sonido, diseñador de juegos o productor), mientras que varios informaron tener muchos roles. Los estudiantes diseñaron y crearon todos los elementos de sus juegos haciendo uso de herramientas de diseño de juegos. La mayoría de los juegos desarrollados fueron del género de plataformas.

Identificamos tres dimensiones de competencias digitales; las competencias digitales artísticas y técnicas se encontraban en un nivel relativamente bajo al comienzo del proyecto de diseño de juegos, lo cual corresponde a los hallazgos de un estudio de aprendizaje centrado en la gamificación (Parra-González et al., 2020). Un número considerable de estudiantes no habían participado previamente en actividades digitales de esta naturaleza; sin embargo, los resultados indicaron que la participación en el proyecto de diseño de juegos proporcionó condiciones favorables para el desarrollo y la mejora de las competencias digitales. Su dominio de las competencias digitales académicas les permitió centrarse en la mejora y el uso de las competencias artísticas y técnicas que el diseño de juegos requería.

El diseño colaborativo de juegos digitales implica obligatoriamente una participación creativa, técnica o artística, ya que exige el uso de la programación como herramienta de expresión y comunicación (Denner et al., 2019; Akcaoglu et al., 2022), la utilización e integración de diversos recursos y la búsqueda de innovación en términos audiovisuales, narrativos y lúdicos (Kafai & Burke, 2015). En consecuencia y acorde con nuestras expectativas, las competencias digitales artísticas y técnicas de los estudiantes se desarrollaron durante el proyecto de diseño de juegos, mientras que sus competencias digitales académicas se mantuvieron iguales.

Una comparación de las competencias digitales autopercibidas en función del género indicó que los alumnos estimaron tener mayor competencia técnica que las alumnas. Este hallazgo está en línea con otros trabajos (Çakır et al., 2017; Zahedi et al., 2021). Aunque el uso de las TIC y la informática suelen ser campos dominados por los hombres, Kafai y Burke (2015) argumentan que la producción digital creativa está abriendo el campo a las mujeres. A diferencia de estos autores, no encontramos que las competencias artísticas autopercibidas de las estudiantes mujeres fueran superiores a las de los hombres, aunque estos estaban infrarrepresentados en la muestra. También es posible que la distribución de roles haya involucrado a ambos géneros en los aspectos artísticos del diseño de los juegos.

Además del género de los estudiantes, la experiencia previa con videojuegos también se relacionó con la competencia digital, ya que los estudiantes que jugaban 20 o más horas a la semana informaron tener un mayor



dominio de las habilidades técnicas asociadas a las tecnologías digitales que aquellos que jugaban menos horas. Esto puede deberse a que muchos juegos digitales obligan a los jugadores a enfrentarse repetidamente a problemas de creación o construcción. Asimismo, muchos juegos digitales permiten a los jugadores modificar su contenido (Kafai & Burke, 2015); esto puede haber contribuido a que los jugadores ávidos puedan interesarse por la programación. Es muy factible que, como sugieren Halonen et al. (2017), dedicar mucho tiempo a juegos muy concretos pueda tener un papel complementario en la transición de una competencia digital menos desarrollada a una más avanzada.

Estos resultados motivan a seguir investigando el potencial de la creación de juegos para la mejora de la competencia digital, ya sea como parte de programas de sensibilización o inmersión tecnológica para apoyar la participación de las mujeres en la creación digital (Çakır et al., 2017), o como parte de iniciativas innovadoras orientadas a promover habilidades digitales creativas en Educación Primaria, Secundaria (Seralidou & Douligeris, 2021; Tsai et al., 2022) y en Educación Superior (Cózar-Gutiérrez & Sáez-López, 2016).

Por último, el presente estudio presenta algunas limitaciones. En primer lugar, el tamaño de la muestra es reducido; 103 estudiantes respondieron tanto los cuestionarios previos como los posteriores. No obstante, a pesar de ello, la muestra participante fue adecuada para los análisis realizados y este estudio proporciona una visión integral de los proyectos de diseño de juegos de los estudiantes, así como de los efectos del proyecto en sus competencias digitales. Sin embargo, los resultados no son generalizables ni extrapolables a otras poblaciones, donde sería necesario abordar estudios más amplios y de mayor profundidad respecto a la idiosincrasia del objeto de estudio y del contexto.

Otra limitación del estudio es su dependencia de las competencias digitales autoevaluadas por parte de los estudiantes, las cuales están sujetas a sesgos (Revuelta-Domínguez et al., 2022). Así pues, sería necesario combinar las medidas de autoevaluación de los estudiantes con medidas basadas en el desempeño. Además, el estudio fue de naturaleza exploratoria, con el objetivo de integrar el diseño de juegos en la actividad académica regular. Sin embargo, el enfoque metodológico mixto utilizado en este estudio proporcionó información valiosa sobre las experiencias de diseño de juegos de los estudiantes y los roles de diseño. Para futuras líneas de investigación sería de gran interés complementar los datos del inventario con portafolios de los estudiantes y entrevistas. Esto permitiría un seguimiento más exhaustivo y profundo del diseño y la creación de juegos, así como de los roles de diseño asumidos durante el proceso.

Financiación

Este trabajo se deriva de la tesis doctoral “Los videojuegos como recurso educativo para la enseñanza del patrimonio cultural”, financiada con una beca FPU del Ministerio de Universidades con referencia FPU20/00281.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Camuñas-García, D.; Cáceres-Reche, M. P.; Cambil-Hernández, M. E.; Aznar-Díaz, I. (2025). Diseño de videojuegos sobre el patrimonio y su incidencia en las competencias digitales de los futuros docentes. *Campus Virtuales*, 14(1), 169-181. <https://doi.org/10.54988/cv.2025.1.1520>

Referencias

- Akcaoglu, M.; Dogan, S.; Hodges, C. B. (2022). Real Coding and Real Games: Design and Development of a Middle School Curriculum Using Unity 3D. *TechTrends*, 66, 931-937. <https://doi.org/10.1007/s11528-022-00782-1>.
- Alderete, M. V.; Di Meglio, G.; Formichella, M. M. (2017). Acceso a las TIC y rendimiento educativo: ¿una relación potenciada por su uso? Un análisis para España. *Revista de Educación*, 377, 54-81. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2017-377-353>.
- Aznar-Díaz, I.; Cáceres-Reche, M. P.; Trujillo-Torres, J. M.; Romero-Rodríguez, J. M. (2019). Mobile learning y tecnologías móviles emergentes en Educación Infantil: percepciones de los maestros en formación. *Espacios*, 40(5). (<https://bit.ly/3RBfLx2>).

Camuñas-García, D.; Cáceres-Reche, M. P.; Cambil-Hernández, M. E.; Aznar-Díaz, I. (2025). Diseño de videojuegos sobre el patrimonio y su incidencia en las competencias digitales de los futuros docentes. *Campus Virtuales*, 14(1), 169-181. <https://doi.org/10.54988/cv.2025.1.1520>



- Balanyà-Rebollo, J.; de Oliveira, J. M. (2022). Elementos didácticos del aprendizaje móvil: condiciones en que el uso de la tecnología puede apoyar los procesos de aprendizaje. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (80). <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.80.2415>.
- Bennett, S.; Maton, K. (2010). Beyond the 'digital natives' debate: Towards a more nuanced understanding of students' technology experiences. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26(5), 321-331. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2010.00360.x>.
- Çakır, N. A.; Gass, A.; Foster, A.; Lee, F. J. (2017). Development of a game-design workshop to promote young girls' interest towards computing through identity exploration. *Computers and Education*, 108, 115-130. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.02.002>.
- Caldeiro-Pedreira, M. C.; Renés-Arellano, P.; Alvites-Huamani, C. G.; González-Larrea, B. (2021). Digital Youth and Their Acquisition of Values When Using the Internet. *Sustainability*, 13(21), Artículo 11963. <https://doi.org/10.3390/su132111963>.
- Camuñas-García, D.; Cáceres-Reche, M. P.; Cambil-Hernández, M. E. (2023). Maximizing Engagement with Cultural Heritage through Video Games. *Sustainability*, 15(3), Artículo 2350. <https://doi.org/10.3390/su15032350>.
- Canfarotta, D.; Casado-Muñoz, R. (2019). Percepción de los estudiantes italianos y españoles sobre el uso de la tecnología en las aulas de clásicos en la Escuela Secundaria. *Education in the Knowledge Society*, 20. https://doi.org/10.14201/eks2019_20_a13.
- Clark, D. B.; Tanner-Smith, E. E.; Killingsworth, S. S. (2016). Digital Games, Design, and Learning: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 86(1), 79-122. <https://doi.org/10.3102/0034654315582065>.
- Cózar-Gutiérrez, R.; Sáez-López, J. M. (2016). 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*, 13, Artículo 2. <https://doi.org/10.1186/s41239-016-0003-4>.
- Denner, J.; Campe, S.; Werner, L. (2019). Does Computer Game Design and Programming Benefit Children? A Meta-Synthesis of Research. *ACM Transactions on Computing Education*, 19(3), Artículo 19. <https://doi.org/10.1145/3277565>.
- Erol, O.; Çırak, N. S. (2022). The effect of a programming tool scratch on the problem-solving skills of middle school students. *Education and Information Technologies*, 27, 4065-4086. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10776-w>.
- Exteberria, J.; Tejedor, J. (2005). Análisis descriptivo de datos en educación. Madrid (España): La Muralla.
- Fontal-Merillas, O. (2022). La educación patrimonial centrada en los vínculos. Gijón (España): Ediciones Trea.
- Halonen, N.; Hietajärvi, L.; Lonka, K.; Salmela-Aro, K. (2017). Sixth Graders' Use of Technologies in Learning, Technology Attitudes and School Well-Being. *The European Journal of Social & Behavioural Sciences*, 18(1), 51-68. <https://doi.org/10.15405/ejssbs.205>.
- Ito, M.; Gutiérrez, K.; Livingstone, S.; Penuel, B.; Rhodes, J.; Salen, K.; Schor, J.; Sefton-Green, J.; Watkins, S. C. (2013). Connected Learning: An Agenda for Research and Design. Irvine, CA (EE.UU): Digital Media and Learning Research Hub.
- Jenkins, H.; Purushotma, R.; Weigel, M.; Clinton, K.; Robison, A. J. (2009). Confronting the Challenges of Participatory Culture: Media Education for the 21st Century. Cambridge, MA (EE.UU): MIT Press.
- Kafai, Y. B.; Burke, Q. (2015). Constructionist Gaming: Understanding the Benefits of Making Games for Learning. *Educational Psychologist*, 50(4), 313-334. <https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1124022>.
- Leonard, J.; Buss, A.; Gamboa, R.; Mitchell, M.; Fashola, O. S.; Hubert, T.; Almuhyirah, S. (2016). Using Robotics and Game Design to Enhance Children's Self-Efficacy, STEM Attitudes, and Computational Thinking Skills. *Journal of Science Education and Technology*, 25, 860-876. <https://doi.org/10.1007/s10956-016-9628-2>.
- Manzano-León, A.; Camacho-Lazarraga, P.; Guerrero, M. A.; Guerrero-Puerta, L.; Aguilar-Parra, J. M.; Trigueros, R.; Alias, A. (2021). Between Level Up and Game Over: A Systematic Literature Review of Gamification in Education. *Sustainability*, 13, Artículo 2247. <https://doi.org/10.3390/su13042247>.
- Martínez-Serrano, M. C. (2019). Percepción de la Integración y uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Estudio de Profesores y Estudiantes de Educación Primaria. *Información tecnológica*, 30(1), 237-246. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000100237>.
- Maul, A.; Penuel, W. R.; Dadey, N.; Gallagher, L. P.; Podkul, T.; Price, E. (2017). Measuring experiences of interest-related pursuits in connected learning. *Educational Technology Research and Development*, 65, 1-28. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9453-6>.
- Mercader-Rubio, I.; Oropesa-Ruiz, N. F.; Gutiérrez-Ángel, N.; Fernández-Martínez, M. M. (2022). Motivational Profile, Future Expectations, and Attitudes toward Study of Secondary School Students in Spain: Results of the PISA Report 2018. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(7), Artículo 3864. <https://doi.org/10.3390/ijerph19073864>.
- Muñoz-González, J. M.; Rubio-García, S.; Cruz-Pichardo, I. M. (2015). Strategies of collaborative work in the classroom through the design of video games. *Digital Education Review*, 27, 69-84. (<https://bit.ly/3NOWoQ3>).
- Olmedo-Moreno, E. M.; Expósito-López, J.; Romero-Díaz de la Guardia, J. J.; Pistón-Rodríguez, M. D.; Parejo-Jiménez, N. (2021). Motivation for Learning among Students Undertaking Basic Vocational Training and University Studies within the Context of COVID-19. *Sustainability*, 13(6), Artículo 3268. <https://doi.org/10.3390/su13063268>.
- Parra-González, M. E.; Segura-Robles, A. (2019). Producción científica sobre gamificación en educación: un análisis cuantitativo. *Revista de Educación*, 386, 113-135. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2019-386-429>.
- Parra-González, M. E.; Segura-Robles, A.; Romero-García, C. (2020). Análisis del pensamiento creativo y niveles de activación del alumno tras una experiencia de gamificación. *Educación*, 56(2), 475-489. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1104>.
- Revueña-Domínguez, F. I.; Guerra-Antequera, J.; González-Pérez, A.; Pedrera-Rodríguez, M. I.; González-Fernández, A. (2022). Digital Teaching Competence: A Systematic Review. *Sustainability*, 14(11), Artículo 6428. <https://doi.org/10.3390/su14116428>.
- Rodríguez-Sabiote, C.; Lorenzo-Quiles, O.; Herrera-Torres, L. (2005). Teoría y práctica del análisis de datos cualitativos. Proceso general y criterios de calidad. *SOCIOTAM*, 15(2), 133-154.
- Sánchez-Rivas, E.; Colomo-Magaña, E.; Ruiz-Palmero, J. (2020). Tecnologías de la información y la comunicación en contextos educativos. *Síntesis*.
- Sanz-Benito, I.; Lázaro-Cantabrana, J. L.; Grimalt-Álvaro, C. (2023). La inclusión digital en la formación inicial del profesorado: una



- revisión sistemática. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 75(1), 127-146. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2023.94541>.
- Seralidou, E.; Douligeris, C. (2021). Learning programming by creating games through the use of structured activities in secondary education in Greece. *Education and Information Technologies*, 26, 859-898. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10255-8>.
- Tsai, F.-H.; Hsiao, H. -S.; Yu, K.-C.; Lin, K.-Y. (2022). Development and effectiveness evaluation of a STEM-based game-design project for preservice primary teacher education. *International Journal of Technology and Design Education*, 32, 2403-2424. <https://doi.org/10.1007/s10798-021-09702-5>.
- Vos, N.; Van Der Meijden, H.; Denessen, E. (2011). Effects of constructing versus playing an educational game on student motivation and deep learning strategy use. *Computers & Education*, 56(1), 127-137. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.08.013>.
- Yildirim, I. (2017). The effects of gamification-based teaching practices on student achievement and students' attitudes toward lessons. *The Internet and Higher Education*, 33, 86-92. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2017.02.002>.
- Zahedi, L.; Batten, J.; Ross, M.; Potvin, G.; Damas, S.; Clarke, P.; Davis, D. (2021). Gamification in education: a mixed-methods study of gender on computer science students' academic performance and identity development. *Journal of Computing in Higher Education*, 33, 441-474. <https://doi.org/10.1007/s12528-021-09271-5>.