



Recommendations for designing digital health games for older adults: a scoping review

Recomendaciones para el diseño de juegos de salud digital para adultos mayores: una revisión del alcance

Rafaella Felix Serafim Veras¹

Valkênia Alves Silva¹

Lidiane Lima de Andrade¹

Mailson Marques de Sousa¹

Liliane dos Santos Machado²

Jacira dos Santos Oliveira¹

¹ Federal University of Paraíba, Graduate Program in Nursing

² Federal University of Paraíba, Graduate Program in Decision Models and Health

*Autor de correspondencia: Rafaella Felix Serafim Veras. E-mail: rafafsv@gmail.com

elocation-id: e678731

Recibido: 09/09/2025

Aceptado: 11/02/2026

RESUMEN:

Introducción: El diseño y desarrollo de juegos digitales para la educación en salud deben planificarse con base científica y adecuados al contexto de aplicación. El proceso de envejecimiento implica cambios motores, cognitivos y sensoriales que influyen en la interacción de las personas mayores con las tecnologías. **Objetivo:** Identificar la evidencia disponible sobre recomendaciones para respaldar el proceso de diseño de juegos digitales destinados a personas mayores. **Método:** Revisión de alcance con la siguiente pregunta orientadora: ¿cuáles son las recomendaciones de diseño para el desarrollo de juegos digitales destinados a personas mayores? La búsqueda se realizó en junio de 2025 en las bases de datos: Excerpta Medica dataBASE, IEEE Xplore, MEDLINE, Scopus Elsevier, Web of Science, Science Direct, Catálogo de Tesis y Disertaciones de la Coordinación de Perfeccionamiento del Personal de Nivel Superior y búsqueda inversa en las publicaciones seleccionadas. La selección de los estudios fue realizada por dos revisores independientes y se utilizaron herramientas las Endnote y Rayyan para respaldar este proceso. **Resultados:** Se extrajeron datos de 26 publicaciones relacionadas con las personas mayores, 11 (52,4 %) destinadas a recomendaciones de diseño de herramientas y 10 (47,6 %) a la descripción del proceso de desarrollo de herramientas. Se identificaron 15 categorías con recomendaciones que tienen en cuenta los cambios del proceso de envejecimiento. **Conclusión:** Las recomendaciones para el diseño de juegos digitales para personas mayores pueden favorecer el desarrollo de herramientas de educación sanitaria accesibles y que despierten el interés por temas de salud de forma divertida e interactiva.

Palabras clave: Educación en la Salud; Promoción de la Salud; Anciano; Gamificación; Diseño de Software.

ABSTRACT:

Introduction: The design and development of digital games for health education should be planned on a scientific basis and adapted to the context of application. The aging process involves motor, cognitive, and sensory changes that influence older adults' interaction with technologies. **Objective:** To identify the available evidence on recommendations to support the design process of digital games intended for older adults. **Method:** A scoping review was conducted with the following guiding question: *What are the design recommendations for the development of digital games intended for older adults?* The search was carried out in June 2025 in the following databases: Excerpta Medica dataBASE, IEEE Xplore, MEDLINE, Scopus Elsevier, Web of Science, Science Direct, the Catalog of Theses and Dissertations of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel, and through backward reference searching of selected publications. Study selection was performed by two independent reviewers, and the tools EndNote and Rayyan were used to support this process. **Results:** Data were extracted from 26 publications related to older adults, 11 (52.4%) focused on design recommendations for tools and 10 (47.6%) on the description of the tool development process. Fifteen categories of recommendations were identified, taking into account changes associated with the aging process. **Conclusion:** Recommendations for the design of digital games for older adults can support the development of accessible health education tools that encourage interest in health topics in a fun and interactive way. **Keywords:** Health Education; Health Promotion; Older adult; Gamification; Software Design.

INTRODUCCIÓN

La educación en salud es un objetivo continuo y el centro de las intervenciones que deben llevar a cabo los profesionales en todos los niveles de la atención sanitaria. Mientras tanto, la enfermería puede beneficiarse de la combinación del conocimiento científico y las tecnologías educativas en su búsqueda de estrategias innovadoras para una atención de calidad ⁽¹⁻²⁾.

El desarrollo de habilidades que capacitan a las personas para gestionar su propia salud va más allá de la simple transmisión de información. Implica tomar decisiones acertadas sobre la atención preventiva y el autocuidado. Los enfermeros, en su función de educadores, desempeñan un papel importante en la orientación de los pacientes y las comunidades, ayudando a reducir las disparidades en materia de salud y a mejorar la calidad de vida. Estudios recientes destacan el uso de tecnologías digitales, como plataformas de enseñanza en línea, aplicaciones de salud y juegos educativos, que hacen que este proceso sea dinámico y accesible ⁽³⁻⁶⁾.

La articulación entre el conocimiento científico y los medios tecnológicos puede ayudar en el proceso de educación en salud en diversos contextos. Se entiende que esta asociación es necesaria debido al mayor acceso a los medios tecnológicos, que han reconfigurado los procesos de enseñanza-aprendizaje, lo que implica consecuencias para la construcción del conocimiento. Esta realidad impone cambios en la relación entre los profesionales del sector sanitario y los pacientes, en la que se tiene en cuenta su dimensión tecnológica y digital en la oferta y la búsqueda de atención, con sus posibles repercusiones en la promoción de la salud, los tratamientos e incluso los procesos de enfermedad ⁽⁷⁻⁹⁾.

Las tecnologías educativas en salud se alinean con el concepto de salud digital, ya que son herramientas útiles que se utilizan en el proceso de enseñanza y se emplean como un medio facilitador y auxiliar para proporcionar conocimientos y salud a la población. Entre las estrategias de educación en salud, hay algunas que incorporan las características lúdicas y motivadoras de los juegos a contenidos específicos ^(7, 10).

La planificación del diseño de un juego digital y su desarrollo deben ser detallados y tener una base científica adaptada a la realidad en la que se aplicará, con el fin de garantizar que se alcancen sus potencialidades pedagógicas. Su diseño se compone de cuatro elementos denominados «tetrada elemental», a saber: historia (elaboración del guion), mecánica (planificación de los retos), estética (modelado del escenario) y tecnología (enfoque tecnológico). Por lo tanto, el propósito y los aspectos conceptuales específicos del juego digital deben impregnar los cuatro elementos mencionados anteriormente para permitir que el jugador experimente y ejercite la competencia esperada ⁽¹¹⁻¹³⁾.

Se reconoce que los juegos digitales tienen un uso muy extendido entre los jóvenes y los adultos, sin embargo, existen usuarios potenciales en el grupo de personas mayores. Estos constituyen una parte significativa de la población, con necesidades específicas de conocimiento sobre medios de promoción de la salud y prevención de enfermedades. Además, se trata de un grupo de edad en crecimiento en cuanto al uso de dispositivos tecnológicos y cuyos individuos pueden beneficiarse del uso de herramientas de educación sanitaria a través de juegos digitales ⁽¹¹⁾.

El proceso de envejecimiento humano va acompañado de cambios motores, cognitivos y sensoriales que pueden afectar a la forma en que este público objetivo interactúa con los medios tecnológicos. Sin embargo, se observa que parte de los juegos digitales no presentan un diseño que tenga en cuenta los cambios provocados por el proceso de envejecimiento, lo que puede dificultar la interacción y contribuir a la falta de interés por frustración ⁽¹⁴⁻¹⁷⁾.

Al identificar recomendaciones para el diseño de juegos digitales para personas mayores, es importante que los investigadores y diseñadores de juegos desarrollen herramientas de educación sanitaria que utilicen juegos digitales acordes con los intereses, habilidades y necesidades de este público objetivo, con el fin de garantizar la eficacia y la usabilidad de la tecnología educativa. El objetivo de este estudio fue identificar las recomendaciones para respaldar el proceso de diseño de juegos digitales destinados a personas mayores.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de estudio

Se llevó a cabo una revisión exploratoria siguiendo los pasos del Manual de Revisiones del *Joanna Briggs Institute* (JBI): 1 - desarrollo de los objetivos y la pregunta de investigación; 2 - determinación de los criterios de inclusión y exclusión; 3 - planificación de la búsqueda, selección, extracción y presentación de las pruebas; 4 - búsqueda de las pruebas; 5 - selección de las pruebas; 6 - extracción de las pruebas; y 7 - análisis, presentación y síntesis de los resultados. Además, se siguió la lista de verificación de los “*Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR)*” ⁽¹⁸⁻¹⁹⁾. La pregunta orientadora fue: ¿cuáles son las recomendaciones de diseño para el desarrollo de juegos digitales destinados a personas mayores?

Protocolo y registro

El protocolo de la revisión exploratoria está registrado en la plataforma *Open Science Framework* (OSF) mediante el DOI (10.17605/OSF.IO/ENQYU) y se puede consultar en el siguiente enlace: <https://osf.io/enqyu/>

Criterios de elegibilidad

Los criterios de inclusión considerados fueron: publicaciones en revistas académicas, capítulos de libros, actas de eventos, tesis y disertaciones, sin restricción de idioma y que respondieran a la pregunta principal del estudio. Se excluyeron los editoriales y las cartas al editor.

Fuentes de información

La búsqueda inicial se realizó en junio de 2025 mediante una búsqueda en línea en las siguientes bases de datos primarias de producciones científicas: *Excerpta Medica dataBASE* (EMBASE), *IEEE Xplore*, *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE), *Scopus Elsevier* (SCOPUS), *Web of Science* y *Science Direct*. La búsqueda en la literatura gris se realizó en el Catálogo de Tesis y Disertaciones de la Coordinación de Perfeccionamiento del Personal de Nivel Superior (CAPES). Los Medical Subject Headings (MeSH) y Emtree utilizados fueron: «video games», «games for health», «computer games», «serious game», «game design», «mobile game design», «design recommendations», «system requirements», «aged», «elderly» y «older users».

Estrategia de búsqueda

Las combinaciones de MeSH y/o palabras clave se realizaron mediante el uso de los operadores booleanos «AND» y «OR» para cumplir con las especificaciones de cada base de datos o catálogo, según la Tabla 1.

Tabla 1: Expresiones de búsqueda utilizadas en las bases de datos y catálogos.

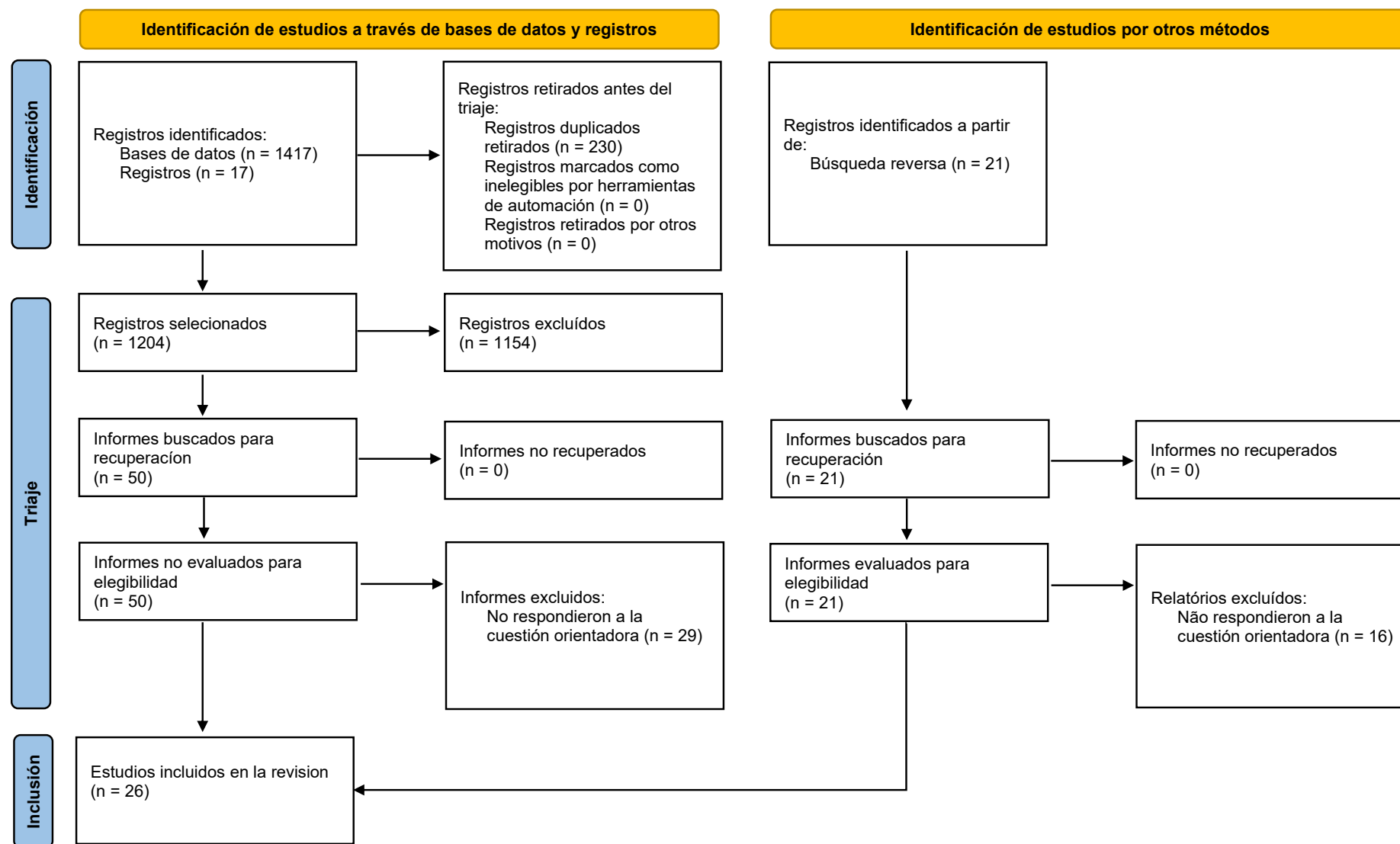
Base de datos/Catálogo	Expresiones de búsqueda
Catálogo de Tesis y Disertaciones de CAPES	<i>(games for health OR video games OR computer games OR serious game) AND (game design OR mobile game design OR design recommendations OR system requirements) AND (aged OR elderly OR older users)</i>
EMBASE	<i>('games for health' OR 'video games' OR 'computer games' OR 'serious game') AND ('game design' OR 'mobile game design' OR 'design recommendations' OR 'system requirements') AND (aged OR elderly OR 'older users')</i>
IEEE Xplore	<i>(games for health OR video games OR computer games OR serious game) AND (game design OR mobile game design OR design recommendations OR system requirements) AND (aged OR elderly OR older users)</i>
MEDLINE Complete	<i>(games for health OR video games OR computer games OR serious game) AND (game design OR mobile game design OR design recommendations OR system requirements) AND (aged OR elderly OR older users)</i>

Base de datos/Catálogo	Expresiones de búsqueda
<i>Science Direct</i>	<i>("games for health" OR "video games" OR "serious game") AND ("game design" OR "design recommendations") AND (aged OR elderly)</i>
<i>SCOPUS</i>	<i>(TITLE-ABS-KEY (games for health OR video games OR computer games OR serious game) AND TITLE-ABS-KEY (game design OR mobile game design OR design recommendations OR system requirements) AND TITLE-ABS-KEY (aged OR elderly OR older users))</i>
<i>WEB OF SCIENCE</i>	<i>TÓPICO: (games for health OR video games OR computer games OR serious game) AND TÓPICO: (game design OR mobile game design OR design recommendations OR system requirements) AND TÓPICO: (aged OR elderly OR older users)</i>

Selección de las publicaciones

Se utilizó el gestor electrónico de referencias *EndNote®* para identificar duplicaciones entre las bases de datos. A continuación, el archivo con las publicaciones restantes se exportó a la herramienta *Rayyan QCRE®* con el fin de identificar duplicaciones adicionales y apoyar el proceso de selección. Este fue realizado por dos revisores independientes en la fase 1 (lectura de títulos y resúmenes) y la fase 2 (lectura del texto completo). Además, se realizó una búsqueda inversa en las referencias de las publicaciones seleccionadas con el fin de identificar recomendaciones adicionales para componer los resultados. La Figura 1 presenta el diagrama de flujo Prisma con el proceso de identificación, selección e inclusión de las publicaciones.

Figura 1: Diagrama de selección de estudios, según el diagrama de flujo PRISMA.



Extracción de los datos

La información de las publicaciones incluidas se registró en una hoja de cálculo elaborada por los autores que contenía los siguientes elementos: título de la publicación; autores; idioma; año de publicación; revista; objetivo; recomendaciones de diseño; y conclusión. Los datos se presentaron en figuras y cuadros con información resumida de las publicaciones, lo que permitió realizar un análisis descriptivo de los hallazgos.

RESULTADOS

Se extrajeron los datos de 26 publicaciones, que se publicaron entre 2009 y 2024. Los estudios se desarrollaron principalmente en Brasil ($n = 6$; 27,3 %), seguido de Alemania, Portugal y Canadá, con tres publicaciones cada uno ($n = 3$; 13,6 %). Los Países Bajos y Suiza presentaron dos publicaciones cada uno ($n = 2$; 9,1 %), mientras que los demás países contribuyeron con una publicación ($n = 1$; 4,5 %). La Tabla 2 caracteriza las publicaciones en cuanto al lugar de realización, el objetivo, el método y la muestra.

Tabla 2: Caracterización de los estudios incluidos en esta revisión de alcance.

Identificación de la publicación/ País	Objetivo de estudio	Tipo de estudio/Muestra
Amaral LD ⁽²⁰⁾ /Brasil	Investigar el potencial de los juegos serios para evaluar a las personas mayores con deterioro debido al proceso de envejecimiento.	Estudio metodológico/40 personas mayores.
Barros AC ⁽²¹⁾ /Portugal	Describir el proceso de diseño y evaluación de la interfaz de una aplicación para teléfonos inteligentes destinada a promover el ejercicio y prevenir las caídas en personas mayores.	Estudio metodológico/25 personas mayores.
Carvalho RNS ⁽²²⁾ /Brasil	Identificar las funcionalidades que deberían tener los juegos serios para teléfonos móviles, de modo que las personas mayores puedan disfrutar y desear utilizarlos.	Estudio de caso/12 personas mayores.
Chou WH ⁽²³⁾ /Taiwan	Desarrollar un juego digital interactivo que mejore las interacciones domésticas de las personas mayores.	Estudio metodológico/5 especialistas en cuidados a personas mayores.
Costa LV ⁽²⁴⁾ /Portugal	Identificar prácticas sobre cómo involucrar a las personas mayores en el diseño de un juego digital para el envejecimiento activo.	Estudio de validación e investigación-acción/33 personas (edad media = 67 años).
Cota TT ⁽²⁵⁾ /Brasil	Comprender las necesidades, preferencias y motivaciones de las personas mayores en relación con los juegos para teléfonos inteligentes.	Estudio descriptivo transversal/10 personas mayores.
Deacon M ⁽²⁶⁾ /Canadá	Desarrollar un sistema gamificado para evaluar el tiempo de respuesta durante	Estudio metodológico/104 personas (edad media = 72 años).

Identificación de la publicación/ País	Objetivo de estudio	Tipo de estudio/Muestra
	la pisada como medida de control del equilibrio.	
Fernandez-Cervantes V ⁽²⁷⁾ /Canadá	Describir un <i>exergame</i> en el que un avatar entrenador orienta entrenamientos personalizados.	Estudio descriptivo transversal/10 personas mayores.
Gerling KM ⁽²⁸⁾ /Alemania	Discutir el diseño de juegos seguros y adecuados para personas mayores.	Estudio metodológico con grupo focal/9 personas mayores.
Gerling KM ⁽²⁹⁾ /Alemania	Proporcionar información sobre los cambios relacionados con el envejecimiento y las consideraciones de diseño de juegos para personas mayores.	Estudio de revisión/no aplicable.
Korn O ⁽³⁰⁾ /Alemania	Presentar un enfoque centrado en el usuario y el contexto utilizando el reconocimiento de movimiento.	Estudio de revisión/no aplicable.
Lau SJ ⁽³¹⁾ /Inglaterra	Desarrollar un juego para personas mayores con deterioro cognitivo leve.	Estudio metodológico/31 residentes en residencias de ancianos.
Lee S ⁽³²⁾ /Corea del Sur	Sugerir directrices de diseño de juegos móviles para adultos y personas mayores.	Estudio longitudinal/40 personas (edad media = 66 años).
Machado CM ⁽³³⁾ /Brasil	Presentar un conjunto de heurísticas y recomendaciones para el diseño de juegos serios móviles para personas mayores.	Estudio metodológico/30 personas mayores.
Manser P ⁽³⁴⁾ /Suiza	Determinar las capacidades, preferencias de tratamiento y motivaciones para el entrenamiento de personas mayores.	Estudio cualitativo con grupos focales/10 especialistas y ocho personas mayores.
Mantell R ⁽³⁵⁾ /Australia	Comprender las preferencias de diseño de las personas mayores para una evaluación cognitiva basada en juegos.	Estudio cualitativo con grupos focales/20 personas mayores.
Nap HH ⁽³⁶⁾ /Países Bajos	Recopilar información sobre los jugadores mayores para que los futuros juegos sean útiles, atractivos y divertidos para esta población.	Estudio descriptivo transversal con grupos focales/10 personas mayores.
Radhakrishnan K ⁽³⁷⁾ /Estados Unidos de América	Identificar las percepciones y expectativas de las personas mayores en relación con un juego digital para el autocontrol de la insuficiencia cardíaca.	Estudio de validación/15 personas mayores con insuficiencia cardíaca.
Ringgenberg N ⁽³⁸⁾ /Suiza	Desarrollar un dispositivo de entrenamiento <i>exergame</i> para personas mayores.	Estudio descriptivo transversal con grupos focales/24 personas mayores.

Identificación de la publicación/ País	Objetivo de estudio	Tipo de estudio/Muestra
Santos LGNO ⁽³⁹⁾ /Brasil	Presentar un juego para dispositivos móviles desarrollado pensando en las personas mayores.	Estudio metodológico/55 personas mayores.
Sjölinder M ⁽⁴⁰⁾ /Suecia	Identificar características importantes que deben incluirse y recomendaciones de diseño para <i>exergames</i> que utilizan tecnología de sensores.	Estudio de revisión/no aplicable.
Souza G ⁽⁴¹⁾ /Brasil	Investigar qué elementos pueden animar a las personas mayores a interactuar con los juegos digitales y pueden ofrecer ideas a los desarrolladores de juegos para motivar a este público objetivo.	Estudio descriptivo transversal con grupo focal/05 mujeres de entre 60 y 77 años.
Vasconcelos A ⁽⁴²⁾ /Portugal	Describir y analizar el diseño de una plataforma de juegos basada en tabletas para personas mayores que promueve su calidad de vida y bienestar a través del entrenamiento cognitivo.	Estudio de revisión.
Vette F ⁽⁴³⁾ / Países Bajos	Proporcionar información sobre un enfoque para desarrollar juegos sobre salud electrónica para personas mayores.	Estudio metodológico/168 personas mayores.
Yang YC ⁽⁴⁴⁾ /Japón	Desarrollar el diseño de un juego de rol aplicado a personas mayores.	Estudio metodológico/06 personas de entre 65 y 70 años.
Zhang BY ⁽⁴⁵⁾ /China	Investigar la relación entre los juegos serios y las preferencias de los usuarios, diseñar juegos serios que satisfagan las preferencias de las personas mayores.	Estudio metodológico/seis personas mayores

Las publicaciones tenían como objetivo identificar las recomendaciones de diseño de herramientas destinadas a personas mayores en 15 (57,7 %) y describir el proceso de desarrollo de herramientas destinadas a personas mayores en 11 (42,3 %) publicaciones. Los métodos identificados fueron predominantemente estudios metodológicos (n = 11; 42,3 %), seguidos de estudios transversales (n = 5; 19,2 %) y revisiones de la literatura (n = 4; 15,4 %). También se encontraron estudios de validación y estudios cualitativos con grupos focales (n = 2; 7,7 % cada uno), además de un estudio longitudinal y un estudio de caso (n = 1; 3,8 % cada uno).

En cuanto a las particularidades de las herramientas abordadas: nueve consideraban herramientas para aplicar en dispositivos móviles; siete implicaban la necesidad de accesorios para detectar los movimientos del jugador (*exergames*); seis buscaron identificar las preferencias de las personas mayores, pero no especificaron un dispositivo o estrategia; tres trataron sobre juegos digitales para la evaluación de la salud; y uno consistía en un *Role Playing Game* (*RPG* o juego de interpretación de roles

(juego en el que los participantes asumen el papel de personajes ficticios en un escenario imaginario).

Se identificaron 15 características de diseño, cada una con recomendaciones relativas al desarrollo de juegos digitales sobre salud para personas mayores. La Tabla 3 presenta un resumen de las recomendaciones de diseño de herramientas gamificadas elaboradas a partir de los resultados de los estudios incluidos.

Tabla 3: Resumen de recomendaciones para el diseño de juegos digitales destinados a la educación sanitaria de las personas mayores.

Característica de diseño	Recomendaciones de diseño	Identificación de las publicaciones
Objetivo	Sencillo y fácil de entender.	Chou WH ⁽²³⁾ , Machado CM ⁽³³⁾ , Mantell R ⁽³⁵⁾ , Nap HH ⁽³⁶⁾ , Santos LGNO ⁽³⁹⁾ , Sjölander M ⁽⁴⁰⁾ , Souza G ⁽⁴¹⁾ , Vasconcelos A ⁽⁴²⁾ , Vette F ⁽⁴³⁾ , Zhang BY ⁽⁴⁵⁾ .
	Relación explícita con el contenido.	Amaral LD ⁽²⁰⁾ , Carvalho RNS ⁽²²⁾ , Costa LV ⁽²⁴⁾ , Cota TT ⁽²⁵⁾ , Gerling KM ⁽²⁸⁾ , Radhakrishnan K ⁽³⁷⁾ .
Género del juego	Casual.	Amaral LD ⁽²⁰⁾ , Santos LGNO ⁽³⁹⁾ , Souza G ⁽⁴¹⁾ , Vette F ⁽⁴³⁾ , Zhang BY ⁽⁴⁵⁾ .
	Evitar estrategias con violencia.	Cota TT ⁽²⁵⁾ , Nap HH ⁽³⁶⁾ , Santos LGNO ⁽³⁹⁾ , Sjölander M ⁽⁴⁰⁾ , Vette F ⁽⁴³⁾ .
Dispositivo	Móvil.	Machado CM ⁽³³⁾ , Vette F ⁽⁴³⁾ .
	Preferencia por tablet.	Amaral LD ⁽²⁰⁾ , Lee S ⁽³²⁾ , Vasconcelos A ⁽⁴²⁾ .
Recurso de interacción	Pantalla táctil.	Cota TT ⁽²⁵⁾ , Santos LGNO ⁽³⁹⁾ , Zhang BY ⁽⁴⁵⁾ .
	Evitar teclados.	Barros AC ⁽²¹⁾ .
Tema de la narrativa	Escenarios cotidianos.	Costa LV ⁽²⁴⁾ , Gerling KM ⁽²⁸⁾ , Lau SJ ⁽³¹⁾ , Ringgenberg N ⁽³⁸⁾ , Sjölander M ⁽⁴⁰⁾ , Vasconcelos A ⁽⁴²⁾ , Vette F ⁽⁴³⁾ .
	Asociar con elementos culturales.	Machado CM ⁽³³⁾ .
	No infantilizar.	Mantell R ⁽³⁵⁾ , Sjölander M ⁽⁴⁰⁾ .
Característica de las tareas	Proporcionar diversión y sensación de bienestar.	Gerling KM ⁽²⁸⁾ , Machado CM ⁽³³⁾ , Manser P ⁽³⁴⁾ , Souza G ⁽⁴¹⁾ .
	No incluir límite de tiempo para las tareas.	Cota TT ⁽²⁵⁾ , Gerling KM ⁽²⁹⁾ , Lee S ⁽³²⁾ , Nap HH ⁽³⁶⁾ , Santos LGNO ⁽³⁹⁾ , Vette F ⁽⁴³⁾ .
	Opción de desactivar el límite de tiempo para las tareas.	Carvalho RNS ⁽²²⁾ , Lee S ⁽³²⁾ .
	Velocidad baja/ritmo lento.	Sjölander M ⁽⁴⁰⁾ , Souza G ⁽⁴¹⁾ .
	Evitar partidas largas.	Yang YC ⁴⁴ .

Característica de diseño	Recomendaciones de diseño	Identificación de las publicaciones
Retroalimentación	Claro/objetivo.	Machado CM ⁽³³⁾ , Korn O ⁽³⁰⁾ , Lee S ⁽³²⁾ , Nap HH ⁽³⁶⁾ , Vette F ⁽⁴³⁾ , Zhang BY ⁽⁴⁵⁾ .
	Inmediato.	Cota TT ⁽²⁵⁾ , Deacon M ⁽²⁶⁾ , Korn O ⁽³⁰⁾ , Ringgenberg N ⁽³⁸⁾ , Vasconcelos A ⁽⁴²⁾ .
	Al final de toda tarea.	Fernandez-Cervantes V ⁽²⁷⁾ , Manser P ⁽³⁴⁾ , Sjölander M ⁽⁴⁰⁾ .
	Mensajes motivadores/constructivos.	Carvalho RNS ⁽²²⁾ , Chou WH ⁽²³⁾ , Gerling KM ⁽²⁸⁾ , Korn O ⁽³⁰⁾ , Lau SJ ⁽³¹⁾ , Lee S ⁽³²⁾ , Sjölander M ⁽⁴⁰⁾ , Zhang BY ⁽⁴⁵⁾ .
	Mensajes variados.	Deacon M ⁽²⁶⁾ .
	Recursos audiovisuales.	Amaral LD ⁽²⁰⁾ , Carvalho RNS ⁽²²⁾ , Chou WH ⁽²³⁾ , Fernandez-Cervantes V ⁽²⁷⁾ , Lau SJ ⁽³¹⁾ , Manser P ⁽³⁴⁾ , Sjölander M ⁽⁴⁰⁾ , Zhang BY ⁽⁴⁵⁾ .
Recompensas	Frecuentes y motivadoras.	Lau SJ ⁽³¹⁾ , Radhakrishnan K ⁽³⁷⁾ , Vasconcelos A ⁽⁴²⁾ , Yang YC ⁽⁴⁴⁾ .
	Después de terminar el nivel.	Cota TT ⁽²⁵⁾ , Ringgenberg N ⁽³⁸⁾ , Sjölander M ⁽⁴⁰⁾ .
Nivel de dificultad	Gradual.	Cota TT ⁽²⁵⁾ , Deacon M ⁽²⁶⁾ , Lee S ⁽³²⁾ , Machado CM ⁽³³⁾ .
	Ajustable.	Carvalho RNS ⁽²²⁾ , Chou WH ⁽²³⁾ , Gerling KM ⁽²⁸⁾ , Gerling KM ⁽²⁹⁾ , Korn O ⁽³⁰⁾ , Lau SJ ⁽³¹⁾ , Mantell R ⁽³⁵⁾ , Radhakrishnan K ⁽³⁷⁾ , Ringgenberg N ⁽³⁸⁾ , Sjölander M ⁽⁴⁰⁾ .
	Equilibrado.	Carvalho RNS ⁽²²⁾ , Cota TT ⁽²⁵⁾ , Korn O ⁽³⁰⁾ , Manser P ⁽³⁴⁾ , Mantell R ⁽³⁵⁾ , Santos LGNO ⁽³⁹⁾ , Vasconcelos A ⁽⁴²⁾ , Vette F ⁽⁴³⁾ .
Recursos instruccionales	Tutorial simple.	Chou WH ⁽²³⁾ , Lee S ⁽³²⁾ , Nap HH ⁽³⁶⁾ , Manser P ⁽³⁴⁾ , Vette F ⁽⁴³⁾ , Yang YC ⁽⁴⁴⁾ .
	Utilizar recursos audiovisuales.	Fernandez-Cervantes V ⁽²⁷⁾ , Gerling KM ⁽²⁹⁾ , Souza G ⁽⁴¹⁾ .
	Ayuda externa de otras personas.	Barros AC ⁽²¹⁾ , Yang YC ⁽⁴⁴⁾ .
	Pantalla inicial con todos los elementos y jerarquía.	Barros AC ⁽²¹⁾ .
Recursos gráficos	Interfaz intuitiva.	Amaral LD ⁽²⁰⁾ , Chou WH ⁽²³⁾ , Cota TT ⁽²⁵⁾ , Deacon M ⁽²⁶⁾ , Fernandez-Cervantes V ⁽²⁷⁾ , Manser P ⁽³⁴⁾ , Santos LGNO ⁽³⁹⁾ , Sjölander M ⁽⁴⁰⁾ , Yang YC ⁽⁴⁴⁾ .

Característica de diseño	Recomendaciones de diseño	Identificación de las publicaciones
	Evitar elementos pequeños.	Chou WH ⁽²³⁾ , Cota TT ⁽²⁵⁾ , Gerling KM ⁽²⁹⁾ , Lee S ⁽³²⁾ , Sjölander M ⁽⁴⁰⁾ , Souza G ⁽⁴¹⁾ , Vasconcelos A ⁽⁴²⁾ .
	Destacar el área táctil.	Lee S ⁽³²⁾ , Zhang BY ⁽⁴⁵⁾ .
	Evitar el exceso de elementos en la pantalla.	Cota TT ⁽²⁵⁾ , Fernandez-Cervantes V ⁽²⁷⁾ , Lee S ⁽³²⁾ , Machado CM ⁽³³⁾ .
	Destacar la información importante.	Fernandez-Cervantes V ⁽²⁷⁾ , Santos LGNO ⁽³⁹⁾ .
	Separar los elementos.	Amaral LD ⁽²⁰⁾ , Barros AC ⁽²¹⁾ , Cota TT ⁽²⁵⁾ .
	Elementos importantes en el centro de la pantalla.	Amaral LD ⁽²⁰⁾ , Fernandez-Cervantes V ⁽²⁷⁾ .
	Colores sencillos y contrastados.	Carvalho RNS ⁽²²⁾ , Chou WH ⁽²³⁾ , Santos LGNO ⁽³⁹⁾ , Zhang BY ⁽⁴⁵⁾ .
	Imágenes acompañadas de texto.	Barros AC ⁽²¹⁾ , Chou WH ⁽²³⁾ , Santos LGNO ⁽³⁹⁾ .
	Evitar elementos en los bordes del dispositivo.	Barros AC ⁽²¹⁾ .
	Avatares humanos.	Fernandez-Cervantes V ⁽²⁷⁾ , Mantell R ⁽³⁵⁾ , Radhakrishnan K ⁽³⁷⁾ .
Recursos textuales	Tamaño de letra grande y alto contraste.	Amaral LD ⁽²⁰⁾ , Carvalho RNS ⁽²²⁾ , Gerling KM ⁽²⁹⁾ , Nap HH ⁽³⁶⁾ .
	Frases cortas.	Carvalho RNS ⁽²²⁾ .
	Los subtítulos aparecen antes que los recursos de audio.	Amaral LD ⁽²⁰⁾ .
	Vocabulario familiar para las personas mayores.	Barros AC ⁽²¹⁾ , Santos LGNO ⁽³⁹⁾ , Vasconcelos AHU ⁽⁴²⁾ .
Recursos sonoros	Banda sonora familiar.	Yang YC ⁽⁴⁴⁾ .
	Doblaje de las conversaciones entre personajes.	Amaral LD ⁽²⁰⁾ .
	Evitar sonidos molestos.	Sjölander M ⁽⁴⁰⁾ .
Factor económico	Bajo coste o gratuito.	Amaral LD ⁽²⁰⁾ , Machado CM ⁽³³⁾ , Santos LGNO ⁽³⁹⁾ .
Estrategias de Compromiso	Alertas a lo largo del día.	Radhakrishnan K ⁽³⁷⁾ , Sjölander M ⁽⁴⁰⁾ .
	Apoyo familiar.	Amaral LD ⁽²⁰⁾ , Manser P ⁽³⁴⁾ , Radhakrishnan K ⁽³⁷⁾ .
	Apoyo o recomendación de profesionales.	Amaral LD ⁽²⁰⁾ , Radhakrishnan K ⁽³⁷⁾ , Sjölander M ⁽⁴⁰⁾ .
	Indicación de otras personas mayores.	Amaral LD ⁽²⁰⁾ .
	Más de un jugador.	Chou WH ⁽²³⁾ , Lee S ⁽³²⁾ , Sjölander M ⁽⁴⁰⁾ , Souza G ⁽⁴¹⁾ , Yang YC ⁽⁴⁴⁾ , Zhang BY ⁽⁴⁵⁾ .

DISCUSIÓN

La búsqueda en bases de datos y repositorios permitió identificar recomendaciones para el diseño de juegos digitales destinados a personas mayores. La principal recomendación en relación con el objetivo del juego digital es que debe ser fácil de entender en lo que respecta a la realización de las tareas requeridas o al objetivo final en términos de beneficios para la salud ^(29, 33, 36, 40-41).

La planificación de este tipo de intervención educativa debe estar articulada con principios de diseño centrados en el usuario, teniendo en cuenta las limitaciones sensoriales, cognitivas y funcionales propias del envejecimiento. Estas medidas favorecen la comprensión de la información sobre salud ⁽⁴⁶⁾. Los elementos de diseño inclusivo, como una tipografía adecuada, contrastes cromáticos, el uso de imágenes significativas y una interacción intuitiva, contribuyen a que el proceso educativo sea más accesible y atractivo para el público de edad avanzada ^(20 - 23, 25, 32). Por lo tanto, integrar los principios del diseño en la educación sanitaria no solo amplía el alcance de los mensajes, sino que también potencia la autonomía, el compromiso y la toma de decisiones informadas por parte de las personas mayores.

Entre los aspectos identificados, cabe destacar que el interés de las personas mayores puede reforzarse mediante el establecimiento de una relación explícita con el contenido abordado. Además, la asociación entre el placer de jugar, el aprendizaje y la mejora del conocimiento favorece la inmersión y el aprendizaje continuo ⁽³³⁾.

Se ha señalado la preferencia por los juegos casuales, que son aquellos que tienen reglas sencillas y una interacción fácil. Estos juegos presentan un patrón compatible con los ya conocidos fuera del entorno virtual y son familiares para las personas mayores, como el bingo, el billar, los rompecabezas, el ajedrez, los juegos de preguntas y respuestas, entre otros ^(20, 28, 37, 41, 43).

También se destaca que los géneros que involucran contextos de violencia no despiertan el interés de las personas mayores, por lo que los juegos de acción no atraen a este público ^(25, 36, 40, 43). En este sentido, las tramas que retratan situaciones de la vida real o cotidianas son las preferidas, ya que facilitan la asociación con el objetivo y el proceso de enseñanza-aprendizaje ^(25, 29, 31, 40).

En cuanto al nivel de dificultad, se debe prestar atención a los criterios establecidos para cambiar de fase, obtener puntuaciones o premios. En este sentido, se ha indicado que es necesario evitar los extremos en términos de exigencia. Es decir, desarrollar juegos muy fáciles puede generar desinterés en seguir jugando y los juegos con un alto nivel de dificultad causan frustración y desmotivación para avanzar en el juego ^(25, 33).

Además, se puede considerar el aumento gradual del nivel de dificultad, ya que permite que el jugador se mantenga motivado y aumenta la variedad de retos a medida que utiliza la aplicación. La ausencia de cambios en el grado de dificultad puede suponer un estancamiento para el jugador y hacer que la estrategia sea repetitiva y monótona, lo que repercute en la falta de interés ⁽²⁵⁻²⁶⁾.

En cuanto a la limitación de tiempo para realizar las tareas, los autores no recomendaron incluir este tipo de recurso por causar estrés a las personas mayores ^(20,36). Otras posibilidades serían presentar intervalos más largos para completar la tarea

(40-41) u ofrecer la opción de desactivar el cronómetro ^(22,32). Esta característica está relacionada con factores cognitivos y motores propios de la senescencia que aumentan el tiempo de respuesta para una acción ⁽²⁰⁾.

La competición es un elemento controvertido, ya que para algunos jugadores es motivadora, pero para otros es desalentadora, ya que se sienten cohibidos o temen fracasar ante otras personas ⁽²⁵⁾.

La retroalimentación sobre el rendimiento es importante para que el jugador sepa si está cumpliendo con los criterios de las tareas. Se puede ofrecer inmediatamente al final de la tarea o del nivel. Las comparaciones con rendimientos anteriores son incentivos adicionales para que el jugador se esfuerce por superar sus mejores tiempos de ejecución ⁽²⁶⁾. Las frases motivadoras variadas con recursos sonoros y visuales animan al jugador a seguir esforzándose ^(26-29, 40).

Teniendo en cuenta las limitaciones relacionadas con el proceso de envejecimiento, es importante destacar que el campo de visión suele estar limitado, especialmente la visión periférica. Por lo tanto, los recursos visuales deben estar dispuestos en la pantalla para facilitar la interacción con elementos gráficos de gran tamaño, resaltados con colores contrastantes y en el centro de la pantalla ^(20, 26-27, 32, 39-40,44).

La asociación de recursos audiovisuales es especialmente importante en la inclusión de personas con bajo nivel educativo, ya que permite la interacción y la realización de tareas sin necesidad de leer textos ⁽²⁰⁾. Cuando se incluyen, los textos deben ser breves, con vocabulario familiar para las personas mayores ^(21, 39, 42) y escritos con fuentes grandes y de alto contraste ^(20, 22, 29, 36).

En cuanto al dispositivo utilizado para la interacción, las herramientas desarrolladas para teléfonos inteligentes son frecuentes debido al uso creciente por parte de las personas mayores, incluso si la pantalla es pequeña ⁽³³⁾. En estos dispositivos, es preferible que las aplicaciones se adquieran de forma gratuita debido a las restricciones financieras y la desconfianza en las compras en línea ⁽²⁰⁾.

Se recomendaron recursos de participación mediante notificaciones a horas predefinidas a lo largo del día, recomendaciones de profesionales de la salud, familiares y otras personas mayores ^(20, 37, 40).

En este sentido, las limitaciones sensoriales, motoras y cognitivas asociadas al proceso de envejecimiento deben tenerse en cuenta en el diseño de juegos digitales, de modo que se priorice la simplicidad del lenguaje, la claridad visual, la organización lógica del contenido, la comunicación multimodal y la retroalimentación positiva y contextualizada, evitando la sobrecarga cognitiva. Seguir las recomendaciones identificadas potencia la usabilidad, la autonomía y el compromiso.

La limitación del estudio se refiere a la propia cuestión rectora, que no contempla las especificidades de los contextos de aplicación de los juegos digitales, lo que puede requerir adaptaciones relativas a las personas mayores hospitalizadas e institucionalizadas.

CONCLUSIONES

Las herramientas de educación sanitaria que utilizan juegos digitales son relevantes debido a su potencial para proporcionar interacción, diversión y motivación para la adquisición de nuevos conocimientos. Las necesidades del público objetivo en el proceso de interacción con la tecnología deben tenerse en cuenta con el fin de fomentar la participación, entretenimiento, accesibilidad y atención sanitaria.

Se identificaron 15 categorías de recomendaciones de diseño para juegos digitales destinados a personas mayores. Estas consideraron las limitaciones motoras, sensoriales y cognitivas relacionadas con el proceso de envejecimiento y los temas de interés del grupo de edad. Las interfaces deben priorizar la simplicidad, la claridad visual, la comunicación multimodal y la retroalimentación positiva y contextualizada, evitando la sobrecarga cognitiva. Las mecánicas del juego deben ser adaptables, con una progresión gradual de la dificultad, el uso de metáforas de las actividades de la vida diaria, el estímulo de la autonomía y la garantía de la seguridad física.

Se espera que estas recomendaciones se tengan en cuenta en el proceso de desarrollo de juegos para personas mayores. De este modo, al considerar las particularidades de este público, se potencia el alcance de los objetivos esperados con los juegos digitales a partir del mayor interés del público objetivo y de mejores condiciones de accesibilidad, lo que contribuye a que las personas mayores puedan beneficiarse de los juegos digitales para la educación en salud.

REFERENCIAS

1. Upoyo AS, Setyopranoto I, Pangastuti HS. The Modifiable Risk Factors of Uncontrolled Hypertension in Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Stroke Res Treat*. 2021 [cited 2025 Jun 1]; Feb 24. <https://doi.org/10.1155/2021/6683256>
2. Estrada D, Sierra C, Soriano RM, Jordán AI, Plaza N, Fernández C. Grado de conocimiento de la hipertensión en pacientes hipertensos. *Enfermería Clínica*. 2020 [cited 2025 Jul 10];30(2):99-107. <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2018.11.033>
3. Uemura K, Yamada M, Okamoto H. The Effectiveness of an Active Learning Program in Promoting a Healthy Lifestyle among Older Adults with Low Health Literacy: A Randomized Controlled Trial. *Gerontology*. 2021 [cited 2025 Jun 20]; 3;67(1):25-35. <https://doi.org/10.1159/000511357>
4. Fittipaldi ALM, O'Dwyer G, Henriques P. Educação em saúde na atenção primária: as abordagens e estratégias contempladas nas políticas públicas de saúde. *Interface (Botucatu)* [Internet]. 2021 [cited 2025 Jun 20];25. <https://doi.org/10.1590/interface.200806>
5. Silva AS, Leon CGRMP, Magalhães MSC, Lustosa GLS, Ribeiro LM. Atuação do enfermeiro na educação em saúde pelo programa saúde na escola (PSE): revisão integrativa. *RECIMA21*. 2023 [cited 2025 Jul 25];4(10). <https://doi.org/10.47820/recima21.v4i10.4247>
6. Ribeiro ELS, Silva AMN, Modes PSSA, Marcon SS, Oliveira JCAX, Corrêa ÁCP, Pereira MLS. WhatsApp use in a health education group with women. *Rev Gaúcha Enferm*. 2023 [cited 2025 Jun 22];44. <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2023.20220232.en>
7. World Health Organization (WHO). WHO guideline: Recommendations on digital interventions for health system strengthening. Geneva: WHO; 2019.

8. Araújo KC, Souza AC, Silva AD, Weis AH. Tecnologias educacionais para abordagens de saúde com adolescentes: revisão integrativa. *Acta Paul Enferm.* 2022 [cited 2025 May 29];35. <https://doi.org/10.37689/acta-ape/2022AR03683>
9. Pavinati G, Lima LV, Soures JPR, Nogueira IS, Jaques AE, Baldissera VDA. Tecnologias educacionais para o desenvolvimento de educação na saúde: uma revisão integrativa. *Arq Ciênc Saúde UNIPAR.* 2022 [cited 2025 Jun 5];26(3):328-349. <https://doi.org/10.25110/arqsaude.v26i3.2022.8844>
10. Mumtaz H, Riaz MH, Wajid H, Saqib M, Zeeshan MH, Khan SE, Chauhan YR, Sohail H, Vohra LI. Current challenges and potential solutions to the use of digital health technologies in evidence generation: a narrative review. *Frontiers in Digital Health.* 2023 [cited 2025 Jun 20]. <http://dx.doi.org/10.3389/fdgth.2023.1203945>
11. Kückler ML, Mantovani MF, Paes RG, Paz VP, Gribner FC, Silva ECS. Remote educational interventions for the literacy of adults with arterial hypertension in primary care. *Ciênc Cuid Saúde.* 2022 [cited 2025 Jul 5];21. <https://doi.org/10.4025/ciencuidsaude.v21i0.61813>
12. Larré J, Relvas MJ, Oliveira SPM. Gamificação e formação de professores em Letras e Educação: Mapeamento Sistemático de Literatura. *RE@D.* 2023 [cited 2025 Jun 22];6(1). <https://doi.org/10.34627/redvol6iss1e202302>
13. Murr CE, Ferrari G. Entendendo e aplicando a gamificação: o que é, para que serve, potencialidades e desafios. 2. ed. Florianópolis: Tutorias Lantec, 2020.
14. Kwame A, Petrucka PMA Literature-Based Study of Patient-Centered Care and Communication in Nurse-Patient Interactions: Barriers, Facilitators, and the Way Forward. *BMC Nursing.* 2021 [cited 2025 Jun 15];20(158). <https://doi.org/10.1186/s12912-021-00684-2>
15. Ienca M, Schneble C, Kressig RW, Wangmo T. Digital Health Interventions for Healthy Ageing: A Qualitative User Evaluation and Ethical Assessment. *BMC Geriatrics.* 2021 [cited 2025 Jul 13];21(412). <https://doi.org/10.1186/s12877-021-02338-z>
16. Liu Q, Wang Y, Tang Q, Liu Z. Do You Feel the Same as I Do? Differences in Virtual Reality Technology Experience and Acceptance Between Elderly Adults and College Students. *Front Psychol* [Internet]. 2020;11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.573673>
17. Lima AMC, Piagge CSLD, Silva ALO, Robazzi MLCC, Mélo CB, Vasconcelos SC. Tecnologias educacionais na promoção da saúde do idoso. *Enferm. Foco* [Internet]. 2020 [cited 2025 May 11];11(4):87-96. <https://doi.org/10.21675/2357-707X.2020.v11.n4.3277>
18. Peters MDJ, Godfrey C, Mclnerney P, Munn Z, Tricco AC, Khalil, H. Chapter 11: Scoping Reviews (2020 version). In: Aromataris E, Munn Z (Editors). *JBIM Manual for Evidence Synthesis from Updated*, 2020 [cited 2025 May 22]. <https://doi.org/10.46658/JBIMES-20-12>
19. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Ann Intern Med.* 2018 [cited 2025 Jun 23];169(7):467-473. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>
20. Amaral LD. Serious games como apoio para avaliação e treinamento cognitivo na senescência [Internet]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2020. [cited 2025 Jul 25]. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/55/55134/tde-08062020-092328/en.php> [incluída na revisão]
21. Barros AC, Leitão R, Ribeiro J. Design and evaluation of a mobile user interface for older adults: navigation, interaction and visual design recommendations. In: 5th International Conference on Software Development and Technologies for Enhancing

- Accessibility and Fighting Info-exclusion, DSAI 2013. *Procedia Computer Science*. 2014 [cited 2025 Jun 20]; 27:369-78. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.02.041>
22. Carvalho RNS, Ishitani L. Motivational Factors for Mobile Serious Games for Elderly Users. *Proceedings of XI SBGames*[Internet]. 2012 Nov 2-4 [citado 2025 Jul 24]; Brasília, Brasil. Brasília: SBC; 2012. Disponível em: https://www.sbgames.org/sbgames2012/proceedings/papers/cultura/C_F3.pdf
23. Chou WH, Chen BZ. Digital Interactive Game Interfaces for Elderly: Digital Drumming Games as Case Study. *In: 9th International HCI and UX Conference in Indonesia (CHIuXiD)*; 2023. [cited 2025 Jun 20];41-6. Bali, Indonésia. 10.1109/CHIuXiD59550.2023.10452741
24. Costa LV, Veloso AI, Sousa L, Loizou M, Arnab S. Older Adults “Jump” into coDesigning a Digital Game: A Field Study. *In: Gao Q, Zhou J. (eds) Human Aspects of IT for the Aged Population. Technology Design and Acceptance. HCII 2021. Lecture Notes in Computer Science*. 2021 [cited 2025 Jul 10];12786. Switzerland: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-78108-8_7
25. Cota TT, Ishitani L, Vieira Junior N. Mobile game design for the elderly: A study with focus on the motivation to play. *Comp Human Behav*. 2015[cited 2025 Jul 10]; 51:96-105. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.04.026>
26. Deacon M, Parsons J, Mathieson S, Davies TC. Can Wii Balance? Evaluating a Stepping Game for Older Adults. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng*. 2018 [cited 2025 Jul 5];26(9):1783-93. <https://doi.org/10.1109/TNSRE.2018.2862146>
27. Fernandez-Cervantes V, Neubauer N, Hunter B, Stroulia E, Liu L. VirtualGym: A kinect-based system for seniors exercising at home. *Entertain Comput*. 2018 [cited 2025 Jul 4]; 27:60-72. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2018.04.001>
28. Gerling KM, Schild J, Masuch M. *Exergame design for elderly users: the case study of Silver Balance*. *Proceedings of the 7th International Conference on Advances in Computer Entertainment*. Taiwan: ACE, 2010 [cited 2025 Jun 25];66-9. <http://dx.doi.org/10.1145/1971630.1971650>
29. Gerling KM, Schulte FP, Smeddinck J, Masuch M. Game Design for Older Adults: Effects of Age-Related Changes on Structural Elements of Digital Games. *In: Herrlich M, Malaka R, Masuch M. (eds). Entertainment Computing - ICEC 2012. ICEC 2012. Lecture Notes in Computer Science*. Berlin: Springer, 2012 [cited 2025 Jun 28]. https://doi.org/10.1007/978-3-642-33542-6_20
30. Korn O, Brach M, Schmidt A, Hörz T, Konrad R. Context-Sensitive User-Centered Scalability: An Introduction Focusing on Exergames and Assistive Systems in Work Contexts. *In: GÖBEL, S. et al. (eds) E-Learning and Games for Training, Education, Health and Sports. Edutainment GameDays 2012. Lecture Notes in Computer Science*. Berlin: Springer, Berlin. 2012. https://doi.org/10.1007/978-3-642-33466-5_19
31. Lau SJ, Agius H. A framework and immersive serious game for mild cognitive impairment. *Multimedia Tools and Applications*. 2021 [cited 2025 Jun 29];80(20):31183-237. <https://doi.org/10.1007/s11042-021-11042-4>
32. Lee S, Oh H, Shi CK, Doh YY. Mobile Game Design Guide to Improve Gaming Experience for the Middle-Aged and Older Adult Population: User-Centered Design Approach. *JMIR Serious Games*. 2021 [cited 2025 Jul 2];9(2). <https://doi.org/10.2196/24449>
33. Machado CM, Ferreira RLR, Ishitani L. Heuristics and recommendations for the design of mobile serious games for older adults. *Int J Comp Games Techn*. 2018 [cited 2025 Jul 10]. <https://doi.org/10.1155/2018/6757151>
34. Manser P, Adcock-Omlin M, Bruin ED. Design Considerations for an exergame-based training intervention for older adults with mild neurocognitive disorder: qualitative study including focus groups with experts and health care professionals

- and individual semistructured in-depth patient interviews. *JMIR Serious Games*. 2023 [cited 2025 Jun 22];11. <https://doi.org/10.2196/37616>
35. Mantell R, Withall A, Radford K, Kasumovic M, Monds L, Hwang YJ. Design Preferences for a Serious Game-Based Cognitive Assessment of Older Adults in Prison: Thematic Analysis. *JMIR Serious Games*. 2023 [cited 2025 Jun 20];11. <http://dx.doi.org/10.2196/45467>
 36. Nap HH, Kort YAW, Ijsselsteijn WA. Senior gamers: Preferences, motivations and needs. *Gerontechnology Journal*. 2009 [cited 2025 Jun 25];8(4):247-62. <https://doi.org/10.4017/gt.2009.08.04.003.00>
 37. Radhakrishnan K, Baranowski T, O'Hair M, Fournier CA, Spranger CB, Kim MT. Personalizing Sensor-Controlled Digital Gaming to Self-Management Needs of Older Adults with Heart Failure: A Qualitative Study. *Games Health J*. 2020 [cited 2025 Jun 20];9(4):304-310. <https://doi.org/10.1089/g4h.2019.0222>
 38. Ringgenberg N, Mildner S, Hapig M, Hermann S, Kruszewski K, Martin-Niedecken AL, et al. ExerG: adapting an exergame training solution to the needs of older adults using focus group and expert interviews. *J Neuroeng Rehabil*. 2022 [cited 2025 Jun 20];19(1). <https://doi.org/10.1186/s12984-022-01063-x>
 39. Santos LGNO, Nobre CN, Nery MS, Mol AM, Rocha AA, Silva RS, et al. Design and evaluation of mobile game for older people: an empirical study. *ABAKÓS*. 2017 [cited 2025 Jul 4];6(1):79-100. <https://doi.org/10.5752/P.2316-9451.2017v6n1p76>
 40. Sjölander M, Nöu AA, Kolkowska E, Johansson LA, Ridderstolpe A, Scandurra I. Perspectives on Design of Sensor Based Exergames Targeted Towards Older Adults. In: Zhou J, Salvendy G. (eds). *Human Aspects of IT for the Aged Population. Applications in Health, Assistance, and Entertainment*. ITAP 2018. Lecture Notes in Computer Science. USA: Springer, 2018 [cited 2025 Jul 23]. https://doi.org/10.1007/978-3-319-92037-5_29
 41. Souza G, Salgado L, Clua E, Trevisan DG. Investigating Motivational Aspects of Brazilian Elderly to Interact with Digital Games. In: Antona M, Stephanidis C. (eds) *Universal Access in Human-Computer Interaction. Methods, Techniques, and Best Practices*. UAHCI 2016. Lecture Notes in Computer Science. Switzerland: Springer, 2016 [cited 2025 Jul 2]. https://doi.org/10.1007/978-3-319-40250-5_19
 42. Vasconcelos A, Silva PA, Caseiro J, Nunes F, Teixeira LF. Designing Tablet-Based Games for Seniors: the example of CogniPlay, a cognitive gaming platform. *Fun and Games*. FnG '12: Proceedings of the 4th Int Conf Fun Games. 2012 [cited 2025 Jun 25]. <https://doi.org/10.1145/2367616.2367617>
 43. Vette F, Ruiz-Rodriguez A, Tabak M, Nijeweme-D'Hollosy WO, Hermens H, Vollenbroek-Hutten M. Developing Game-Based Design for eHealth in Practice: 4-phase game design process. *JMIR Form Res*. 2024 [cited 2025 Jun 29];8. <http://dx.doi.org/10.2196/13723>
 44. Yang YC. Role-play in Virtual Reality Game for the Senior. *ICIET 2019: Proceedings of the 2019 7th International Conference on Information and Education Technology*. 2019 [cited 2025 Jun 20]; Mar:31-35; Aizu-Wakamatsu, Japan. New York: Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3323771.3323812>
 45. Zhang BY, Gao YM. Evaluation of Older Adults' Preference Factors for Serious Games. *Int Conf Control Autom Robotics*; 2023. 9th International Conference on Control, Automation and Robotics (ICCAR). 2023 [cited 2025 Jun 20]; Jun 21:324-9, Beijing, China. <https://doi.org/10.1109/ICCAR57134.2023.10151718>
 46. Estrada D, Sierra C, Soriano RM, Jordán AI, Plaza N, Fernández C. Grado de conocimiento de la hipertensión en pacientes hipertensos. *Enfermería Clínica*. 2020 [cited 2025 Dez 30];30(2):99-107. <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2018.11.033>