

## Principios de diseño de videojuegos educativos dirigidos al alumnado hospitalizado en oncología pediátrica

### Design Requirements for Educational Video Games Aimed at Students Hospitalized in Pediatric Oncology Units

Juan P. TACORONTE-SOSA<sup>1</sup>

María A. PEÑA-HITA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Delegación Territorial de Desarrollo Educativo y Formación Profesional y de Universidad, Investigación e Innovación de Granada. España. [juanpedro.tacoronte.edu@juntadeandalucia.es](mailto:juanpedro.tacoronte.edu@juntadeandalucia.es)

<sup>2</sup> Universidad de Jaén. España. [mapena@ujaen.es](mailto:mapena@ujaen.es)

#### RESUMEN

Este artículo presenta una investigación basada en el diseño que culmina con la identificación de principios para el desarrollo de videojuegos educativos dirigidos al alumnado hospitalizado en oncología pediátrica. Tras el diseño y evaluación iterativa de un prototipo orientado a procesos prelectores, se trianguló información cualitativa y cuantitativa proveniente de docentes, expertos/as y profesionales. Los resultados permitieron sistematizar un conjunto de principios de diseño pedagógicos, técnicos y emocionalmente adecuados para contextos clínico-pedagógicos sensibles y de alta vulnerabilidad.

**Palabras clave:** juegos serios, fluidez lectora, aula hospitalaria, oncología pediátrica, principios de diseño de videojuegos

#### ABSTRACT

This article reports a design-based research study that culminates in the identification of principles for developing educational video games aimed at students hospitalized in pediatric oncology units. Following the iterative design and evaluation of a prototype focused on pre-literacy processes, qualitative and quantitative data were triangulated from teachers, experts, and professionals. The findings allowed for the systematization of pedagogically, technically, and emotionally appropriate design principles for educational games in sensitive and high-vulnerability clinical-educational settings.

**Key words:** serious games, reading fluency, hospital classroom, pediatric oncology, game design principles

Recibido: 04/09/2025

Aprobado: 21/10/2025

Publicado: 30/11/2025

## 1. INTRODUCCIÓN

La atención educativa en contextos hospitalarios representa un desafío particular, especialmente en unidades de oncología pediátrica, donde la continuidad escolar se ve interrumpida por tratamientos prolongados y situaciones clínicas complejas. En estos escenarios, resulta fundamental desarrollar recursos pedagógicos que, además de responder a las necesidades curriculares del alumnado hospitalizado, también consideren su bienestar emocional, su motivación y su situación de vulnerabilidad. Los menores que reciben tratamiento por cáncer se enfrentan a desafíos significativos tanto en el ámbito clínico como en el educativo. No solo ellos, sino también sus familias (Peña-Hita et al., 2022) e inclusive el profesorado (Ávalos y Fernández, 2021). Diversos estudios médicos han documentado que los tumores pediátricos del sistema nervioso central y sus tratamientos pueden afectar áreas cerebrales críticas para el desarrollo de la lectura, comprometiendo componentes tales como la velocidad, la precisión y la prosodia. Estas alteraciones neurocognitivas repercuten negativamente en la fluidez lectora (Lee & Stoodley, 2024), una habilidad fundamental para el éxito lector futuro. Estudios recientes han comenzado a explorar soluciones tecnológicas orientadas a esta problemática, como el desarrollo de prototipos de videojuegos específicamente diseñados para estimular los procesos prelectores en niñas y niños hospitalizados con tumores del sistema nervioso central (Tacoronte-Sosa y Peña-Hita, 2025). Al mismo tiempo, la escolarización de estos pacientes sufre interrupciones prolongadas debido a las hospitalizaciones y los efectos secundarios de las terapias intensivas, lo que genera brechas en el aprendizaje y en la continuidad educativa. En este contexto, las aulas hospitalarias de oncología pediátrica surgen como entornos pedagógicos esenciales para garantizar el derecho a una educación de calidad durante la enfermedad y con el objetivo de prevenir la marginación educativa, a la vez que proporcionan apoyo emocional a los niños y sus familias y reducen la ansiedad derivada del proceso de hospitalización (Razo y Ortiz, 2025).

La pedagogía hospitalaria en el área oncológica enfatiza la necesidad de una instrucción flexible, individualizada y empática, adaptada a las condiciones cambiantes de salud y del estado anímico de cada paciente (Castro, 2023). Mantener la motivación e implicación de los menores hospitalizados resulta crítico, aunque difícil, debido al estrés hospitalario y al malestar físico que con frecuencia reducen su capacidad de atención. En este sentido, la incorporación de estrategias lúdicas (Mendoza-Carrasco, 2019) y digitales (Jurdi et al., 2018) ha ganado interés en la última década. Los videojuegos educativos y los *serious games* se han consolidado como herramientas didácticas capaces de fomentar la motivación (Guerra y Revuelta, 2015), el compromiso activo (Biró et al., 2025; Jian et al., 2025) y la continuidad del aprendizaje en diversos contextos (Behnamnia et al., 2023), incluyendo los procesos de lectoescritura (Tacoronte-Sosa y Peña-Hita, 2023). Asimismo, en entornos pediátricos, el juego y los videojuegos se asocian con mejoras en el bienestar emocional de los pacientes y suponen actividades valiosas para hacer más llevadera la estancia hospitalaria.

Pese al creciente desarrollo de videojuegos educativos y su incorporación en diversas etapas del proceso de enseñanza-aprendizaje, la literatura especializada muestra una ausencia de propuestas diseñadas específicamente para aulas hospitalarias de oncología pediátrica. Igualmente, los marcos teóricos existentes en torno al diseño de juegos serios rara vez contemplan las condiciones particulares de este contexto, caracterizado por limitaciones técnicas, alteraciones cognitivas derivadas del tratamiento y una alta rotación en el alumnado. No obstante, a pesar del potencial de los videojuegos como recursos educativos y terapéuticos, existe una marcada laguna en la literatura respecto a su aplicación directa para mejorar la fluidez lectora en aulas hospitalarias. Una revisión multivocal de la literatura reciente identificó los beneficios de los videojuegos en contextos educativos especiales y en la iniciación lectora, pero no se encontró ningún estudio que abordase específicamente el uso de videojuegos para iniciar y desarrollar la fluidez lectora en niños hospitalizados en el área oncológica (Peña-Hita y Tacoronte-Sosa, 2024). Esta carencia indica la necesidad de propuestas innovadoras que integren objetivos de alfabetización temprana. En este sentido, los juegos serios se postulan como elementos a tener en cuenta a tenor de sus beneficios para adquirir destrezas lectoras (Tacoronte-Sosa y Peña-Hita, 2023). Ante esta carencia, el propósito del presente estudio se centra en diseñar, desarrollar y validar un prototipo de videojuego educativo dirigido a menores hospitalizados en unidades de oncología pediátrica.

Pese al crecimiento de investigaciones sobre juegos serios y aprendizaje basado en juegos, aún no se dispone de una sistematización clara de los principios de diseño aplicables a contextos hospitalarios. Esta ausencia limita la generación de recursos educativos que permitan atender la diversidad de particularidades cognitivas y emocionales del alumnado oncológico, especialmente de quienes presentan tumores del sistema nervioso central. El proceso, enmarcado en un enfoque metodológico de Investigación Basada en el Diseño (DBR), permitió no solo evaluar la calidad técnica y pedagógica del prototipo, sino también extraer un conjunto de principios aplicables al diseño de recursos similares para este contexto. De este modo y atendiendo a una existente necesidad, la investigación descrita en este artículo se propuso diseñar y evaluar un prototipo de videojuego educativo centrado en estimular la velocidad de denominación rápida y procesos iniciales de fluidez lectora en aulas hospitalarias de oncología pediátrica, identificando a su vez los principios de diseño más relevantes para garantizar la eficacia pedagógica y la adecuación emocional de este tipo de videojuegos educativos.

## 2. METODOLOGÍA

El estudio siguió un proceso de investigación basada en diseño (IBD) con un enfoque mixto secuencial exploratorio y alcance exploratorio-descriptivo. Este enfoque permitió desarrollar iterativamente el prototipo de videojuego e incorporar mejoras a partir de la evaluación sucesiva en distintas fases, como sugieren Viudes et al. (2021) para el diseño iterativo de juegos serios.

En primer lugar, se realizó una revisión de la literatura y se elaboró una documentación de referencia. Posteriormente, se definieron los objetivos educativos del juego (estimular la denominación rápida de objetos, la decodificación de sílabas y palabras y la fluidez lectora incipiente de los estímulos) y se conceptualizaron tres niveles narrativos interconectados que integraban actividades orientadas a dichos procesos. El videojuego se desarrolló en la plataforma Unity, considerando las necesidades motrices y cognitivas de alumnado de entre 5 y 6 años en tratamiento oncológico.

Para la recogida de datos, se implementó un diseño secuencial CUAL→cuan. En la fase cualitativa, se llevó a cabo un grupo focal inicial con docentes de aulas hospitalarias de oncología pediátrica (N = 6), seleccionados por criterio intencional en función de su amplia experiencia (promedio >10 años) en la enseñanza de estudiantes en este contexto. La sesión grupal, de carácter telemático, se estructuró en torno a la evaluación de una versión inicial del prototipo, abordando aspectos tales como la fundamentación didáctica, la adecuación de contenidos al contexto hospitalario, el atractivo audiovisual, la usabilidad y la percepción sobre la posible motivación y el bienestar emocional del alumnado en la utilización del juego. Las intervenciones fueron grabadas con consentimiento y transcritas íntegramente para su análisis.

Adicionalmente, se realizaron entrevistas semiestructuradas con 30 expertos en disciplinas relevantes: diseño de juegos educativos, tecnología educativa, ingeniería informática y de desarrollo, psicolingüística y procesos lectores aplicados a videojuegos, educación hospitalaria y salud con tecnología y accesibilidad en juegos de lectura. Cada entrevista profundizó en la evaluación del prototipo, traducándose en recomendaciones de mejora desde la perspectiva profesional de cada participante. Tanto las transcripciones del grupo focal como de las entrevistas fueron sometidas a un análisis de contenido temático, mediante un proceso de codificación abierta y axial, que permitió agrupar fragmentos significativos en categorías y subcategorías. Posteriormente, se analizaron coocurrencias entre códigos y se visualizaron relaciones mediante diagramas *Sankey* y redes temáticas, lo que facilitó la identificación de patrones y la sistematización de los principios de diseño emergentes.

Antes de implementar la fase cuantitativa, se diseñó y validó un cuestionario dirigido a especialistas en diseño para valorar el prototipo tras la incorporación de las mejoras sugeridas cualitativamente. El instrumento quedó conformado por un total de 19 ítems Likert (escala 1–5) agrupados en torno a tres dimensiones principales: calidad del videojuego en su adaptación al contexto (pertinencia para aulas hospitalarias y adaptación al alumnado oncológico), calidad pedagógica (pertinencia de contenidos, potencial para estimular procesos prelectores como denominación rápida, decodificación y fluidez inicial y adecuación a la edad) y calidad técnica (usabilidad, accesibilidad y desempeño técnico).

Se obtuvo respuesta de 274 participantes de 12 países, con una representación mayoritaria de España (74%) y un 26% procedente de distintos países de Latinoamérica (México, Argentina, Colombia, Chile y Perú, entre otros), lo que aportó una mirada plural y enriquecida sobre el prototipo. Los perfiles profesionales fueron diversos. Aproximadamente el 46% de los encuestados eran diseñadores de videojuegos educativos, el 40% docentes o investigadores y el 14% restante combinaban ambos roles. Los datos cuantitativos se analizaron mediante estadísticos descriptivos (medias y desviaciones estándar) y se calcularon coeficientes de consistencia interna ( $\alpha$  de *Cronbach* > 0.8 en cada dimensión), evidenciando así la alta fiabilidad en las escalas. Además, se exploró la existencia de diferencias significativas entre subgrupos de evaluadores mediante contrastes no paramétricos sin encontrar variaciones destacables ( $p > 0.05$ ).

En cuanto a los criterios éticos, todos los participantes prestaron consentimiento informado verbal y/o escrito, garantizándose por tanto la confidencialidad de sus opiniones y datos personales. Se les informó de que su participación era voluntaria y anónima y que los resultados se emplearían exclusivamente con fines de investigación y de manera agregada.

### 3. RESULTADOS

El análisis de la información cualitativa, complementado con la validación cuantitativa, permitió identificar un conjunto de principios de diseño que orientan la creación de videojuegos educativos dirigidos a alumnado hospitalizado en oncología pediátrica. Estos principios no emergen como recomendaciones generales, sino como directrices fundamentadas en la triangulación de diferentes fuentes: grupo focal con docentes especializados, entrevistas a expertos de diversas disciplinas y posterior validación estadística mediante cuestionario. El proceso de análisis de contenido, apoyado en la codificación temática y en el estudio de coocurrencias, posibilitó estructurar categorías que se consolidaron en principios aplicables de manera práctica al diseño de prototipos.

**Resultados cualitativos – Iteración 1 (Grupo focal con docentes):** En la evaluación inicial del prototipo, el profesorado de aulas hospitalarias manifiesta, en general, una recepción positiva hacia la propuesta. Reconocen que la base teórica y didáctica del juego es sólida y adecuada a las particularidades del alumnado oncológico, al integrar fundamentos de lectoescritura y tener en cuenta las consideraciones emocionales pertinentes. Varios docentes destacan que el juego refleja un conocimiento profundo de la pedagogía hospitalaria y de los procesos lectores tempranos, lo que aporta confianza sobre su potencial educativo. Por ejemplo, se valora positivamente la inclusión de actividades centradas en la identificación rápida de objetos y letras (denominación), así como ejercicios lúdicos de lectura de sílabas y palabras sencillas, alineados con estrategias de estimulación y mejora de la fluidez.

En cuanto a la estética visual y la música, los docentes coinciden en que la apariencia colorida y los personajes amigables resultan atractivos para los menores. Además, la música suave de fondo se percibe como apropiada y potencialmente reconfortante en el entorno hospitalario. Sobre el contenido y lenguaje, las opiniones también son favorables. Se considera que el vocabulario empleado en las instrucciones y narrativas es claro y acorde a la edad, evitando tecnicismos o vocabulario complejo. No obstante, los docentes aportan sugerencias de mejora puntuales desde su experiencia. Recomiendan simplificar ciertas consignas textuales, evaluando la posibilidad de incorporar más retroalimentación auditiva. Por ejemplo, recomiendan que el narrador guiase constantemente y que los sonidos enriquecieran la experiencia al completar tareas para estimular y guiar al alumno no lector. Asimismo, subrayan la importancia de introducir mayor flexibilidad en el juego, dado que en las aulas hospitalarias las sesiones pueden verse interrumpidas frecuentemente por procedimientos médicos. En este sentido, proponen contar con un sistema de guardado automático del progreso y niveles más cortos que se puedan completar en lapsos breves, evitando que el menor tenga que reiniciar largas secuencias tras una interrupción. En resumen, el grupo focal confirmó el interés y la pertinencia de un videojuego de estas características, apreciando su fundamentación pedagógica y aportando recomendaciones prácticas para optimizar la usabilidad y adaptación al contexto hospitalario.

**Resultados cualitativos – Iteración 2 (Entrevistas con expertos):** Tras refinar el prototipo inicial según las observaciones docentes, se sometió la versión iterada al juicio de expertos multidisciplinares dentro del campo del diseño. En las entrevistas, los expertos en diseño de juegos elogian la estructura

narrativa del videojuego (con tres niveles ambientados en aventuras lúdicas) y consideran acertado su enfoque modular para ejercitar distintos subprocesos de la lectura. No obstante, también identifican oportunidades para enriquecer la experiencia. Varios señalan que sería beneficioso incorporar elementos de personalización del personaje y recompensas para el jugador, de modo que los menores puedan, por ejemplo, personalizar su avatar o coleccionar objetos tras completar desafíos, incentivando así la rejugabilidad. En relación a esto, subrayan la importancia de promover el disfrute y la motivación intrínseca en el juego, dado que en contextos hospitalarios el uso del juego suele ser prescrito por docentes y no iniciado espontáneamente por el niño. Este punto resulta crucial, ya que un juego verdaderamente llamativo aumenta las probabilidades de que el estudiante quiera seguir jugando y aprendiendo por su cuenta.

Los expertos en psicolingüística y procesos lectores centran sus comentarios en asegurar la pertinencia pedagógica y la sensibilidad emocional del contenido. Así, coinciden en que el juego debe adaptarse al estado de salud variable de los pacientes. Por ejemplo, en días de fatiga intensa, el niño debería poder acceder a un modo de juego simplificado o de menor demanda física. Para ello, sugieren añadir opciones de automatización de ciertas tareas (p.e., desplazamiento automático del personaje) para que aquellos niños cansados por el tratamiento puedan seguir disfrutando del juego sin frustración. También remarcan que el diseño debe contemplar estímulos sensoriales adaptados o idealmente ajustables –como reducir destellos, movimientos de cámara o volumen– para evitar la sobrecarga en niños que pueden presentar dolores de cabeza, náuseas u otras molestias frecuentes asociadas al tratamiento (Experta 12).

Otro tema recurrente hace referencia a la inclusión del contexto hospitalario en la narrativa del juego, de forma positiva y normalizada. Algunos expertos manifiestan que integrar escenarios o personajes inspirados en el ambiente hospitalario (por ejemplo, un personaje de médico o maestro con mascarilla) dentro de un entorno corriente y rutinario (como puede ser una ciudad) podría ayudar a los niños a sentirse reflejados y comprender mejor su situación, dotando de mayor significado al juego. Sin embargo, se hace constar que esto debe platearse con delicadeza para no medicalizar en exceso la experiencia lúdica. El objetivo es brindar apoyo emocional y familiaridad, evitando a la vez que el juego recuerde constantemente la enfermedad. En este equilibrio, recomiendan enfatizar mensajes de progreso y ánimo dentro de la historia del juego.

Por su parte, los expertos en tecnología educativa, ingeniería informática, programación y desarrollo se centran principalmente en la evaluación de la usabilidad y rendimiento técnico del prototipo. En general, señalan que la aplicación es intuitiva en su manejo, con controles táctiles sencillos y menús claros. Esto es fundamental dado que los usuarios pueden tener poca familiaridad con los dispositivos o estar bajo medicación que afecte su concentración. Aun así, se proponen mejoras como la ampliación de los tamaños de fuente e iconos para facilitar la lectura en pantallas pequeñas y contemplar la compatibilidad con distintos tamaños de *tablet*. En cuanto al rendimiento, no se identifican fallos graves, aunque se sugiere optimizar los tiempos de carga y transiciones para mantener la atención del menor y prevenir la frustración por esperas (Experta 9). También destaca la necesidad de un guardado robusto de la partida en todo momento, reiterando la importancia de no perder el progreso si el juego se interrumpe abruptamente, por ejemplo, por apagado del dispositivo o traslado urgente del paciente.

A lo largo de las entrevistas, se observa un fuerte consenso sobre la necesidad de personalización y adaptación a la diversidad de usuarios. Del mismo modo, dado que la población diana incluye tanto niños que acaban de iniciarse en la lectura (5 años) como otros de mayor edad con atrasos escolares por la enfermedad, los expertos sugirieron ofrecer la opción de poder comenzar el juego en diferentes niveles o mundos de acuerdo al nivel de competencia del menor para retroceder o avanzar según convenga, así como la posibilidad de repetir juegos (Experta 15). Esto garantizaría desafíos adecuados para todos, evitando tanto la frustración por tareas demasiado difíciles como el aburrimiento por tareas excesivamente básicas. Un comentario específico destaca la posibilidad de reevaluar la adecuación de ciertas actividades a la franja más baja de edad. Paralelamente, algunos expertos consideran que la narrativa y complejidad de ciertos retos finales del juego parecen más orientadas a niños ligeramente mayores (6–7 años), por lo que recomiendan bien añadir apoyos visuales y simplificar objetivos para los más pequeños, o contemplar y establecer que el juego se flexibilice en su franja etaria y se pueda dirigir a un rango de edad algo superior si se mantiene el diseño actual (Expertas 12, 30).

En síntesis, las aportaciones de los expertos han permitido mejorar el diseño del videojuego en aspectos clave. Sus sugerencias se han incorporado para una tercera iteración del prototipo, incluyendo: implementación de un sistema de autoguardado y episodios cortos para acomodar las pausas hospitalarias; menú inicial de opciones de accesibilidad (ajuste de volumen, brillo, activación de modo simplificado); inclusión de minijuegos de conciencia fonológica; inclusión de algún elemento del aula hospitalaria dentro del marco narrativo del juego; posibilidad de personalizar el avatar del jugador y ganar accesorios estéticos con los logros; y un ajuste flexible de la dificultad de lectura en función del desempeño del niño.

**Resultados cuantitativos – Iteración 3 (Cuestionario a especialistas expertos en diseño):** Tras las mejoras introducidas, el cuestionario de validación fue respondido por 274 especialistas. La dimensión mejor valorada fue la *calidad del diseño en la adaptación del contenido al contexto* ( $M = 4.283$ ;  $DT = 0.396$ ), seguida de la *calidad técnica del diseño* ( $M = 4.266$ ;  $DT = 0.433$ ) y la *calidad pedagógica del diseño* ( $M = 4.160$ ;  $DT = 0.444$ ). Los encuestados coinciden en que el diseño del prototipo de videojuego refleja adecuadamente las particularidades del entorno hospitalario y podría integrarse en la dinámica de la clase hospitalaria sin inconvenientes ( $M = 4.283$ ;  $DT = 0.396$ ). De igual modo, en la dimensión de calidad pedagógica del diseño, la media global es  $M = 4.160$  ( $DE = 0.444$ ), lo que sugiere que los expertos perciben el contenido y enfoque didáctico del juego como pertinente para estimular procesos prelectores (denominación rápida, decodificación y fluidez inicial) en niños hispanohablantes que adolecen tumores del Sistema Nervioso Central en edad preescolar dentro de aulas hospitalarias de oncología pediátrica. Respecto a la calidad técnica, el promedio de los ítems alcanzó  $M = 4.266$  ( $DT = 0.433$ ). Aspectos como la facilidad de uso, la navegación intuitiva y la estabilidad técnica reciben calificaciones elevadas. De hecho, la usabilidad general del juego es calificada como "alta" o "muy alta". Cabe destacar que ningún ítem de las tres escalas ha obtenido una media inferior a 4, y la valoración global del prototipo es muy positiva tras los ciclos de iteración. Estos resultados cuantitativos confirman las observaciones cualitativas previas. Tras integrar las mejoras sugeridas, el diseño del videojuego se puede observar el alto grado de aceptación y validez preliminar entre los profesionales del campo.

Por otra parte, el análisis cualitativo revela ciertas tendencias: muchos especialistas elogian la iniciativa por su originalidad y por atender a un ámbito desatendido (la educación de menores hospitalizados). Varios resaltan la importancia de los elementos de adaptabilidad incorporados, mencionando positivamente la opción de ajustar la dificultad y el diseño de sesiones cortas. También se encuentran menciones a la necesidad de continuar ampliando contenidos. Algunas sugerencias apuntan a que futuras versiones del juego puedan incluir ejercicios para otras áreas (p. ej. matemáticas o entrenamiento cognitivo), siempre que se mantenga el enfoque lúdico. En general, los análisis realizados reafirman que el prototipo resulta contextualmente pertinente, educativamente sólido y técnicamente funcional y amigable.

En conjunto, los resultados de las tres iteraciones reflejan un proceso de triangulación convergente con divergencias lógicas por desarrollo. Las sugerencias cualitativas han guiado ajustes en el diseño; y las altas puntuaciones en la evaluación cuantitativa han confirmado la eficacia de dichos ajustes, evidenciando la solidez del enfoque de investigación basada en diseño adoptado. La información recabada en cada fase ha proporcionado una visión integral sobre cuáles son los elementos de diseño más destacados, valorados y necesarios en un videojuego educativo destinado a aulas hospitalarias de oncología pediátrica. La triangulación de los datos cualitativos y cuantitativos ha permitido identificar un conjunto de principios de diseño específicos para videojuegos educativos en oncología pediátrica. Dichos principios, que incluyen aspectos de adaptabilidad, personalización, sensibilidad emocional, motivación, coherencia pedagógica y usabilidad técnica, se desarrollan en detalle en la sección de discusión, donde se presentan como la contribución práctica más relevante de este estudio.

A continuación, se discuten las implicaciones de estos hallazgos a la luz de la literatura existente y se formalizan los principios de diseño derivados de esta investigación.



#### 4. PRINCIPIOS DE DISEÑO DERIVADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Los principios de diseño que se presentan a continuación constituyen la principal aportación de este estudio. Se derivan de un proceso riguroso de validación cualitativa, sustentado en entrevistas con expertos de diferentes disciplinas y en un grupo focal con profesorado especializado en aulas hospitalarias. Su sistematización responde a categorías recurrentes identificadas en el análisis y permite traducir recomendaciones dispersas en un cuerpo coherente de orientaciones aplicables al diseño de videojuegos educativos. Aunque su formulación está contextualizada en el ámbito de la oncología pediátrica, su alcance trasciende el prototipo específico desarrollado, ofreciendo pautas transferibles a otros entornos clínico-pedagógicos:

- **Adaptabilidad al contexto hospitalario:** el videojuego debe ajustarse a las condiciones de uso en el hospital, permitiendo sesiones breves e interrumpibles. Esto implica incorporar un autoguardado continuo del progreso y estructurar el contenido en niveles o actividades cortas que puedan completarse en breves periodos de tiempo, por ejemplo, unos pocos minutos. De este modo, si un tratamiento médico u otra contingencia detienen la sesión, el menor podrá retomar el juego más tarde exactamente donde lo dejó, minimizando la frustración y la pérdida de motivación.
- **Flexibilidad de estímulos y carga cognitiva:** dada la variabilidad en el estado físico de los pacientes, el diseño debe ofrecer opciones de accesibilidad que permitan regular la intensidad de la experiencia. Por ejemplo, incluir controles para disminuir el volumen, desactivar animaciones o regular efectos visuales intensos, un "modo asistido" de juego con menor demanda de interacción (como auto-avance del personaje) y retroalimentación continua del narrador. Estas características aseguran que, incluso en días de fatiga, dolor o baja concentración, el menor pueda participar de la actividad en un nivel confortable, evitando la sobreestimulación sensorial y el agotamiento.
- **Personalización al perfil del estudiante:** un principio central es la individualización teniendo en cuenta las directrices para un Diseño Universal de Aprendizaje (CAST, 2024). El juego debe adaptarse al ritmo de aprendizaje de cada estudiante. Se recomienda implementar un selector de dificultad o algoritmos adaptativos que modulen la complejidad de las tareas en función del desempeño del jugador: velocidad de presentación de estímulos, opción de repetición y presentación por parte del juego de distintas formas y en espacios de tiempo cíclicos para promover la repetición espaciada, la práctica distribuida y el recuerdo activo. Adicionalmente, permitir al docente o al propio usuario elegir puntos de entrada o contenidos específicos (por ejemplo, comenzar en el nivel adecuado a su curso o nivel) garantiza que la experiencia sea relevante tanto para un niño recién iniciado en la lectura como para otro de más edad que pueda presentar un menor avance educativo. La personalización también abarca la dimensión lingüística. El vocabulario, las voces y las referencias empleadas en el juego deben ser acordes al contexto del niño para maximizar la comprensión y la conexión con el contenido. También le debe permitir customizar al niño el personaje (Zhou et al., 2024).
- **Sensibilidad emocional y relevancia temática:** en un contexto de vulnerabilidad, el diseño narrativo y estético del videojuego debe transmitir calidez, optimismo y empatía. Es crucial evitar imágenes o temas potencialmente perturbadores (que generen tensión o hagan la enfermedad explícita) y, en cambio, enfatizar mensajes positivos y en la línea de *camino del héroe/heroína*. Integrar elementos del entorno hospitalario de forma amable (como personajes médicos o docentes amigables, ambientes de hospital estilizados pero acogedores acordes con lo que se espera una vez finalizado el tratamiento) puede ayudar al menor a sentirse identificado y cómodo, siempre que se maneje con tacto. El principio es que el juego actúe también como un refugio emocional: una actividad que distraiga del estrés médico y, a la vez, normalice aspectos de su vida hospitalaria, contribuyendo al bienestar psicológico.
- **Jugabilidad motivadora y significativa:** para garantizar la eficacia educativa, el juego debe ser intrínsecamente motivador. Esto se logra a través de dinámicas de juego entretenidas y desafiantes pero realizables y que contemplen siempre una *dificultad deseable*, proporcionando un sentido de logro. Se recomienda integrar elementos de gamificación dentro del propio juego, incluyendo un sistema de recompensas y retroalimentación positiva inmediata (como puntos, insignias, estímulos visuales y sonoros), así como elementos fungibles con valor simbólico que refuercen los logros del jugador, fortaleciendo su autoestima y aumentando su disposición a

continuar con la actividad. Del mismo modo, ofrecer cierta autonomía al menor (por ejemplo, poder elegir avatar, tomar decisiones simples dentro de la historia o seleccionar qué minijuego jugar a continuación) aumenta el sentido de control y compromiso. La variedad de contenidos y tareas constituye otro factor clave. Si bien lograr un equilibrio entre entretenimiento y aprendizaje en un juego serio supone un desafío y requiere tiempo, la alternancia entre actividades de lectura, minijuegos lúdicos (con o sin carga pedagógica), rompecabezas, canciones u otros recursos contribuye a mantener el interés, favorece la práctica de habilidades desde enfoques diversos y previene la sensación de monotonía. Un juego atractivo y divertido favorece sesiones de juego más prolongadas y repetidas, lo que incrementa las oportunidades de aprendizaje, aspecto especialmente relevante cuando el acceso del alumnado al juego está condicionado por la intermitencia derivada de su situación médica.

- **Coherencia pedagógica y retroalimentación instructiva:** todo componente del juego debe estar alineado con los objetivos de aprendizaje. Aunque muchos juegos se autodenominan educativos porque en esencia enseñan algo, no todos se ajustan rigurosamente al currículo académico. El diseño pedagógico debe sustentarse en principios respaldados por la evidencia, como la repetición espaciada, la práctica distribuida y de evocación, el recuerdo activo, la práctica repetida, el andamiaje progresivo en la dificultad de las tareas, el modelado y la retroalimentación inmediata ante errores. Por ejemplo, si el niño comete un error al leer una palabra, el juego debería ofrecer orientaciones que no desmotiven, como una señal sonora neutra o un efecto visual que sugiera corrección (por ejemplo, un leve movimiento de *shake* en pantalla) en lugar de simplemente marcar el fallo. La claridad de metas también resulta fundamental. El jugador debe comprender qué habilidad está practicando y cuál es su propósito, lo cual puede integrarse mediante la narrativa (por ejemplo, "ayuda al personaje a leer el conjuro para curar al dragón que está malito"). Asimismo, el contenido educativo debe expandirse de forma progresiva para garantizar un aprendizaje acumulativo sólido. Un diseño pedagógicamente coherente permite que la dimensión lúdica del juego se traduzca en progreso real, evitando una de las críticas más habituales hacia los juegos educativos del mercado: ser atractivos, muy bonitos o divertidos, pero escasamente formativos.
- **Usabilidad y calidad técnica robusta:** inicialmente, para la concepción se deben considerar las normas de la International Organization for Standardization (2001, 2018) u otras que puedan surgir a posteriori. Asimismo, un principio transversal en el diseño de juegos serios para contextos clínico-pedagógicos es garantizar una experiencia de uso sencilla, accesible y fiable. En entornos hospitalarios donde el personal docente puede atender simultáneamente a varios niños y el tiempo disponible es limitado, el juego debe operar de forma prácticamente "transparente": con interfaces intuitivas, instrucciones claras y mínima necesidad de soporte técnico. Esto exige diseñar interacciones accesibles (botones grandes, navegación sencilla, ausencia de mecánicas complejas, incorporación de tutoriales dentro del propio juego o demostraciones iniciales) y asegurar una estabilidad técnica que evite errores, fallos o cierres inesperados. Además, considerando las posibles limitaciones de conectividad o de disponibilidad de dispositivos en el entorno hospitalario, el juego debe ser ligero en requerimientos (funcionar sin conexión permanente, ser compatible con *hardware* de gama media y no depender de recursos técnicos avanzados). Una alta usabilidad y un rendimiento técnico sólido no solo incrementan la satisfacción del usuario, sino que constituyen condiciones necesarias para la adopción institucional del recurso por parte de hospitales y centros educativos. En consecuencia, la optimización técnica y la realización de pruebas exhaustivas antes de su implementación son criterios de diseño imprescindibles.

Estos principios de diseño, derivados de la presente investigación, constituyen una guía práctica para desarrolladores e investigadores interesados en crear recursos lúdico-educativos dirigidos a contextos clínicos centrados en la oncología pediátrica. Su aplicación permite equilibrar los objetivos pedagógicos con las necesidades psicológicas y técnicas específicas de las aulas hospitalarias en unidades de oncología, favoreciendo experiencias de aprendizaje efectivas, acogedoras y sostenibles para menores cuya trayectoria educativa se ve interrumpida por la enfermedad y el tratamiento.



## 5. DISCUSIÓN

Los hallazgos obtenidos ponen de manifiesto que es factible y beneficioso desarrollar videojuegos educativos específicamente diseñados para el contexto de aulas hospitalarias, siempre que se incorporen las consideraciones pedagógicas y emocionales propias de este ámbito. Un resultado fundamental de la investigación hace referencia a la alta aceptación y valoración positiva del juego por parte de expertos y docentes, lo que sugiere que las características implementadas (como la adaptabilidad a sesiones cortas, la facilidad de uso y la relevancia de los contenidos) responden adecuadamente a las necesidades identificadas. Este estudio, por tanto, llena un vacío en la literatura al demostrar cómo un *serious game* puede alinearse con los requerimientos de la pedagogía hospitalaria, un entorno poco explorado previamente (Peña-Hita y Tacoronte Sosa, 2024).

En consonancia con otros trabajos previos sobre juegos educativos, los resultados obtenidos resaltan la importancia de promover la motivación intrínseca y el disfrute del jugador como medio para potenciar el aprendizaje y la atención sostenida (Liu et al., 2020). Ferreira de Almeida & Dos Santos (2021) afirman que lograr la diversión en juegos educativos es esencial para animar a los estudiantes a seguir jugando voluntariamente, lo que, a su vez, amplifica los efectos formativos. En el diseño de nuestro juego se han incorporado: una narrativa envolvente alejada de las dinámicas tradicionales de juegos 2D basados en ejercicios de repetición descontextualizados, aunque potencialmente útiles; y un sistema de progresión mediante recompensas y opciones de personalización del personaje, con el objetivo de fomentar la motivación intrínseca del alumnado y generar *engagement*, factor que la literatura señala como determinante para el éxito de intervenciones gamificadas de larga duración. Este aspecto es especialmente relevante en aulas hospitalarias, donde, a menudo, los menores se encuentran desanimados o con limitaciones físicas que reducen su participación en actividades tradicionales. Es por ello que un juego cautivador puede revitalizar su interés por aprender a pesar de las circunstancias asociadas a la enfermedad.

Otro aporte significativo del trabajo presentado radica en haber identificado y validado principios de diseño específicos para videojuegos en oncología pediátrica. Si bien existen modelos generales de buen diseño de juegos educativos –por ejemplo, el modelo *GameFlow* y su adaptación *EGameFlow* para juegos educativos, centrados en dimensiones de concentración, retroalimentación, desafío equilibrado, autonomía, etc.–, o propuestas específicas de marcos de diseño con elementos necesarios o criterios de calidad (Ahmad, 2019; Ahmed et al, 2025; Bakhtiari & Habibzadeh, 2023; Caserman et al., 2020; Maxim & Arnedo-Moreno, 2025; Reyes-de-Cózar, S. & Merino-Cajaraville, 2025; Sandí y Bazán, 2021), nuestros resultados extienden dichos marcos teóricos, incorporando el factor contextual hospitalario. En efecto, la adaptabilidad al contexto emerge como un eje unificador que vincula lo técnico con lo pedagógico: desde asegurar que el juego pueda pausarse y reanudarse sin pérdida de progreso, hasta permitir al docente elegir contenidos según el estado de cada estudiante. Estas consideraciones son poco contempladas en diseños convencionales, aunque se consideran cruciales en entornos clínicos. Por tanto, este estudio demuestra que la flexibilidad debe concebirse como un atributo de primer orden en el diseño educativo para alumnado hospitalizado, coincidiendo con recomendaciones de la pedagogía hospitalaria sobre proveer atención altamente personalizada a este colectivo (Ludgério et al., 2023, Martínez-Santos et al., 2021).

Asimismo, también se ha podido comprobar la importancia de la sensibilidad emocional y temática en el diseño del videojuego. A diferencia de un juego educativo estándar, aquí resultaba imperativo crear una experiencia que no solo enseñase, sino que también pudiese acompañar emocionalmente al menor en su proceso de enfermedad. Los expertos que han colabrado en el estudio enfatizan la idea de que el juego debe ofrecer un entorno seguro y empático, evitando contenidos que puedan generar ansiedad, tristeza o inclusive frustración. De hecho, una de las contribuciones originales del prototipo ha sido la incorporación, de forma sutil, de elementos relacionados con el entorno hospitalario, normalizándolos en la ficción del juego para ayudar al niño a procesar su realidad (por ejemplo, un personaje tutor con bata que guía al jugador). Esto puede interpretarse a la luz de teorías psicológicas de afrontamiento. Al integrar aspectos de la vida hospitalaria en una actividad lúdica y controlable, el menor puede ganar sensación de normalidad y control, disminuyendo la percepción negativa del hospital. En este sentido, estudios cualitativos con pacientes pediátricos han logrado que las actividades escolares lúdicas en entornos hospitalarios contribuyan a mejorar el estado anímico y la actitud hacia la hospitalización (Dinç

et al., 2023). En línea con estos planteamientos, nuestros resultados sugieren que un videojuego bien diseñado puede servir simultáneamente como herramienta educativa y como estrategia de apoyo emocional.

Desde el enfoque de la alfabetización emergente, el prototipo se ha diseñado con el objetivo de fortalecer habilidades asociadas a la fluidez lectora, prestando especial atención a componentes escasamente abordados mediante juegos digitales, aunque ampliamente reconocidos por su valor predictivo en el desarrollo lector tales como la velocidad de denominación rápida (VDR, o RAN por sus siglas en inglés). Aunque este componente se ha trabajado tradicionalmente con materiales impresos, su inclusión en entornos digitales interactivos resulta aún limitada a pesar de su relevancia documentada. Investigaciones recientes destacan el papel fundamental de la fluidez lectora en la comprensión (Meggiato et al., 2025), el potencial de las tecnologías digitales en su enseñanza (Oakley, 2024) y la importancia de habilidades lingüísticas tempranas como base para un desarrollo lector eficaz (Jago et al., 2025), lo que justifica la integración de la VDR en el diseño del prototipo.

Considerando que los menores en situación oncológica pueden presentar déficits atencionales y de memoria de trabajo a causa de sus tratamientos, es plausible que un entrenamiento lúdico adaptativo ayude a fortalecer los circuitos neurales de la lectura de forma amena y gradual. Por ello, es necesario profundizar con estudios clínicos controlados que midan el impacto a medio plazo en habilidades lectoras y también en variables socioemocionales (p.e. motivación hacia la lectura y autoeficacia percibida).

En síntesis, la experiencia desarrollada y evaluada en este trabajo proporciona evidencia de validez para un enfoque de diseño centrado en las necesidades específicas de menores que presentan tumores en el Sistema Nervioso Central en áreas de oncología de las aulas hospitalarias. Los expertos consultados han alcanzado un grado de consenso positivo sobre la calidad del prototipo, lo que avala la idoneidad y rigurosidad del proceso iterativo seguido.

Este artículo no solo reporta la eficacia percibida de un videojuego concreto, sino que extrae de todo el proceso una serie de principios generales que pueden orientar el diseño de futuros recursos educativos similares. De la triangulación de los datos cualitativos y cuantitativos emergen un conjunto de principios que guían el diseño de videojuegos educativos dirigidos al alumnado hospitalizado en áreas de oncología pediátrica. Estos principios, más allá de ser meras recomendaciones generales, constituyen directrices fundamentadas empíricamente y sintetizan los hallazgos más consistentes de las tres fases de evaluación. A continuación, se presentan dichos principios de diseño, los cuales representan la principal contribución práctica de esta investigación al campo de los juegos serios para niños de oncología pediátrica en contextos clínicos.

## 6. CONCLUSIONES

El desarrollo y la evaluación del videojuego educativo descrito en este artículo han permitido obtener aportaciones significativas sobre el diseño de herramientas pedagógicas eficaces y emocionalmente sensibles para menores que acuden a aulas hospitalarias de oncología pediátrica. En primer lugar, se demuestra que es posible integrar contenidos de alfabetización temprana con un propósito de apoyo educativo específico dentro de una plataforma lúdica atractiva, capaz de captar la atención del alumnado hospitalizado y complementar la labor docente mediante un recurso ajustado a sus necesidades. La alta aceptación por parte de personas expertas respalda tanto la solidez como la validez del diseño para su desarrollo final, así como la viabilidad de este tipo de propuestas, lo que sugiere que los videojuegos pueden convertirse en aliados relevantes frente a los rezagos educativos derivados de hospitalizaciones prolongadas.

En segundo lugar, la investigación pone de manifiesto la necesidad de abordar el diseño de estos recursos desde una perspectiva holística, contemplando no solo la eficacia pedagógica, sino también el contexto de uso y el estado emocional del menor en situación de enfermedad. Uno de los aportes fundamentales de este trabajo, en coherencia con otras investigaciones y trabajos, ha sido la formulación de un conjunto de principios de diseño centrados en la adaptabilidad, la personalización, el apoyo emocional, la motivación, la coherencia pedagógica y la usabilidad. Estas orientaciones permiten abordar vacíos detectados en la literatura y en la práctica profesional, proporcionando pautas específicas para el desarrollo de videojuegos educativos contextualizados y evitando la simple transposición de propuestas

escolares convencionales que podrían no responder adecuadamente a las particularidades del entorno hospitalario. La originalidad de esta propuesta reside en la articulación integrada de conocimientos provenientes de docentes con experiencia acreditada en aulas hospitalarias, personas expertas multidisciplinares en el ámbito del diseño, referentes teóricos especializados y profesionales expertos, lo que ha permitido configurar un prototipo educativo innovador y contextualizado y ofrecer los principios del presente artículo.

Todo ello abre la vía a nuevas investigaciones con diseños experimentales controlados que permitan analizar con mayor precisión el impacto de estos juegos en la educación de pacientes pediátricos. Asimismo, se plantean nuevas preguntas sobre la aplicabilidad de estas herramientas y principios en otras áreas del aprendizaje, como las matemáticas o el apoyo psicosocial, así como en otras poblaciones con necesidades educativas específicas.

Este artículo reafirma el valor de la Investigación Basada en el Diseño en el ámbito de la tecnología educativa aplicada a la salud, al mostrar cómo la alternancia entre teoría y práctica permite desarrollar propuestas más pertinentes, ajustadas y realistas, aunque ello implique una inversión considerable de tiempo y recursos y ofrecer orientaciones de diseño. En este sentido, las evidencias recogidas han permitido establecer principios de diseño que pueden orientar la creación de recursos lúdicos más inclusivos y adaptados a las necesidades reales del alumnado hospitalizado.

En un contexto en el que los avances científicos han incrementado las tasas de supervivencia y han favorecido la cronificación o superación de enfermedades oncológicas pediátricas, se refuerza la responsabilidad de la comunidad educativa, desde la etapa infantil hasta la educación superior, de garantizar que ningún menor vea vulnerado su derecho a aprender y a jugar, con independencia de su situación médica.

Los videojuegos educativos, cuando se diseñan con rigor científico y sensibilidad empática, constituyen herramientas estratégicas para humanizar la experiencia hospitalaria y favorecer el desarrollo integral del alumnado en entornos clínicos marcados por la adversidad.

No obstante, la línea de trabajo presentada debe ser ampliada con investigaciones futuras. Se recomienda avanzar en el desarrollo de videojuegos validados previamente por docentes y expertos antes de su implementación definitiva; llevar a cabo estudios longitudinales que analicen su impacto no solo durante la hospitalización, sino también en los procesos de reinserción escolar; y explorar la aplicación de los principios de diseño aquí propuestos en colaboración con desarrolladores de juegos serios, tanto del ámbito comercial como independiente. En definitiva, invertir en un diseño pedagógico centrado en las necesidades del niño hospitalizado es una apuesta por la equidad educativa y el bienestar infantil, cuyos efectos trascienden el aula hospitalaria y acompañan al menor en su trayectoria futura como lector, aprendiz y, por qué no, como jugador victorioso.

### **Criterios éticos y transparencia**

La investigación descrita en este artículo se ha realizado de acuerdo con los principios éticos recogidos en la Declaración de Helsinki y aprobada por el Comité de Ética de la Universidad Internacional Iberoamericana (código de protocolo CR-177, aprobado el 11/11/2022). Se ha garantizado en todo momento el consentimiento informado, la participación voluntaria y la confidencialidad de los y las participantes. No se han recogido datos personales sensibles. No se han utilizado herramientas de Inteligencia Artificial (IA) para el análisis de datos, redacción, traducción ni elaboración del manuscrito.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Ahmad, M. (2019). Categorizing Game Design Elements into Educational Game Design Fundamentals. En *Game Design and Intelligent Interaction*. *InTechOpen*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.89971>
- Ahmed, S., Rahman, M. S., Kaiser, M. S., & Hosen, A. S. M. S. (2025). Advancing Personalized and Inclusive Education for Students with Disability Through Artificial Intelligence: Perspectives, Challenges, and Opportunities. *Digital*, 5(2), 11. <https://doi.org/10.3390/digital5020011>
- Ávalos, L., & Fernández, M. B. (2021). Teachers of Hospital Pedagogy: A Systematic Review. *School And Educational Psychology*, 31. <https://doi.org/10.1590/1982-4327e3139>

- Bakhtiari, R., & Habibzadeh, Z. (2023). Designing a framework and validating a tool for evaluating the educational quality of serious games: a meta-synthesis. *International Journal of Serious Games*, 10(2), 61-83. <https://doi.org/10.17083/ijsg.v10i2.576>
- Behnamnia, N., Kamsin, A., Ismail, M. A. B., & Hayati, S. A. (2023). A review of using digital game-based learning for preschoolers. *Journal of Computers in Education*, 10(4), 603-636. <https://doi.org/10.1007/s40692-022-00240-0>
- Biró, A. V., Fernandes, J. A., Fernandes, S. M., Ribeiro, L. C., De Almeida, G. C., & De Almeida, G. C. (2025). Serious game as an educational tool to promote the health of children and adolescents with cancer. *Investigación y Educación En Enfermería*, 43(1). <https://doi.org/10.17533/udea.iee.v43n1e02>
- Caserman, P., Hoffmann, K., Müller, P., Schaub, M., Straßburg, K., Wiemeyer, J., Bruder, R., & Göbel, S. (2020). Quality Criteria for Serious Games: Serious Part, Game Part, and Balance. *JMIR Serious Games*, 8(3), e19037. <https://doi.org/10.2196/19037>
- Castro, C. (2023). The education of children in hospital schools: a literature review. *Early Child Development and Care*, 193(15-16), 1652-1666. <https://doi.org/10.1080/03004430.2023.2273789>
- CAST (2024). Universal Design for Learning Guidelines version 3.0. <https://udlguidelines.cast.org>
- Dinç, F., Kurt, A., & Yildiz, D. (2023). Hospital classroom experiences of hospitalized school-age pediatric oncology patients: A qualitative study. *Journal of Pediatric Nursing*, 73, e220-e226. <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2023.09.014>
- Ferreira de Almeida, J. L., & Dos Santos Machado, L. (2021). Design requirements for educational serious games with focus on player enjoyment. *Entertainment Computing*, 38, 100413. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2021.100413>
- Guerra, J., y Revuelta, F. I. (2015). Videojuegos precursores de emociones positivas: propuesta metodológica con Minecraft en el aula hospitalaria. *International Journal of Educational Research and Innovation*, 3, 105-120.
- International Organization for Standardization (2001). *ISO/IEC Standard 9126: Software Engineering-Product Quality, part 1. 2001 Quality model*. <https://www.iso.org/standard/22749.html>
- International Organization for Standardization (2018). *ISO 9241-11:2018 (en) Ergonomics of human-system interaction-Part 11: Usability: Definitions and concepts*. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-11:en>
- Jago, L. S., Monaghan, P., Alcock, K., & Cain, K. (2025). The Effect of Preschool Vocabulary and Grammar on Early Reading Comprehension and Word Reading: A Systematic Review and Meta-analysis. *Educational Research Review*, 100680. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2025.100680>
- Jian, W., Zheng, Z., Li, J., Wang, J., & Liu, Z. (2025). Serious game design research for health intervention in pediatric cancer patients based on cognitive load theory. En *HCI in Games: 7th International Conference, HCI-Games 2025, Held as Part of the 27th HCI International Conference, HCII 2025, Gothenburg, Sweden, June 22-27, 2025, Proceedings* (pp. 360-377). Springer-Verlag. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-92578-8\\_24](https://doi.org/10.1007/978-3-031-92578-8_24)
- Jurdi, S., Montaner, J., García-Sanjuan, F., Jaén, J., & Nacher, V. (2018). A systematic review of game technologies for pediatric patients. *Computers in Biology and Medicine*, 97, 89-112. <https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2018.04.019>
- Lee, M. M., & Stoodley, C. J. (2024). Neural bases of reading fluency: A systematic review and meta-analysis. *Neuropsychologia*, 202, 108947. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2024.108947>
- Liu, W., Tan, L., Huang, D., Chen, N., & Liu, F. (2020). When Preschoolers Use Tablets: The Effect of Educational Serious Games on Children's Attention Development. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 37(3), 234-248. <https://doi.org/10.1080/10447318.2020.1818999>
- Ludgério, M. J. B., Pontes, C. M., dos Santos, B. L. C., Macedo, E. C., Coriolano Marinus, M. W. L., & Leal, L. P. (2023). Pedagogical practices developed with children through hospital classes: An integrative literature review. *Journal of Pediatric Nursing*, 72, 10-18. <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2023.05.014>
- Martínez-Santos, A. E., Fernández-De-La-Iglesia, J. D. C., Sheaf, G., & Coyne, I. (2021). A systematic review of the educational experiences and needs of children with cancer returning to school. *Journal of Advanced Nursing*, 77(7), 2971-2994. <https://doi.org/10.1111/jan.14784>
- Maxim, R., & Arnedo-Moreno, J. (2025). Identifying key principles and commonalities in digital serious game design frameworks: Scoping review. *JMIR Serious Games*, 13, e54075. <https://doi.org/10.2196/54075>
- Meggiato, A. O., Corso, H. V., & Corso, L. V. (2025). Reading fluency and its relationship with comprehension: A systematic literature review. *Paidéia (Ribeirão Preto)*, 35, e3510. <https://doi.org/10.1590/1982-4327e3510>
- Mendoza-Carrasco, M. V. (2019). Relevancia del juego y actividades recreativas en aulas hospitalarias. *Educación*, 25(1), 49-54. <https://doi.org/10.33539/educacion.2019.v25n1.1767>

- Oakley, G. (2024). A scoping review of research on the use of digital technologies for teaching reading fluency. *Education Sciences*, 14(6), 633. <https://doi.org/10.3390/educsci14060633>
- Peña-Hita M.A., y Tacoronte-Sosa J.P. (2024). Videojuegos, fluidez lectora y aulas hospitalarias: una revisión multivocal de la literatura. *Profesorado, Revista De Currículum Y Formación Del Profesorado*, 28(1), 1–20. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v28i2.29617>
- Peña-Hita, M. A., Pegalajar, M. C., y Carpio, M. V. (2022). La educación desde las aulas hospitalarias: Percepciones de la familia y del personal médico-sanitario. *Educación*, 58(2), 517-531. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1521>
- Razo, K. A., y Ortiz, H. S. (2025). Efectividad de las aulas hospitalarias en la reducción de la ansiedad por hospitalización en pacientes pediátricos: Una revisión sistemática de la literatura. *CONECTIVIDAD*, 6(3), 88–105. <https://doi.org/10.37431/conectividad.v6i3.246>
- Reyes-de-Cózar, S., & Merino-Cajaraville, A. (2025). FABLE: A new horizon in digital learning and serious game design. *Media and Communication*, 13, <https://doi.org/10.17645/mac.8647>
- Sandí, J., y Bazán, P. (2021). Diseño de juegos serios: Análisis de metodologías. *e-Ciencias de la Información*, 11(2). <https://doi.org/10.15517/eci.v11i2.45505>
- Tacoronte-Sosa, J. P., & Peña-Hita, M. A. (2023). A Systematic Review of Serious Games for Children's Reading Skills' development. Una revisión sistemática de juegos serios para el desarrollo de las destrezas lectoras de los niños: *El Guiniguada*, 32, 79-92. <https://ojsspd.c.ulpgc.es/ojs/index.php/ElGuiniguada/article/view/1603>
- Tacoronte Sosa, J. P., & Peña-Hita, M. Á. (2025). *Design and evaluation of a serious game prototype to stimulate pre-reading fluency processes in paediatric hospital classrooms. Multimodal Technologies and Interaction*, 9(9), 90. <https://doi.org/10.3390/mti9090090>
- Viudes, S., Gallego, F., Llorens, F., & Molina, R. (2021). Towards an iterative design for serious games. *Sustainability*, 13(6), Article 3290. <https://doi.org/10.3390/su13063290>
- Zhou, X., Gu, X., & Xie, X. (2024). The characters interaction design framework of preschool children's educational games. En *2024 International Conference on Cyber-Physical Social Intelligence (ICCSI)* (pp. 1–5). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICCSI62669.2024.10799416>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons  
Atribución-NoComercial 4.0 Internacional