



Recibido: 20 abril 2022  
Revisado: 2 julio 2022  
Aceptado: 3 octubre 2022

Dirección autores:

Departamento de Didáctica y  
Organización Escolar. Facultad de  
Ciencias de la Educación.  
Universidad de Málaga. Bulevar  
Louis Pasteur, 25. Campus de  
Teatinos. 29010, Málaga (España)

E-mail / ORCID

[blas@uma.es](mailto:blas@uma.es)

 <https://orcid.org/0000-0002-4769-6522>

[pcortes@uma.es](mailto:pcortes@uma.es)

 <https://orcid.org/0000-0002-9604-044X>

## ARTÍCULO / ARTICLE

# Diseño y programación de un videojuego educativo. Un caso de estudio en educación primaria

## Design and programming of an educational video game. A case study in primary education

Blas González-Alba y Pablo Cortés-González

**Resumen:** El presente artículo recoge una experiencia de creación de un videojuego «serious game» en un aula multinivel de un colegio rural ubicado en la provincia de Málaga (España) durante el curso escolar 2018/19. Con el objetivo de conocer las limitaciones, debilidades y potencialidades inherentes a un proyecto de esta complejidad y de analizar las percepciones, aprendizajes y experiencias educativas del alumnado hemos utilizado una metodología cualitativa. Desde una perspectiva metodológica, a lo largo de todo el curso escolar, se han realizado entrevistas en profundidad y grupos de discusión en los que han participado todo el alumnado y profesorado que ha estado implicado en el proyecto. El análisis de la información aportada evidencia principalmente limitaciones relacionadas con la formación del profesorado y que el diseño y creación de un videojuego contribuye al desarrollo de competencias, habilidades y conocimientos técnicos, curriculares, actitudinales y transversales en los estudiantes. En conclusión, la creación de videojuegos en las aulas reporta al alumnado beneficios personales, curriculares y profesionales, sin embargo, es necesario, por un lado, ampliar la oferta y mejorar la calidad formativa del profesorado -inicial y continua-, y, por otro lado, potenciar el desarrollo de proyectos educativos que faciliten la implicación de agentes externos al centro.

**Palabras clave:** Videojuegos, Escuela rural, Tecnología Educativa, Competencia Digital, Educación Primaria.

**Abstract:** This article shows an experience of creating a "serious game" video game in a multilevel classroom of a rural school located in the province of Malaga (Spain) during the 2018/19 school year. In order to know the limitations, weaknesses and potentialities inherent in a project of this complexity and to analyze the perceptions, learning and educational experiences of the students. We have used a qualitative methodology. From a methodological perspective, throughout the entire school year, in-depth interviews and discussion groups have been carried out in which all the students and teachers who have been involved in the project have participated. The analysis of the information provided mainly shows limitations related to teacher training and that the design and creation of a video game contributes to the development of technical, curricular, attitudinal and transversal skills, abilities and knowledge in students. In conclusion, the creation of video games in the classroom brings personal, curricular and professional benefits to the students, however, it is necessary, on the one hand, to expand the offer and improve the training quality of the teaching staff -initial and continuous-, and, on the other hand, to promote the development of educational projects that facilitate the involvement of agents outside the center.

**Keywords:** Videogames, Rural School, Educational Technology, Digital Competence, Primary Education.

## 1. Introducción

La revolución digital que han experimentado las sociedades occidentales en los últimos años ha obligado a las escuelas a asumir retos digitales y tecnológicos (Hernández, González y Muñoz, 2015) e incorporar en los procesos de enseñanza-aprendizaje muchas de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) emergentes con el objetivo de dar respuesta a las necesidades formativas y socioculturales de una sociedad en continua transformación social y tecnológica.

Las TIC han transformado y están transformando los entornos y escenarios educativos (Gómez-Galán, 2020) lo que representa un desafío y una oportunidad para que los docentes incorporen metodologías de enseñanza innovadoras y para que los estudiantes tengan la posibilidad de acceder, interactuar y generar conocimiento utilizando los principales medios tecnológicos. Desde un punto de vista político, esta transformación ha sido posible porque muchos gobiernos han dotado de recursos materiales para equipar las escuelas con dispositivos y herramientas TIC (Fernández-Gutiérrez, Giménez y Calero, 2020). En este sentido, son muchos los docentes e investigadores educativos que están convencidos del enorme potencial que tienen los videojuegos en la mejora del aprendizaje (Holbert y Wilensky, 2019), pues la incorporación de dispositivos tecnológicos al campo educativo reporta beneficios en el desarrollo de las habilidades cognitivas y digitales básicas en el alumnado (Al-Huneini, Walker y Badger, 2020).

Como elemento cultural y educativo, los videojuegos son una herramienta de transformación social y educativa que puede brindar otra forma de aprender y construir conocimiento (Dorado y Gewerc, 2017). En este sentido, son muchos los autores que avalan los beneficios de los videojuegos de forma general; al respecto, y considerando los aportes de Gómez (2007), podemos señalar que los videojuegos contribuyen y favorecen el desarrollo motor y psicomotor (Liu, Zeng, McDonough y Gao, 2020; Morales, 2009), cognitivo (Gómez, 2007; Lorca, Cuenca y Vázquez, 2016), afectivo y motivacional (Gómez, 2007), mejora la capacidad de lectoescritura (Hartanto, Toh y Yang, 2018) y las habilidades sociales (García, Valls y Gisbert, 2019). En el contexto educativo, los videojuegos se han mostrado como un recurso que contribuye al aprendizaje (Burke y Kafai, 2014), pues son una herramienta motivadora (Denner, Campe y Werner, 2019) que favorece la consolidación de contenidos (Vázquez-Cano y Ferrer, 2015), la socialización y la transmisión de ideas y valores (Calvo-Morata, Alonso-Fernández, Freire, Martínez-Ortiz y Fernández-Manjón, 2020; Díez, 2007).

Del amplio espectro de videojuegos existentes en el mercado, los «serious games» suelen ser los más utilizados en el contexto educativo ya que permiten transmitir a través de su narrativa y sus personajes valores y mensajes positivos vinculados con los elementos transversales del currículum escolar (coeducación, educación para la paz, educación ambiental, educación para la igualdad...). Como nos plantean Michael y Chen (2006), los serious games son videojuegos que tienen un propósito educativo y acercan a sus usuarios contenidos curriculares, actitudinales (Del Moral et al., 2012) y de concienciación social (Martín del pozo, García-Valcárcel y Gómez, 2017), tanto de un modo implícito como explícito. Es decir, los «serious games» tienen un fin educativo, no están destinados exclusivamente a la diversión y se caracterizan por presentar cuatro componentes estructurales: objetivos, reglas, retos e interacción (Abt, 1970).

Como indican diferentes estudios, el uso de videojuegos en los entornos educativos mejora los resultados escolares de los estudiantes en materias como lengua y literatura (Gee, 2003), matemáticas (Baek, Min y Yun, 2020), ciencias sociales (García-Fernández y Medeiros, 2019), ciencias naturales, física y química (Baek y Touati, 2016) y geología (Sharp, 2017). Del mismo modo, el uso educativo de los videojuegos mejora la capacidad de lectura y escritura del alumnado con dislexia (Caldani, Gerard, Peyre y Bucci, 2020) y contribuye al desarrollo de procesos cognitivos superiores como la memoria semántica, auditiva, visual, visomotora, espacial y de trabajo (Jiménez y Díez, 2018), la atención, el análisis de la información y el razonamiento (Green y Seitz, 2015). En esta línea, también se utilizan para desarrollar intervenciones terapéuticas con alumnado con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) (Peñuelas-Calvo, Jiang-Lin, Girela-Serrano, Delgado-Gómez, Navarro-Jiménez, Baca-García y Porras-Segovia, 2020) y para desarrollar mecanismos que interfieren en las diferentes inteligencias múltiples (Garmen, Pérez, Redondo y Veledo, 2019).

El aumento de herramientas y software de desarrollo de videojuegos que se ha producido en los últimos años (Burke y Kafai, 2014; Denner, Campe y Werner, 2019), con respecto a los disponibles en la última década, ha extendido su uso en el ámbito educativo. Como señalan Denner, Werner y Ortiz, (2012), el desarrollo de herramientas como *Game Maker*, *Torque Game Builder*, *Golden T Game Engine*, *The Game Creators* o *3D Game Studio* permiten a los no profesionales crear sus propios videojuegos.

Diseñar y realizar un videojuego es una tarea activa que implica que los estudiantes asuman roles de diseñadores, guionistas y programadores (Robertson y Howells, 2008) y que desarrollen su capacidad expresiva, la imaginación, el pensamiento complejo y sistemático (Vázquez-Cano y Ferrer, 2015), el pensamiento computacional y creativo (Robertson y Howells, 2008; Vos, Van der Meijden y Denessen, 2011), las habilidades de escritura, diseño y programación y narración digital (Vos, Van der Meijden y Denessen, 2011). En otras palabras, la programación de videojuegos desarrolla habilidades de aprendizaje que facilitan habilidades, capacidades (Fessakis, Gouli y Mavroudi, 2013) y competencias clave (Vázquez-Cano y Ferrer, 2015) que ayudan al alumnado en la adquisición de aprendizajes en relación con otras materias académicas.

Hacer videojuegos permite a los alumnos ser creadores de tecnología e integrar sus conocimientos y valores en el diseño del juego y aumentar la motivación, el compromiso con el proyecto (Denner, Bean y Martínez, 2009) y la autoestima (Robertson y Howells, 2008). Sin embargo, y a pesar de las ventajas mencionadas, todavía existen pocos estudios que aborden la repercusión que la realización de videojuegos tiene en la formación y en el aprendizaje de los escolares de Educación Primaria (Fessakis, Gouli y Mavroudi, 2013). En este sentido, investigaciones como las de Kahn (2004) con ToonTalk, o Maloney, Peppler, Kafai, Resnick y Rusk (2008) y Wilson, Connolly, Hailey y Moffat (2011) utilizando Scratch, nos muestran experiencias de creación de videojuegos en las que han participado niños y/o adolescentes que han utilizado aplicaciones que proporcionan entornos de programación ajustados a sus características psicoevolutivas. Del mismo modo, trabajos como los de Robertson y Howells (2008), Vos, Van der Meijden y Denessen (2011) y Kafai, Ching y Marshall (1997) muestran los beneficios que genera la programación de videojuegos en el desarrollo del alumnado con edades comprendidas entre los 10 y 12 años.

## 2. Método

Para dar respuesta a las preguntas de investigación planteadas y establecer un vínculo lógico entre los objetivos y el procedimiento (Santiago-Delefosse, Gavin, Bruchez, Roux y Stephen, 2016), hemos propuesto una metodología evaluativa (Cohen, Manion y Morrison, 2013) basada en un estudio de caso desde un planteamiento cualitativo. Para concretar esto, hemos utilizado entrevistas, revisión documental, observación participante y discusión de grupos focales con el propósito de utilizar múltiples métodos para recopilar información -triangulación de métodos- (Santiago- Delefosse et al., 2016) y obtener una evaluación más integral del fenómeno de estudio.

Es importante concebir este giro cualitativo pues, como hemos señalado en otro trabajo (Cortés, Leite, Prados y González, 2020), este paradigma «configura una forma de confrontar el conocimiento que se genera en el proceso de investigación que desentraña una forma de otorgar autoridad a las participantes» (p.215), esto significa que hemos de habilitar espacios y tiempos para el diálogo, y considerar desde una dimensión epistemológica que el conocimiento es una construcción intersubjetiva y social. Teniendo en cuenta este enfoque de investigación, nos planteamos inicialmente dos objetivos: (1) Conocer las limitaciones, debilidades y fortalezas que experimenta y plantea el profesorado para desarrollar un videojuego educativo en un aula de Educación Primaria de Andalucía. (2) Analizar las percepciones, aprendizajes y experiencias educativas de los alumnos y alumnas.

Las limitaciones técnicas experimentadas por el profesorado durante el primer trimestre del curso para poder continuar con el proyecto provocaron que se tuvieran que incorporar otros profesionales del ámbito de la creación de videojuegos al mismo. Esta situación ha demandado la incorporación de un nuevo objetivo: (3) Evaluar el papel de los agentes externos en el desarrollo del diseño de videojuegos y la realización de experiencias en la mencionada escuela primaria.

El proyecto se ha desarrollado en la asignatura «Cultura y práctica digital» que imparte la maestra coordinadora del proyecto -Carlota-. Aunque esta asignatura curricularmente se corresponde con el curso de 6º de Educación Primaria, la organización multinivel del CEIP ha permitido que todo el alumnado participe en el diseño y realización del videojuego de un modo colectivo e individual (tabla 1)

**Tabla 1.** Nombre, curso, edad y datos de la participación individual del alumnado.

Nombre alumnado	Curso	Edad	Participación individual en el diseño del videojuego.
Carmen	6º de E.P.	11 años	Personaje de Daniela actual y prehistórica, loro y portal del tiempo.
Alejandro	4º de E.P.	9 años	Monedas, árboles, liana, escaleras.
Cristian	5º de E.P.	11 años	Oruga, donuts, araña.
Lucía	6º de E.P.	11 años	Dinosaurio, pinchos, pieza de puzzle.
María	6º de E.P.	11 años	Abeja, murciélago, escalera, mosquitos.
Dani	6º de E.P.	11 años	Patatas fritas, cocodrilo, mamut, pterodáctilo.

Del mismo modo, y aunque con diferentes grados de implicación y participación en el proyecto, el trabajo realizado a lo largo del curso por las tres

maestras que forman el equipo docente del colegio ha contribuido a mejorar el resultado final.

**Tabla 2.** Información del profesorado participante y tareas desarrolladas en el proyecto.

<b>Nombre</b>	<b>Experiencia en el centro</b>	<b>Especialidad</b>	<b>Tareas realizadas en el proyecto</b>
Carlota	9 años	Educación Infantil. Directora del centro.	Coordinación general.
Nerea	3 años	Maestra especialista en inglés y primaria.	Pronunciación del guion en lengua inglesa.
Marta	Primer año en el centro	Maestra especialista en francés y primaria.	Pronunciación del guion en lengua francesa.

### *Procedimiento*

A lo largo del curso escolar 2018/19 se han realizado entrevistas en profundidad (Flick, 2018), grupos de reflexión y discusión (O.Nyumba, Wilson, Derrick y Mukherjee, 2018) y encuentros con los participantes (profesorado y el alumnado). La investigación se ha desarrollado en dos fases en las que se han realizado un total de 12 entrevistas y 6 grupos de discusión y reflexión.

Durante la primera etapa y con el propósito de diseñar un procedimiento de investigación evaluativo, se han realizado cinco visitas al centro (octubre y diciembre de 2018-, febrero, marzo y abril de 2019) que nos han permitido realizar los grupos de discusión con el alumnado, entrevistas en profundidad al profesorado, observar como el alumnado ha avanzado en el diseño del videojuego y leer junto a los participantes las transcripciones realizadas en la sesión anterior.

En una segunda fase, y una vez finalizado el proyecto -meses de mayo y junio de 2019-, se han realizado 3 visitas al centro con el propósito de realizar una entrevista en profundidad a cada uno de los estudiantes, un grupo de discusión con el profesorado y una última sesión de devolución y discusión grupal de la información obtenida tanto con el alumnado como con el profesorado. Tanto la observación participante como la información recogida de las entrevistas y de los grupos de discusión realizados nos han permitido dar respuesta a los objetivos planteados (Tabla 3).

A lo largo del curso 2018/19 y a medida que se han realizado las entrevistas y los grupos de discusión se han transcrito las grabaciones de audio con el propósito de compartirlas con los participantes antes de los nuevos encuentros. Una vez finalizado el proceso de trabajo de campo-transcripción-devolución (octubre de 2019), y con el software Nvivo en su versión 11.0, ambos investigadores hemos categorizado los textos en bloques temáticos (noviembre-diciembre de 2019) siguiendo un proceso deductivo-inductivo (Strauss y Corbin, 2002) para la construcción de las categorías de análisis emergentes y comunes -descriptivas-. Es decir, el análisis de los relatos ha transitado desde una lógica singular -considerando las categorías individuales, intracaso- hacia una lógica transversal -intercaso- en la que han emergido categorías comunes y coincidentes (Cornejo, Rojas y Mendoza, 2008).

**Tabla 3.** Estrategia investigadora utilizada, participantes, fecha de realización y duración.

Tipo de estrategia	Participantes	Fecha	Tiempo aproximado
Entrevista	Carlota	17/10/2018	35 minutos
Grupo de discusión	Carmen, Alejandro, Dani, Cristian y Lucía	12/12/2018	67 minutos
Grupo de discusión	Carmen, María, Alejandro, Dani, Cristian y Lucía	20/02/2009	75 minutos
Entrevista	Carlota, Nerea y Marta	06/03/2019	25 minutos
Grupo de discusión	Carmen, Alejandro, Dani y Lucía.	06/03/2019	62 minutos
Entrevista	Carlota	24/04/2019	54 minutos
Entrevista	Alejandro, Lucía y María	08/05/2019	33 minutos
Entrevista	Cristian y Dani	15/05/2019	39 minutos
Entrevista	Carmen y Carlota	05/06/2019	47 minutos
Grupo de discusión	Carlota, Nerea y Marta	05/06/2019	56 minutos
Sesión final de devolución y discusión	Carmen, María, Alejandro, Dani, Cristian y Lucía	16/10/2019	95 minutos
Sesión final de devolución y discusión	Carlota, Nerea y Marta	16/10/2019	107 minutos

Como se aprecia en la figura 1, del proceso de análisis han emergido dos categorías, que, a su vez, se dividen en otras dos subcategorías. La categoría Limitaciones formativas y nueva ecología de saberes, muestra cómo se ha desarrollado el proceso desde una perspectiva formativa y organizativa, al respecto, las limitaciones encontradas han sido superadas abordando el proyecto desde una perspectiva sistémica, participativa y abierta a otros contextos formativos y de aprendizaje.



**Figura 1.** Cuadro de categorías interpretativas.

La categoría titulada Acción colaborativa y aprendizajes invisibles al currículum, recoge los aprendizajes conceptuales, actitudinales, transversales, curriculares, técnicos... que el alumnado ha adquirido de un modo implícito y explícito a lo largo de todo el proyecto, se percibe como muchas de las habilidades, competencias y estrategias adquiridas tienen un carácter transversal y son extrapolables a otros contextos sociales, laborales y educativos.

### 3. Resultados

Como se observa en la Figura 1, del proceso investigador, analítico e interpretativo han emergido dos ejes temáticos interrelacionados entre sí, no obstante, estos han sido abordados por separado con el propósito de comprender el modo en el que ambos procesos se han desarrollado y de qué modo se complementan.

#### **3.1. Limitaciones formativas como vehículo para la generación de una nueva ecología de saberes**

La incorporación al aula de estrategias de innovación educativa que hagan uso de tecnologías, precisa, por un lado, de una motivación intrínseca del profesorado por mejorar su praxis educativa y por aumentar el interés de su alumnado por el aprendizaje, y, por otro lado, de un contexto educativo que promueva, facilite y anime a poner en práctica estrategias innovadoras en el aula. Ambas dimensiones, necesarias en el desarrollo del videojuego «las históricas aventuras de Daniela», han coexistido en la figura de Carlota y en las características metodológicas, estructurales y organizativas del centro educativo.

«El proyecto nace un día que la asesora del centro de formación del profesorado de Málaga nos animó a participar en el proyecto INNICIA, de cultura emprendedora de la Conserjería de Educación de la Junta de Andalucía, como todos los años desarrollamos algún proyecto le dijimos que sí, que queríamos participar. Los alumnos hablaban mucho de videojuegos en los recreos y en el colegio había una maestra que le gustaban y sabía de videojuegos, esos fueron los motivos por los que se les propuso hacer uno.» (Entrevista a Carlota, directora y coordinadora del proyecto).

«En el colegio hay 18 alumnos con edades que van desde los 3 a los 12 años y somos 3 maestras, eso nos permite desarrollar todos los años proyectos o actividades más innovadoras. Aunque somos un centro pequeño, está muy bien dotado de recursos, tenemos pantallas táctiles, ordenadores portátiles para cada alumno y una sala con diez ordenadores con los programas que el alumnado necesita para hacer el videojuego.» (Grupo de discusión y reflexión, Nerea, maestra de inglés).

Como nos recuerda Barroso (2003), la incorporación de cualquier tecnología al ámbito educativo precisa de medios y de formación docente. Respecto a los medios técnicos, y como señala Nerea, las características y los recursos tecnológicos de los que dispone el centro escolar han facilitado que el alumnado pueda trabajar individualmente con un ordenador y con el software específico (instalado por la maestra), pues la entrada en vigor del Decreto 72/2003, de 18 de marzo, de Medidas de Impulso de la Sociedad del Conocimiento en Andalucía ha permitido dotar las aulas de los centros educativos de Andalucía de recursos TIC. Así mismo, y en relación con la formación docente, hay que considerar que durante los últimos años se ha producido un incremento del número de herramientas de creación de videojuegos y mejoras en su accesibilidad, aspectos que han facilitado su uso a educadores y aprendices (Burke y Kafai, 2014). No obstante, el uso de estas aplicaciones precisa de una formación específica del profesorado que no es ofertada por la administración competente.

«La verdad que no he encontrado ningún tipo de formación para docentes en el centro de profesorado, por eso durante cuatro meses he

estado buscando información en páginas webs y he visto tutoriales y videos explicativos en Youtube, además, Sergio -profesor de programación y aplicaciones multiplataforma del instituto de referencia- me ha ayudado bastante.» (Grupo de discusión y reflexión, Carlota, directora y coordinadora del proyecto).

La inexistencia de una oferta formativa de estas características por parte de los organismos responsables de la formación continua del profesorado en Andalucía (Centros de profesorado) y la motivación e interés de Carlota por desarrollar el proyecto han promovido prácticas formativas de educación expandida. Como nos recuerda Freire (2012), la educación expandida responde a procesos formativos que se desarrollan fuera de las instituciones educativas y de los procesos educativos formales. Esta modalidad formativa emergente responde a un movimiento de des-localización y des-temporalización (Fernández y Anguita, 2015) en el acceso a la información que ha permitido a Carlota aprender y desarrollar capacidades, habilidades, competencias y adquirir conocimientos relacionados con el diseño y la programación digital de videojuegos de forma autónoma. Sin embargo, la complejidad de algunas de estas herramientas y su falta de experiencia ha desencadenado un proceso de reflexión, búsqueda de recursos humanos y reestructuración del proyecto.

«Una vez que ya teníamos toda la historia, el guion y los personajes hechos tuve que buscar ayuda porque había algunas herramientas que yo no sabía utilizar. Me puse en contacto con Sergio que es el profesor del ciclo formativo de Grado Superior de Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma de nuestro centro de referencia, él estaba encantado porque en su asignatura trabaja la programación de videojuegos. Esto nos obligó a realizar un proyecto intercentro -proyecto en el que colaboran dos o más centros educativos- e internivelar -alumnado de diferentes niveles educativos- y a tener que reestructurar horarios y espacios de trabajo.» (Entrevista a Carlota, directora y coordinadora del proyecto).

La complejidad de un proyecto escolar como es la creación de un videojuego en un centro educativo de Educación Primaria ha requerido de la búsqueda de relaciones sistémicas de colaboración y de transformaciones burocráticas, metodológicas, estructurales y organizativas. Lo que comenzó siendo un proyecto de un colegio rural en el que participaban seis estudiantes y tres maestras, ha implicado en una segunda fase al alumnado del segundo curso del Grado Superior de Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma -promoviendo a nivel burocrático el desarrollo de un proyecto intercentro e internivelar-, a uno de sus profesores y a otros profesionales del ámbito de la computación y el diseño de videojuegos. Nos encontramos con un nuevo escenario formativo en el que los aprendizajes se producen en contextos formales, informales, presenciales y/o virtuales, y en el que participan diferentes agentes educativos, conformando una nueva ecología de aprendizaje (Barron, 2006). De este modo lo narran dos alumnos:

«Me ha gustado mucho trabajar en diferentes sitios, en el colegio hemos hecho el diseño y los escenarios, en el instituto los hemos digitalizado y animado y en el Polo digital hemos grabado las voces en cuatro idiomas, hemos hecho muchas cosas en este proyecto.» (Entrevista a María).

«En el primer trimestre hemos trabajado en nuestro colegio de forma individual y cooperativa. En el segundo y tercer trimestre (enero-junio, 2019) íbamos mucho al instituto, allí yo trabajaba con un alumno y otras veces trabajamos todos en grupos para dar ideas, también han venido aquí al colegio para explicarnos como hacer la banda sonora y para



practicar la pronunciación del guion en otros idiomas.» (Grupo de discusión, Dani).

Considerando algunas de las cuestiones claves que han ido apareciendo y que nos deben hacer reflexionar acerca de por qué apenas se han desarrollado experiencias educativas de creación de videojuegos en Educación Primaria en España, subrayamos que, (1) precisamos de una transformación del paradigma educativo y de sus principios epistemológicos, ontológicos y metodológicos en cuanto a «dónde, cuándo, con quién y de quién, cómo, por qué e incluso para qué se aprende» (Coll, 2013, p. 31); (2) esta transformación tiene que venir acompañada de la inclusión en la formación del profesorado -formación inicial- de contenidos, competencias y habilidades que les permitan a los futuros docentes desarrollar proyectos de creación de videojuegos educativos en el aula, y de una mejora y ampliación de la oferta formativa en este ámbito del profesorado en activo -formación continua-, pues la educación digital y tecnológica será la que permita al alumnado comprender y adaptarse a las transformaciones tecnológicas, sociales y culturales que experimenta la sociedad actual; (3) hay que considerar los procesos de enseñanza-aprendizaje desde una perspectiva sistémica, es decir, promocionar la creación de tiempos y espacios educativos que impulsen procesos de colaboración entre estudiantes -inter pares, internivel e intercentro- y entre el alumnado y otros agentes externos al centro, pues la escuela es y debe ser un espacio permeable a otros actores.

### **3.2. Aprendizajes invisibles al currículum**

Como se aprecia en las evidencias seleccionadas en este segundo eje analítico-interpretativo, la realización del serious game «las prehistóricas aventuras de Daniela» ha contribuido al desarrollo de competencias vinculadas con el mundo personal y las preferencias de los estudiantes (Vázquez-Cano y Ferrer 2015), y ha supuesto una experiencia educativa participativa, proactiva y multidisciplinar que ha facilitado el aprendizaje de conocimientos actitudinales, transversales, curriculares y técnicos, a la par que ha promovido experiencias de aprendizaje motivadoras, positivas y colaborativas entre el alumnado.

«Lo primero que hicimos fue buscar información sobre los videojuegos que están a la venta y ellos fueron analizando quienes eran los personajes principales y de qué trataba el juego, de esa búsqueda sacaron conclusiones para saber algunas de las cosas que no querían que su juego tuviera.» (entrevista a Carlota, directora y coordinadora del proyecto).

«Hemos buscado información sobre videojuegos en clase y hemos visto que hay muchos videojuegos en los que los protagonistas son chicos, que en ningún juego se trabaja la vida saludable cuidar el medio ambiente y que en la mayoría hay violencia, entonces hemos decidido entre todos que nuestro videojuego tenía que cumplir esas cosas.» (Grupo de discusión, Alejandro).

Los análisis personales y colectivos que el alumnado ha realizado de los principales videojuegos del mercado, y que han supuesto un aprendizaje axiológico, han estado acompañados de prácticas dialógicas, inclusivas, democráticas y colaborativas de debate, discusión, reflexión y elección de los principios y valores que los discentes han querido transmitir con el videojuego. Fruto de este proceso, el alumnado ha decidido que: (1) la protagonista del videojuego tenía que ser una chica; (2) para avanzar en el juego, el jugador tiene que mostrar actitudes vinculadas con

hábitos de vida saludable y de cuidado del medio ambiente; (3) no podría aparecer ningún tipo de violencia; es decir, esta primera etapa se ha caracterizado por lo que Morales (2015) denomina definir los aspectos pedagógicos de un videojuego.

En cuanto a estas premisas, hemos de considerar que la elección del personaje principal -una niña que sale del colegio con su mochila a la espalda- ha sido una parte importante del videojuego. Su diseño permite que los niños sientan empatía hacia un personaje que les es cercano, que muestra conductas responsables, saludables y sostenibles con el entorno y que rompe con los estereotipos de género asociados a los protagonistas de los videojuegos (Del Moral Pérez, Villalustre, Yuste y Esnaola, 2012). Así mismo, los usuarios de videojuegos necesitan recibir estímulos inmediatos en forma de puntuación o para superar los retos (Iturriaga y Medel, 2017), en este sentido, actitudes como comer frutas proporciona puntos a los jugadores, así mismo, deben evitar comer comida menos saludable (patatas fritas, donuts...) y hacerle daño a los animales que aparecen en el juego, pues estas acciones restan puntos a los jugadores. De un modo particular, utilizar madera de un árbol caído para fabricar una escalera o un hacha, recolectar toda la fruta para dársela al mamut y que así se mueva y poder pasar, junto a lo indicado anteriormente, son acciones que los jugadores deben realizar para poder avanzar en el juego y que de un modo implícito fomentan la transmisión de valores y de contenidos vinculados con la educación ambiental y para la salud, entre otras cuestiones.

Como nos recuerdan Robertson y Howells (2008), crear videojuegos ofrece al alumnado posibilidades de ejercitar habilidades como diseñar las reglas de juego, crear los personajes, diálogos y escenarios y utilizar herramientas de diseño y programación. Algunos estudiantes señalan:

«Antes de hacer los muñecos hemos escrito en un documento cómo iba a ser la muñeca, qué ropa tiene, dónde vive, qué cosas le gustan y hemos hecho un CSI -estrategia de rutina de pensamiento.» (Grupo de discusión, María);

«Cada uno hicimos una historia, la leímos, hablamos sobre ellas y votamos la que más nos gustó a todos.» (Entrevista a Lucía);

«Para dar ideas sobre los escenarios hemos hecho el folio giratorio y para los objetos el 1-2-4, después se ha votado.» (Grupo de discusión, Cristian).

Desde una dimensión formativa, el uso de una metodología de trabajo que combina estrategias como lluvia de ideas, debate, técnicas de trabajo cooperativo, rutinas de pensamiento o el aprendizaje dialógico, (1) favorece en el alumnado el desarrollo de habilidades blandas -creatividad, destrezas comunicativas, trabajo en equipo, empatía, estrategias de negociación, sociabilidad, resolución de problemas, etc.- (Schulz, 2008); (2) supone entender la práctica educativa como una cuestión democrática, colaborativa e inclusiva que promueve la participación y la toma de decisiones conjunta de todos los participantes; y (3) permite abordar contenidos que impregnan el currículum escolar y el desarrollo de competencias clave.

Del mismo modo, es necesario incidir en que el proyecto ha permitido al alumnado interactuar de un modo diferente con el conocimiento y construir relaciones de autoaprendizaje y aprendizaje dialógico que rompen con estrategias y metodologías más tradicionales. Como hemos señalado anteriormente, la creación de un videojuego en el ámbito educativo aumenta el compromiso del alumnado en el

proyecto (Denner, Bean y Martínez, 2009) y facilita la consolidación de contenidos curriculares (Dicheva, Dichev, Agre y Angelova, 2015). En este sentido, resulta interesante señalar que el diseño y la producción del videojuego ha requerido de acciones (buscar, dialogar, crear, imaginar, memorizar, traducir, etc.) que han resultado ser experiencias de aprendizaje motivadoras y positivas y que de un modo implícito han contribuido a la interiorización y construcción de conocimientos curriculares.

«Una vez que tenían las premisas, se eligió la temática, como unas semanas antes habíamos estado en las cuevas de Nerja los alumnos eligieron hacerlo sobre la prehistoria. Tuvieron que buscar información sobre la prehistoria, qué inventos se hicieron, qué animales había, cómo y dónde vivían, cómo vestían, qué comían..., y a partir de ahí pues cada uno se inventó una historia.» (Carlota).

«Lo que más me ha gustado es que hemos aprendido muchas cosas sobre la prehistoria y que los erasmus del instituto nos han enseñado palabras y frases en español, inglés, alemán e italiano.» (Lucía, entrevista).

El diseño y elaboración del videojuego ha requerido del aprendizaje de conocimientos técnicos y procedimentales en un proceso formativo internivelar e intercentro. Bajo una lógica de formación solidaria y colaborativa el alumnado del ciclo formativo de Grado Superior de Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma ha participado en un proceso de enseñanza-aprendizaje compartido en el que han puesto en juego destrezas pedagógicas para enseñar al alumnado de Educación Primaria a utilizar herramientas de diseño y programación de videojuegos.

«Han aprendido a manejar herramientas digitales que no conocían como Tinkercard para el modelado en tres dimensiones, Piskel para el diseño en dos dimensiones, Tiled para hacer los escenarios y Scratch y JavaScript para la programación, en esta parte la formación recibida y la ayuda de los alumnos del instituto ha sido crucial.» (Grupo de discusión, Carlota).

Desde una dimensión pedagógica y como se desprende de las narrativas, (1) la creación del videojuego ha vinculado saberes actitudinales, conceptuales, procedimentales y técnicos desde una perspectiva interconectada e indagatoria. Los procesos de diseño, búsqueda, síntesis y comunicación grupal de la información encontrada acerca de la prehistoria han permitido al alumnado durante una primera fase seleccionar los contenidos y elaborar la estética, el guion y la narrativa del videojuego. En una segunda fase, y con la participación y asistencia de los estudiantes del ciclo formativo de Grado Superior de Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma, el alumnado ha transformado la información en conocimiento digital, facilitando, a posteriori, a otras personas acceder a ese conocimiento -implícito y explícito- a través del videojuego, evidenciando que la programación de videojuegos se puede enseñar en Educación Primaria (Resnick et al., 2009); (2) desde una perspectiva sistémica y a medida que el proceso creativo ha avanzado, la dimensión ecológica del proyecto ha ido en aumento y ha requerido de la colaboración de otros agentes externos al proyecto como son: el alumnado del ciclo formativo de Grado Superior Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma (formación y ayuda en la utilización de herramientas digitales de diseño y programación), alumnado erasmus del centro de Educación Secundaria (ayuda en la traducción y pronunciación de frases y palabras en inglés, francés, italiano y alemán), equipo técnico del Polo Digital (ayuda técnica en la grabación de las voces) y Count Blissett's (creación de banda sonora y sonidos FX)<sup>1</sup>. La flexibilidad y apertura del proyecto ha posibilitado romper con los espacios

<sup>1</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=ZMuML4tVBBs>

tradicionales de aprendizaje, combinar distintos saberes y experiencias y dotarlo de un carácter multidimensional, colectivo y abierto a la participación de profesionales afines.

## **4. Conclusiones**

Como nos recuerda Fullan (1987), los procesos de transformación requieren de «una alteración de la práctica existente hacia una práctica nueva o revisada (implicando potencialmente alguno de estos tres elementos: materiales, enseñanza, creencias» (p. 198). Recuperando la reflexión de Fullan, los objetivos propuestos y los análisis e interpretaciones derivados de esta investigación, consideramos que el paradigma educativo precisa de transformaciones que le permitan (1) incrementar las acciones educativas que promuevan el diseño y la programación de videojuegos en las aulas; (2) ampliar la oferta y mejorar la calidad formativa del profesorado -inicial y continua- en relación con la utilización de tecnología educativa en general, y de herramientas de diseño y programación de videojuegos en particular; y, (3) fomentar el desarrollo de proyectos que promuevan la implicación de agentes externos al centro y profesionales multidisciplinares.

### ***4.1. Incrementar las acciones educativas que promuevan el diseño y la programación de videojuegos.***

Como hemos señalado anteriormente, se precisa de un cambio de paradigma que permita transformar las prácticas educativas y crear nuevas experiencias de aprendizaje (Sinisi, 2010) que beneficiándose del incremento y mejora en la accesibilidad de las herramientas de programación (Burke y Kafai, 2014), integren en el currículum escolar estrategias que acerquen el lenguaje de programación al alumnado. Como muestra la presente investigación y desde una perspectiva educativa, la creación del videojuego ha aumentado la motivación e implicación en la tarea del alumnado, ha promovido un aprendizaje significativo y multidisciplinar (competencial, curricular, técnico y axiológico), experiencial y proactivo, le ha permitido ser protagonista de su propio proceso educativo y desarrollar el pensamiento computacional.

Se evidencia que la programación en el aula es una actividad promotora de competencias que se vinculan con la realidad personal y laboral de los estudiantes (Vázquez-Cano y Ferrer, 2015) y que favorece que al alumnado transforme información en conocimiento digital, promoviendo procesos educativos vinculados con la Sociedad del Conocimiento (López, 2013).

### ***4.2. Ampliar la oferta formativa del profesorado en el uso de herramientas de diseño y programación de videojuegos.***

Gran parte de docentes en formación y profesorado en activo de las etapas de Educación Infantil, Educación Primaria y Educación Secundaria valoran positivamente el uso de videojuegos en las aulas (Lorca, Cuenca, Vázquez y Lorca, 2016). Sin embargo, y como nos recuerdan Hazzan, Gal-Ezer y Blum (2008), para que la programación de videojuegos promueva aprendizajes significativos y no se limite a ser exclusivamente una actividad lúdica, se precisan de estrategias y propuestas formativas que mejoren y aumenten la formación del profesorado en el uso de herramientas como Tinkercard, Piskel, Tiled, Scratch o JavaScript. En este sentido, consideramos que además de

aumentar la oferta formativa y valorar las potencialidades educativas de los videojuegos, estos programas formativos han de considerar:

- a) La adquisición de conocimientos y competencias que permitan al profesorado utilizar en el aula las principales herramientas digitales de diseño y programación disponibles.
- b) El desarrollo de las múltiples estrategias (aprendizaje cooperativo, rutinas de pensamiento...) y abordajes metodológicos (constructivista, experiencial, proactiva...) que van a permitir a los docentes desarrollar de una forma colaborativa, inclusiva y democrática los proyectos de creación de videojuegos.
- c) La revisión de los principios ontológicos, epistemológicos y metodológicos que rigen la praxis educativa con el propósito de que el profesorado utilice estrategias de aprendizaje cooperativas y colaborativas.

En otras palabras, desarrollar un proyecto de diseño y creación de un videojuego en un aula de Educación Primaria plantea al profesorado nuevos retos vinculados con una formación compleja y holística que le permita utilizar las principales herramientas digitales de programación, implementar metodologías de enseñanza-aprendizaje que se adapten a las características del grupo (edad, necesidades, ratio...) y del proyecto y transitar hacia un rol docente caracterizado por tareas de coordinación asesoramiento, guía y orientación que permita al alumnado ser creador de tecnología educativa.

#### ***4.3. Fomentar la implicación de agentes externos y profesionales multidisciplinares.***

Las transformaciones sociales, políticas, educativas y culturales experimentadas por muchos países durante estos últimos años han promovido un modelo educativo emergente, pero aún en ciernes, que tiene como propósito impulsar acciones educativas que consideren otros escenarios y agentes educativos. La creación del videojuego «las históricas aventuras de Daniela» se ha desarrollado como un proyecto inmerso en una ecología de aprendizaje que se ha configurado a partir de una lógica particular de recursos tecnológicos y humanos e interacciones personales, sin embargo, esta experiencia es extrapolable a otros contextos.

Bajo una lógica participativa y multidisciplinar se han creado espacios dinámicos de colaboración entre el alumnado y distintos profesionales del ámbito del diseño y la creación de videojuegos (alumnado del ciclo formativo de Grado Superior Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma, alumnado erasmus, equipo técnico del Polo Digital y Count Blissett's) que han expandido las oportunidades de aprendizaje del alumnado favoreciendo el contacto con sujetos, ambientes y situaciones de aprendizaje que rompen con una enseñanza tradicional.

Estos tres ejes nos muestran, y de acuerdo con los objetivos planteados en esta investigación, algunas de las limitaciones, potencialidades, desafíos y retos que plantea desarrollar en un aula de Educación Primaria un proyecto tan complejo como es el diseño y elaboración de un videojuego educativo. Al respecto, el diseño metodológico, y de un modo particular los objetivos propuestos en una primera fase (objetivos 1 y 2),

tenían el propósito de analizar las percepciones y la experiencia de aprendizaje del profesorado y del alumnado a lo largo del desarrollo del proyecto.

En relación con el primer objetivo, el profesorado alude a dificultades relacionadas con la propia formación del profesorado en el uso y manejo de estrategias y aplicaciones informáticas que permitan crear videojuegos, por el contrario, el profesorado manifiesta que el trabajo en equipo, la capacidad del alumnado para utilizar el software utilizado, para integrar contenidos, transmitir valores y la motivación del alumnado a lo largo de todo el proceso han sido las principales fortalezas del proyecto. Coincidimos con otros trabajos que indican que la creación de videojuegos es una práctica motivadora (Denner, Campe y Werner, 2019) que contribuye a adquirir y consolidar contenidos (Vázquez-Cano y Ferrer, 2015) y que fomenta la transmisión de ideas y valores (Calvo-Morata, Alonso-Fernández, Freire, Martínez-Ortiz y Fernández-Manjón, 2020), pues tanto nuestra participación como observadores, así como las evidencias lo muestran.

En relación con el segundo objetivo, el alumnado valora positivamente la experiencia y coincide con el profesorado en el hecho de que el principal aprendizaje ha sido aprender a utilizar las aplicaciones específicas de programación, del mismo modo valoran como muy gratificante la experiencia de un modo general, pues esta les ha permitido visitar diferentes espacios (estudio de grabación, Instituto de Educación Secundaria donde se desarrolla el Ciclo de grado superior para programar, El Polo Digital, entre otros...), aprender haciendo desde un enfoque multiprofesional e interdisciplinar y conocer a muy diversos profesionales del ámbito de la creación de videojuegos. Al respecto, se aprecia por parte del alumnado un compromiso con el proyecto (Denner, Bean y Martínez, 2009), pues han experimentado otra forma de aprender y construir conocimiento (Dorado y Gewerc, 2017), lo que ha permitido que desarrollen su creatividad (Robertson y Howells, 2008) e imaginación (Vázquez-Cano y Ferrer, 2015) y que se conviertan en diseñadores, guionistas y programadores (Robertson y Howells, 2008) de su propio videojuego, aspectos que sin duda les han permitido adquirir habilidades, competencias y destrezas que son extrapolables a otros contextos.

Como se ha indicado anteriormente, las limitaciones técnicas del profesorado en el uso de las aplicaciones de diseño y creación de videojuegos ha requerido de la incorporación de profesionales al proyecto. Por tanto, esta situación precisó de incorporar un tercer objetivo que inicialmente no fue contemplado en el diseño de la investigación, al respecto, abordamos el tercer objetivo considerando que la participación y la involucración en el proyecto de una serie de profesionales externos al centro y del ámbito de la creación de videojuegos ha sido un factor clave, pues la incorporación de estos profesionales al proyecto ha motivado al alumnado, les ha permitido aprender a manejar el software en entornos de creación de videojuegos reales y junto a profesionales del sector y ha acercado a estos profesionales al ámbito educativo. Al respecto, y a pesar de que autores como Denner, Werner y Ortiz, (2012), señalen que el desarrollo de herramientas como Game Maker o 3D Game Studio faciliten la creación de videojuegos, no siempre el profesorado de Educación primaria cuenta con los conocimientos o con los recursos técnicos que se requieren, lo que precisa, como es el caso de este proyecto, de la incorporación de profesionales, los cuales, enriquecen el proceso y proporcionan un aprendizaje multidisciplinar.

Somos concedores de las limitaciones del presente estudio y de la necesidad de analizar otras experiencias similares, pues las evidencias nos interpelan a continuar investigando acerca de los beneficios, potencialidades, limitaciones y dificultades que tiene incorporar en los currículums escolares el lenguaje de programación.

No obstante, y de acuerdo con los resultados obtenidos y desde una dimensión sistémica y educativa, los procesos de innovación y transformación educativa precisan de micro-acciones educativas pragmáticas, expandidas, compartidas, activas, flexibles, holísticas y transversales que permitan superar un modelo educativo anclado en el currículum y en lógicas de enseñanza aprendizaje jerarquizadas. La creación del videojuego «Las prehistóricas aventuras de Daniela» responde a una experiencia educativa particular que desafía a los procesos de enseñanza-aprendizaje tradicionales, evidenciando que la escuela es y debe ser un espacio permeable a otros actores en el que el conocimiento también es y debe ser construido y compartido bajo una lógica inclusiva, cooperativa y transdisciplinar.

## 5. Reconocimientos

El videojuego «Las prehistóricas aventuras de Daniela» ha recibido los siguientes premios y reconocimientos:

- Digital Skills Awards Spain 2019 en Competencias Digitales FP, AMETIC.
- Premio del Público Festival de Videojuegos Gamepolis 2019.
- Premio Innicia Cultura Emprendedora Málaga 2019.
- Finalista Premios Educativos Acción Magistral BBVA 2019.
- Experiencia Innovadora Simo Educación 2019.

## 6. Referencias

- Abt, C. (1970). *Serious Games*. Viking Press
- Al-Huneini, H., Walker, S. A. y Badger, R. (2020). Introducing tablet computers to a rural primary school: An activity theory case study. *Computers & Education, 143*, 103648. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103648>
- Baek, Y. y Touati, A. (2017). Exploring how individual traits influence enjoyment in a mobile learning game. *Computers in Human Behavior, 69*, 347–357. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.053>
- Baek, Y., Min, E. y Yun, S. (2020). Mining Educational Implications of Minecraft. *Computers in the Schools, 37*(1), 1-16. <https://doi.org/10.1080/07380569.2020.1719802>
- Barron, B. (2006). Interest and self-sustained learning as catalysts of development: A learning ecologies perspective. *Human Development, 49*(4), 193-224.
- Barroso, J. (2003). Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación y la formación del profesorado universitario. Actas del III Congreso Internacional Virtual de Educación. Internet (pp. 1-11).
- Burke, Q. y Kafai, Y. B. (2014). A decade of programming games for learning: From tools to communities. En H. Agius y M. C. Angelides (Eds), *The handbook of digital games* (pp. 689–709). Wiley & Sons.
- Calvo-Morata, A., Alonso-Fernández, C., Freire, M., Martínez-Ortiz, I. y Fernández-Manjón, B. (2020). Serious games to prevent and detect bullying and cyberbullying: A systematic serious games and literature review. *Computers & Education, 157*, 103958.

- <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103958>
- Caldani, S., Gerard, C. L., Peyre, H. y Bucci, M. P. (2020). Visual Attentional Training Improves Reading Capabilities in Children with Dyslexia: An Eye Tracker Study During a Reading Task. *Brain Sciences*, 10(8), 558. <https://doi.org/10.3390/brainsci10080558>
- Cohen, L., Manion, L. y Morrison, K. (2013). *Research methods in education*. Routledge.
- Coll, C. (2013). El currículo escolar en el marco de la nueva ecología del aprendizaje. *Aula de Innovación Educativa*, 219, 31-36.
- Cortés, P., Leite, A. E., Prados, M. E. y González, B. (2020). Trayectorias y perspectivas metodológicas para la investigación narrativa y biográfica en el ámbito social y educativo. En J. Sancho, F. Hernandez, L. Montero, J. De Pablos, J. Rivas y A. Ocaña (coords.), *Caminos y derivas para otra investigación educativa y social*. Barcelona: Octaedro.
- Cornejo, M., Rojas, R. C. y Mendoza, F. (2008). La investigación con relatos de vida: pistas y opciones del diseño metodológico. *Psyche*, 17, 29-39.
- Decreto 72/2003, de 18 de marzo, de Medidas de Impulso de la Sociedad del Conocimiento en Andalucía
- del Moral Pérez, M. E., Villalustre, L. M., Yuste, R. M. y Esnaola, G. (2012). Evaluación y diseño de videojuegos: generando objetos de aprendizaje en comunidades de práctica. *Revista de Educación a Distancia*, 33(1), 1-17.
- Denner, J., Bean, S. y Martínez, J. (2009). The girl game company: engaging latina girls in information technology. *Afterschool Matters*, 8, 26-35.
- Denner, J., Campe, S. y Werner, L. (2019). Does computer game design and programming benefit children? A meta-synthesis of research. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 19(3), 1-35.
- Denner, J., Werner, L. y Ortiz, E. (2012). Computer games created by middle school girls: Can they be used to measure understanding of computer science concepts?. *Computers & Education*, 58(1), 240-249.
- Díez, E. (2007). El género de la violencia en los videojuegos y el papel de la escuela. *Revista de Educación*, 342, 127-146.
- Dicheva, D. (2015). Gamification in Education: A Systematic Mapping Study. *Educational Technology & Society*, 18(3), 75-88.
- Dorado, S. y Gewerc, A. (2017). El profesorado español en la creación de materiales didácticos: Los videojuegos educativos. *Digital Education Review*, 31, 176-195.
- Fernández-Gutiérrez, M., Giménez, G. y Calero, J. (2020). Is the use of ICT in education leading to higher student outcomes? Analysis from the Spanish Autonomous Communities. *Computers & Education*, 157, 103969. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103969>
- Fernández, E. y Anguita, R. (2015). Aprendizajes invisibles en contextos de educación expandida. Retos y oportunidades en la sociedad hiperconectada. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 19(2), 1-16
- Fessakis, G., Gouli, E. y Mavroudi, E. (2013). Problem solving by 5-6 years old kindergarten children in a computer programming environment: A case study. *Computers & Education*, 63, 87-97.
- Flick, U. (2018). *Introducción a la investigación cualitativa*. Morata.
- Freire, J. (2012). Educación expandida y nuevas instituciones: ¿Es posible la transformación? En R. Díaz y J. Freire (Eds.), *Educación expandida* (pp. 67-84). Zemos98.
- Fullan, M. (1987). Research into Educational Innovation. En R. Glatter y otros (Eds.), *Understanding School Management* (pp. 195-211). Milton Keynes
- García, F., Valls, C. y Gisbert, M. (2019). Diseño e implementación de un cambio metodológico en el ámbito científico mediante la gamificación y el modelo de las 5E. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 66, 65-78.
- García-Fernandez, J. y Medeiros, L. (2019). Cultural Heritage and Communication through Simulation Videogames—A Validation of Minecraft. *Heritage*, 2(3),



- 2262-2274.  
<http://doi:10.3390/heritage2030138>
- Garmen, P., Pérez, C. R., Redondo, P. G. y Veledo, J. C. S. P. (2019). Inteligencias múltiples y videojuegos: Evaluación e intervención con software TOI. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, 58, 95-104. <https://doi.org/10.3916/C58-2019-09>
- Gee, J. P. (2003). *What video games have to teach us about learning and literacy*. Palgrave Macmillan.
- Gómez, M. T. (2007). Videojuegos y transmisión de valores. *Revista iberoamericana de Educación*, 43(6), 1-15.
- Gómez-Galán, J. (2020). Media Education in the ICT Era: Theoretical Structure for Innovative Teaching Styles. *Information*, 11(5), 276. <https://doi.org/10.3390/info11050276>
- Green, C. S. y Seitz, A. R. (2015). The impacts of video games on cognition (and how the government can guide the industry). *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 2(1), 101-110.
- Hartanto, A., Toh, W. X. y Yang, H. (2018). Context counts: The different implications of weekday and weekend video gaming for academic performance in mathematics, reading, and science. *Computes and Education*, 120, 51-63. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.12.007C>
- Hazzan, O., Gal-Ezer, J. y Blum, L. (2008). A model for high school computer science education: The four key elements that make it! *Technical Symposium on Computer Science Education - SIGCSE*, 281-285.
- Hernández-Sellés, N., González-Sanmamedy, M. y Muñoz-Carril, P. (2015). El rol docente en las ecologías de aprendizaje: análisis de una experiencia de aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. *Profesorado Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 19(2), 147-163.
- Holbert, N. y Wilensky, U. (2019). Designing educational video games to be objects-to-think-with. *Journal of the Learning Sciences*, 28(1), 32-72. <https://doi.org/10.1080/10508406.2018.1487302>
- Iturriaga, D. y Medel, I. (2017). La historia a través de los videojuegos. Evaluación mediante Civilization y Assassin's Creed. *Íber: Didáctica de las Ciencias Sociales, Geografía e Historia*, 86, 30-36.
- Jiménez, A. M. P. y Díez E. M. (2018). Impacto de videojuegos en la fluidez lectora en niños con y sin dislexia. El caso de Minecraft. *RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 17(1), 78-90.
- Kafai, Y., Ching, C. y Marshall, S. (1997). Children as designers of educational multimedia software. *Computers and Education*, 29(2), 117-126.
- Kahn, K. (2004). ToonTalk – steps towards ideal computer-based learning environments. En M. Tokoro y L. Steels (Eds.), *A learning zone of one's own: Sharing representations and flow in collaborative learning environments* (pp- 253-270). los Pr Inc.
- Liu, W., Zeng, N., McDonough, D. J. y Gao, Z. (2020). Effect of Active Video Games on Healthy Children's Fundamental Motor Skills and Physical Fitness: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(21), 8264. <https://doi.org/10.3390/ijerph17218264>
- López, M. M. (2013). De las TICs a las TACs: la importancia de crear contenidos educativos digitales. *DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, 27, 1-15.
- Lorca, A. L., Cuenca, J. M., Vázquez-Bernal, B. y Lorca, J. A. (2016). ¿Qué concepciones tienen los docentes en ejercicio y en formación inicial, sobre el uso didáctico de los videojuegos? En J. L. Bravo Galán (Ed.) *27 Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 543-551). Badajoz: UEX- APICE
- Maloney, J. H., Peppler, K., Kafai, Y., Resnick, M. y Rusk, N. (2008). Programming by choice: urban youth learning programming with scratch. En Proceedings of the 39th SIGCSE technical symposium on Computer science education (pp. 367-371).
- Martín del Pozo; M., García-Valcárcel, A. y Basilotta, V. (2017). Participación educativa

- en el desarrollo de serious games sobre bullying y uso seguro de Internet: Caminando se hace el camino. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 3, 13–24. <http://dx.doi.org/10.6018/riite/2017/312881>
- Michael, D. y Chen, S. (2006). *Serious Games: Games that Educate, Train and Inform*. Thomson Course Technology.
- Morales, E. (2009). El uso de los videojuegos como recurso de aprendizaje en educación primaria y Teoría de la Comunicación. *Diálogos de la comunicación*, 80, 1-12.
- Morales, J. (2015). *Serious games: diseño de videojuegos con una agenda educativa y social*. UOC
- O. Nyumba, T., Wilson, K., Derrick, C. J. y Mukherjee, N. (2018). The use of focus group discussion methodology: Insights from two decades of application in conservation. *Methods in Ecology and evolution*, 9(1), 20-32. <http://dx.doi.org/10.1111/2041-210X.12860>
- Peñuelas-Calvo, I., Jiang-Lin, L. K., Girela-Serrano, B., Delgado-Gomez, D., Navarro-Jiménez, R., Baca-García, E. y Porras-Segovia, A. (2020). Video games for the assessment and treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder: a systematic review. *European child & adolescent psychiatry*, 1-16
- Resnick, M., Flanagan, M., Kelleher, C., MacLaurin, M., Ohshima, Y., Perlin, K. y Torres, R. (2009). *Growing up programming: Democratizing the creation of dynamic, interactive media*. ACM.
- Robertson, J. y Howells, C. (2008). Computer game design: opportunities for successful learning. *Computers & Education*, 50(2), 559–578.
- Santiago-Delefosse, M., Gavin, A., Bruchez, C., Roux, P. y Stephen, S. L. (2016). Quality of qualitative research in the health sciences: Analysis of the common criteria present in 58 assessment guidelines by expert users. *Social Science & Medicine*, 148, 142e151. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2015.11.007>
- Schulz, B. (2008). The importance of soft skills: education beyond academic knowledge. *Journal of Language and Communication*, 2(1), 146-154.
- Sharp, L. (2017). The Geology of Minecraft. *Teachingscience*, 68(1), 14–18.
- Sinisi, L. (2010). Integración o inclusión escolar. ¿Un cambio de paradigma? *Boletín de Antropología y Educación*, 1, 11-14.
- Strauss, A. y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. CONTUS
- Vázquez-Cano, E. y Ferrer, D. (2015). La creación de videojuegos con Scratch en Educación Secundaria. *Communication Papers – Media Literacy y Gender Studies*, 4(6), 63-73.
- Vos, N., van der Meijden, H. y 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.
- Wilson, A., Connolly, T., Hainey, T. y Moffat, D. (2011) Evaluation of Introducing Programming to Younger School Children Using a Computer Game Making Tool. Proceedings of the Fifth European Conference on Games Based Learning. 639-649.