

# Inclusión tecnológica y competencias digitales en personas mayores: hacia un envejecimiento activo y conectado

Technological inclusion and digital skills in older adults: towards active and connected ageing

Lorena Colombo-Ruano<sup>1</sup>, Carina Soledad González-González<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de La Laguna, España

lorenacolomboruano@gmail.com , cjgonza@ull.edu.es

**RESUMEN.** La población mayor de 65 años aumentará considerablemente en 2050, y la tecnología puede respaldar su independencia, prevenir el deterioro funcional o cognitivo, limitar las enfermedades crónicas y promover un envejecimiento activo. Sin embargo, las personas mayores necesitan competencias digitales para utilizar la tecnología de manera efectiva. Este documento tiene como objetivo analizar los beneficios, oportunidades y limitaciones del uso de la tecnología, cómo afecta a las competencias digitales, qué tipo de tecnologías son las más utilizadas por las personas mayores y cómo podemos ayudarlas a adquirir competencias digitales. El método es una revisión sistemática de la literatura. La literatura se buscó en las bases de datos Scopus y Web of Science publicadas entre 2013 y 2023 utilizando el método PRISMA. De los 979 artículos encontrados, 15 eran elegibles para el análisis, pero excluimos tres revisiones sistemáticas relacionadas. Los artículos revisados mostraron que algunas limitaciones cognitivas, físicas y motoras en los adultos mayores dificultan el uso de la tecnología, y algunos ancianos necesitan apoyo de familiares o amigos. Pero, si la tecnología se adapta a sus necesidades, las personas mayores pueden volverse digitalmente competentes. Los resultados destacan el impacto positivo de las redes sociales en la salud de la población senior al reducir la soledad y el aislamiento y adquirir competencias digitales.

**ABSTRACT.** The population over 65 will increase considerably in 2050, and technology can support their independence, prevent functional or cognitive decline, limit chronic diseases, and promote active aging. But, older people need digital competencies to use the technology effectively. The paper aims to analyze the benefits, opportunities, and limitations of using technology, how it affects digital competencies, what kind of technologies are the most used by older people, and how we can help them acquire digital competencies. The method is a systematic literature review. The literature was searched in Scopus and Web of Science databases published between 2013 and 2023 using the PRISMA method. Of the 979 articles found, 15 were eligible for the analysis, but we excluded three related systematic reviews. The reviewed articles showed that some cognitive, physical, and motor limitations in older adults make it difficult to use technology, and some seniors need support from family or friends. But, if technology is adapted to their needs, older people can become digitally competent. The results highlight the positive impact of social networks on the health of the senior population by reducing loneliness and isolation and acquiring digital competencies.

**PALABRAS CLAVE:** Competencias digitales, Tecnología, Personas mayores, Inclusión, Envejecimiento activo.

**KEYWORDS:** Digital competencies, Technology, Older adults, Inclusion, Active aging.

## 1. Introducción

El uso de la tecnología ha sido un pilar fundamental en múltiples aspectos de la sociedad, incluyendo la comunicación, el ocio, el trabajo, la educación y la salud (Czaja et al., 2006). Los adultos mayores han alcanzado o superado la mediana edad, típicamente de 65 años o más. A medida que las personas envejecen, experimentan cambios físicos como la disminución de la movilidad, cambios en la visión y la audición, y un declive en la salud física general (OMS, 2022). Además de los cambios físicos, los adultos mayores han acumulado conocimientos y experiencias a lo largo de sus vidas, lo que puede hacerlos recursos valiosos para las generaciones más jóvenes. Sin embargo, el envejecimiento también viene con desafíos. Los adultos mayores tienen un mayor riesgo de padecer condiciones crónicas de salud como enfermedades del corazón, diabetes y cáncer, y requieren más servicios de atención médica para manejar sus condiciones de salud y mantener su bienestar general. Muchos adultos mayores viven con ingresos fijos y pueden experimentar desafíos financieros durante la jubilación (OMS, 2022). En 2022, más de un quinto (21.1 %) de la población de la UE tenía 65 años o más (Eurostat, 2023). Se estima que la población mayor de 65 años aumentará en un 25% para 2050 (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2015). Además, los adultos mayores pueden experimentar cambios en sus relaciones sociales a medida que se jubilan, se convierten en padres y madres con nidos vacíos y pueden perder amigos y familiares. Esto puede conducir a sentimientos de soledad, depresión y ansiedad. Reconocer y abordar estas necesidades psicológicas únicas es importante para promover un envejecimiento saludable y bienestar. Algunos autores han definido la tecnología para las personas mayores como un soporte para la independencia, previniendo el declive funcional o cognitivo, y limitando las enfermedades crónicas (Manheim et al., 2019; Peek et al., 2014). Las restricciones por Covid 19 han resultado en una población altamente afectada de más de 60 años (Banerjee, 2020), no solo debido a la alta tasa de contagio y otras enfermedades (Hwang et al., 2020) sino también debido a la aparición de sentimientos negativos como la soledad, el estrés y el aislamiento (Conroy et al., 2020; Miller, 2020).

Estudios previos han mostrado cómo el envejecimiento interfiere con las limitaciones tecnológicas, ya que depende de ciertos factores como la salud, la edad, el estilo de vida y el género (Singh & Bajorek, 2014), junto con el crecimiento del conocimiento sobre su uso, apareciendo el término "brecha digital" (Dersen & Dijk, 2019). Según la OCDE (2001), este término ha sido definido como "La brecha entre individuos, hogares, empresas y áreas geográficas en diferentes niveles socioeconómicos respecto a sus oportunidades para acceder a las tecnologías de la información y comunicación (TIC) y su uso de Internet para una amplia variedad de actividades" (p.5). Según Expósito et al., 2019 (p. 2), el proceso de aceptación de nueva tecnología por parte de los adultos mayores "es una negociación adaptativa entre las mejoras proporcionadas por los recursos ofrecidos y el esfuerzo requerido para distribuirlo dentro del entorno personal". En la investigación realizada por Troncone y sus colegas, se afirma que los recursos tecnológicos hoy en día ofrecen mejoras en las actividades diarias de los adultos mayores, como agentes virtuales o robots, que a su vez pueden ser utilizados para mejorar su bienestar (Troncone et al., 2020).

Sin embargo, la rápida evolución de las TIC requiere que los individuos alcancen niveles más altos de alfabetización digital en una sociedad digitalizada (Friemel, 2016; van Deursen et al., 2016), lo cual a su vez exige que todos los ciudadanos posean habilidades y competencias digitales, convirtiéndose esto en un requisito esencial también para las personas mayores (Martínez-Alcalá et al., 2018). En este sentido, las competencias digitales incluyen el conjunto de conocimientos (asimilando la información a través de teorías y principios), habilidades (cómo completar tareas: cognitivas y prácticas) y actitudes (motivaciones/valores) que necesitamos para ser competentes con la tecnología (Vuorikari et al., 2022). A medida que la tecnología continúa desempeñando un papel vital en nuestra vida diaria, la falta de habilidades digitales puede limitar la capacidad de los mayores para acceder a información y servicios importantes, conectarse con seres queridos y participar en la sociedad. Las consecuencias de este problema pueden ser considerables, ya que los mayores sin habilidades digitales pueden tener dificultades para acceder a servicios críticos como la atención sanitaria, la banca y los recursos gubernamentales. También pueden sentirse aislados de familiares y amigos que dependen de la tecnología para mantenerse en contacto. Además, a medida que más actividades y servicios se trasladan en línea, los mayores sin habilidades digitales pueden estar en desventaja en cuanto a su participación en la



vida cívica. Para abordar este problema, se están realizando esfuerzos para proporcionar a los mayores acceso a la tecnología y formación para ayudarles a desarrollar las habilidades digitales necesarias para participar plenamente en la sociedad moderna. Por ejemplo, hay algunos proyectos europeos como Linguacusine (2020), una aplicación móvil para promover habilidades digitales a través del uso de recetas de cocina o el proyecto educativo Heritage in Motion (2017), cuyo objetivo es promover el envejecimiento activo a través de entornos de aprendizaje innovadores, trabajando en habilidades digitales. Además, otros proyectos como PERGAMEX-Active (2022) buscan diseñar experiencias digitales lúdicas para adultos mayores a través de la co-creación en línea (Colombo et al., 2021).

Aunque hay evidencia de investigación que sugiere que muchos adultos mayores tienen habilidades digitales, el alcance de sus habilidades puede variar dependiendo de varios factores. Por ejemplo, un estudio del Pew Research Center encontró que, para 2021, el 73% de los adultos de 65 años o más en los Estados Unidos utilizan internet, y el 53% tiene banda ancha en casa. Adicionalmente, el 91% de los adultos mayores tienen un teléfono celular, y el 53% posee un teléfono inteligente. Estos números sugieren que muchos adultos mayores están conectados digitalmente y tienen algún nivel de habilidades digitales. Sin embargo, es importante notar que aún existen disparidades en las habilidades digitales entre los adultos mayores. Por ejemplo, los adultos mayores con niveles más bajos de educación o ingresos menores pueden ser menos propensos a tener acceso a dispositivos digitales o internet y pueden tener habilidades digitales más limitadas. Además, algunos adultos mayores pueden ser reacios a usar nuevas tecnologías debido a preocupaciones sobre privacidad, seguridad, o la complejidad de la tecnología. En general, aunque muchos adultos mayores tienen habilidades digitales, es importante ser consciente de las posibles disparidades y trabajar para abordarlas a través de programas de alfabetización digital y otras iniciativas.

Por esta razón, hemos formulado las siguientes preguntas de investigación para nuestro estudio:

1. ¿Cuáles son los beneficios, oportunidades y limitaciones para las personas mayores al usar tecnologías?
2. ¿Qué tipo de tecnologías son las más utilizadas por las personas mayores?
3. ¿Cómo se puede ayudar a las personas mayores a adquirir competencias digitales?

Primero, la primera pregunta de investigación tiene como objetivo buscar mediante una revisión sistemática la relación entre la competencia digital y el aislamiento y los beneficios, oportunidades y limitaciones. En segundo lugar, la segunda pregunta aborda los tipos de tecnologías que han estado disponibles para la población de adultos mayores y verifica su evaluación y desempeño. Finalmente, la tercera pregunta se centra en la búsqueda en diferentes artículos de métodos y estrategias educativas que promuevan la adquisición de competencias digitales en adultos mayores.

Este artículo presenta una revisión sistemática en respuesta a las preguntas planteadas, enfocándose en integrar las competencias digitales en residencias, centros, universidades para mayores y en el hogar, y analizando las tecnologías utilizadas por los mayores, especialmente aquellos con habilidades digitales bajas.

## 2. Metodología

### 2.1. Diseño

Este artículo se centra en una revisión sistemática de artículos de revistas sobre competencias digitales y personas mayores, especialmente aquellas con baja alfabetización digital, publicados entre 2013 y 2023. Hemos aplicado las directrices del método PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) para esta revisión sistemática (Page et al., 2020). El método PRISMA es una guía ampliamente utilizada para conducir y reportar revisiones sistemáticas en la investigación en salud. PRISMA proporciona un enfoque estructurado para la planificación, ejecución y reporte de revisiones sistemáticas, que incluye una búsqueda exhaustiva de literatura, selección de estudios relevantes y evaluación crítica de la calidad de la evidencia. Seguir las directrices de PRISMA puede mejorar la transparencia y fiabilidad de sus revisiones,

facilitando a los lectores evaluar la credibilidad de la evidencia presentada.

## 2.2. Base de datos y estrategia de búsqueda

Las bases de datos seleccionadas para este estudio fueron Web of Science (WoS) y Scopus, ya que se utilizan comúnmente en revisiones de literatura debido a su cobertura integral de literatura académica a través de múltiples disciplinas, y son altamente recomendadas para su uso en una revisión de literatura con PRISMA porque ofrecen una amplia cobertura de literatura académica (revistas revisadas por pares, actas de conferencias, libros e informes, en múltiples disciplinas. Ambas bases de datos tienen medidas rigurosas de control de calidad en lugar para asegurar que la literatura que indexan cumple ciertos estándares de calidad y relevancia. Esto asegura que los estudios incluidos en la revisión sistemática sean de alta calidad y relevantes para las preguntas de investigación. Además, esta búsqueda fue estrechada y refinada siguiendo una serie de patrones previos, considerando que estaba abierta para revisión posterior, seguida por el tipo de documento (investigación empírica y artículos revisados por pares). En cuanto a los años de publicación, los artículos fueron seleccionados entre 2013 y 2023, enfocándose en los estudios más recientes publicados en inglés y/o español durante 10 años. Las siguientes áreas de investigación fueron identificadas por su relación con el tema de investigación y para limitar la búsqueda a lo que queríamos perseguir (gerontología o servicios de ciencias de la salud o ciencias sociales interdisciplinarias o ciencias de la información y computación o ciencias del comportamiento o ciencias de la computación e inteligencia artificial o psicología o problemas sociales o sociología o investigación educativa y educacional). (Ver Tabla 1). En la búsqueda avanzada, se seleccionaron los términos "competencias digitales" Y "personas mayores" O "ancianos" para ampliar la búsqueda.

| Inclusión  | Exclusión  |
|--|--|
| Tipo de publicación: Investigación empírica, artículos revisados por pares                         | Tipo de publicación: El tipo de publicación no contiene datos originales tales como informes, estudios de opinión, ensayos o comentarios, estudios de casos y sin investigación.<br>No se pudo recuperar el estudio. |
| Población de estudio:<br>Participantes mayores de 60 años<br>Intergeneracional (mayores y jóvenes) | Población de estudio:<br>Participantes menores de edad (bebés, niños, adolescentes)<br>Participantes que sufren de una enfermedad particular   |
| Periodo: Publicado entre 2013 y 2023.  | Periodo: Publicado antes de 2013   |
| Lenguaje<br>Escrito en inglés o español de cualquier país.   | Lenguaje:<br>Cualquier otro lenguaje diferente al inglés y el español.   |

Tabla 1. Criterios de inclusión y de exclusión en la revisión sistemática. Fuente: Elaboración propia.

## 2.3. Criterios seleccionados de inclusión y de exclusión

Después de un consenso mutuo de los investigadores, el primer filtro muestra que los artículos fueron seleccionados por título y palabras clave. Previamente, se descartaron las publicaciones que estaban duplicadas en las bases de datos o cuyo contenido no era accesible. Una vez obtenidos los resultados, se aplicó el segundo filtro, revisando por segunda vez los artículos seleccionados pero prestando especial atención al título, resumen y palabras clave. El segundo filtro se diseñó para limitar la búsqueda a investigaciones que fueran interesantes para el estudio. Al final de esta revisión, cada artículo seleccionado fue leído cuidadosamente, asegurando que respondieran a las preguntas de investigación y estuvieran relacionados con la tecnología, competencia digital y personas mayores, con un énfasis particular en aquellas publicaciones que trataban sobre personas mayores con habilidades digitales limitadas. En particular, incluimos publicaciones que contenían temas relacionados con: tipo de tecnología para personas mayores, adquisición de competencias digitales y cómo usarla en la vida



diaria, la asociación entre Covid19 y aislamiento, educación tecnológica, programas universitarios para personas mayores, soledad e Internet, y, beneficios de las competencias digitales.

## 2.4. Datos obtenidos y diagrama de flujo

Esta búsqueda arrojó 979 artículos de dos bases de datos (Scopus y WoS). El contenido fue accedido a través de los acuerdos que la Universidad de La Laguna tiene con Scopus y WoS. Después de limpiar duplicados y aquellos cuyo contenido no pudo ser accedido, se obtuvieron 425. De acuerdo con los criterios, 287 artículos fueron excluidos. De los 138 restantes, 27 pasaron a ser leídos. De estos 27, 21 fueron elegidos para la tercera revisión, excluyendo seis artículos por no estar relacionados con el tema abordado y por el contenido, dejando 15 artículos restantes para el análisis completo. Después se han excluido 3 artículos al ser revisiones sistemáticas. Finalmente, 12 artículos fueron analizados en profundidad. A continuación se presenta el diagrama de flujo del proceso seguido siguiendo el modelo establecido por PRISMA (Figura 1).

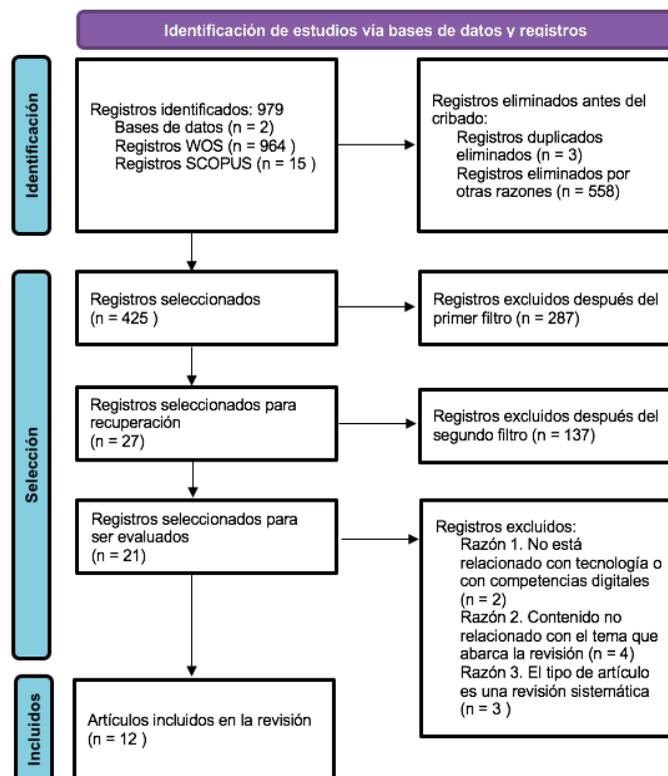


Figura 1. Diagrama de flujo de Prisma. Fuente: Elaboración propia.

## 3. Resultados

En la primera pregunta "¿Cuáles son los beneficios, oportunidades y limitaciones de usar la tecnología?", la mayoría de los estudios coinciden en que las limitaciones con la tecnología son causadas por la falta de experiencia, la dificultad de uso, el acceso a la conexión de banda ancha, la privacidad y la necesidad de soporte técnico de familiares o amigos (Kim et al., 2021; Hanninen et al., 2021; Hodge et al., 2017; Reisa et al., 2021). Otra razón para estas limitaciones es la diferencia en la edad y el nivel educativo, preocupaciones sobre la ciberseguridad, dificultad técnica y el estado socioeconómico actual (Hanninen et al., 2021; Kim et al., 2021). Por otra parte, la mayoría de los estudios muestran beneficios con el uso de la tecnología, especialmente en redes sociales, para reducir el sentimiento de soledad en aquellos que viven solos y ofrecer una oportunidad para la interacción social (Hodge et al., 2017; Silva et al., 2020; Kim et al., 2021). Los estudios analizados afirman que tecnologías son fáciles de usar, útiles y prácticas (Ibarra et al., 2020; Tirado-Morueta et al., 2020; Hanninen et al., 2021; Reisa et al., 2021). Asimismo, algunos de los estudios analizados

han encontrado que los servicios digitales permiten a las personas mayores mantener independencia, ofreciendo facilidades para una comunicación intergeneracional para mejorar la relación entre las personas mayores y jóvenes (Hanninen et al., 2021; Reisa et al., 2021; Ibarra et al., 2020; Jim et al., 2019).

Para responder a la segunda pregunta "¿Qué tipo de tecnologías son las más utilizadas por las personas mayores?", vemos en la revisión artículos que los adultos mayores usan tecnología para la gestión financiera como transacciones, consultas de salud en línea y servicios educativos (cursos en línea y plataformas como Youtube) (Hodge et al., 2017; Reisa et al., 2021; Jim et al., 2019). Al mismo tiempo, los mayores han adoptado a los teléfonos móviles, tabletas digitales y ordenadores en su vida diaria, utilizando juegos en línea y redes sociales como Facebook (Blažič & Blažič, 2019; Jim et al., 2019; Kim et al., 2021; Reisa et al., 2021; Sumner et al., 2021).

En relación a la tercera pregunta "¿Cómo podemos ayudar a las personas mayores a adquirir competencias digitales?", vemos en los estudios que la mayoría de los artículos analizados resaltan la importancia de los cursos en línea de TIC que comprenden un conjunto de objetivos, herramientas de autoaprendizaje y actividades de autoaprendizaje a través de teléfonos móviles, tabletas u ordenadores (Dzokoto et al., 2019; Blažič & Blažič, 2019; Leukela et al., 2021; Kim et al., 2021). Sin embargo, algunos autores que investigaron programas educativos para personas mayores encontraron limitaciones, no solo físicas o cognitivas, sino también falta de contenido de información relevante y falta de presencia social por parte del profesor, problemas para ingresar al curso y dificultades en los foros de discusión (Phama et al., 2021; Dzokoto et al., 2019; Hodge et al., 2017). Algunos investigadores están de acuerdo en ofrecer una serie de condiciones para el aprendizaje de los adultos mayores, en las cuales las actividades digitales deben estar orientadas a satisfacer sus necesidades y tener en cuenta los programas de apoyo institucional para facilitar el acceso físico y la alfabetización digital (Tirado-Morueta et al., 2020; Tirado-Morueta et al., 2021). Además, se resalta la importancia de las redes sociales en la mejora de las habilidades digitales, y en proveer buenas estrategias de aprendizaje y materiales de aprendizaje, incluyendo talleres, entrevistas, discusiones en grupos focales (Zhao et al., 2021; Phama et al., 2021; Kim et al., 2021; Tirado-Morueta et al., 2021; Sumner et al., 2021). Algunos estudios encontraron una relación positiva en las relaciones intergeneracionales para la adquisición de competencias digitales, en donde las personas más jóvenes guían y enseñan a las personas mayores, por ejemplo en redes sociales como Instagram, Facebook, etc. (Jim et al., 2019; Dzokoto et al., 2019).

La Tabla 2 presenta los artículos de investigación, organizados en torno las preguntas de investigación específicas que abordan.

| Artículo                     | Título   | Pregunta de investigación |
|------------------------------|--|---------------------------|
| Hodge et al. (2017)          | Using Internet technologies in rural communities to access services: The views of older people and service providers   | 1, 2, 3                   |
| Jerman & Jerman (2019)       | Overcoming the digital divide with a modern approach to learning digital skills for the seniors adults   | 2                         |
| Dzokoto et al. (2019)        | Generational Perspective of Digital Literacy Among Ghanaians in the 21st Century: Wither Now?   [Generacijska perspektiva digitalne pismenosti u Gani u 21. stoljeću: Već zaostali?] | 3                         |
| Ibarra et al. (2020)         | A Systematic Review on Technology-Supported Interventions to Improve Old-Age Social Wellbeing: Loneliness, Social Isolation, and Connectedness                                       | 1                         |
| Silva et al. (2020)          | Can the Internet reduce the loneliness of 50+living alone?   | 1                         |
| Tirado-Morueta et al. (2020) | Determinants of social gratifications obtained by older adults moderated by public support for Internet access in Spain  | 1, 3                      |



| Artículo                     | Título  | Pregunta de investigación |
|------------------------------|---|---------------------------|
| Kim et al. (2021)            | The Impact of an Internet Use Promotion Programme on Communication, Internet Use, and the Extent of Social Networks among Low-Income Older Adults | 1, 2, 3                   |
| Reisa et al. (2021)          | Technologies for fostering intergenerational connectivity and relationships: Scoping review and emergent concepts                                 | 1, 2                      |
| Phama et al. (2021)          | Socio-technical-pedagogical usability of online courses for older adult learners  | 3                         |
| Tirado-Morueta et al. (2021) | Understanding internet appropriation among older people through institutional support in Spain  | 3                         |
| Zhao et al. (2021)           | Adoption of mobile social media for learning among older Chinese adults in senior citizen colleges  | 3                         |
| Hanninen et al. (2023)       | Individual and shared digital repertoires - older adults managing digital services  | 1                         |
| Leukel et al. (2023)         | Digital inequality among older adults: explaining differences in the breadth of Internet use  | 3                         |

Tabla 2. Artículos seleccionados en la revisión sistemática organizados de acuerdo a la pregunta de investigación. Fuente: Elaboración propia.

Como podemos observar en el análisis de los 12 artículos, la intersección del envejecimiento y la tecnología digital presenta un conjunto de desafíos y oportunidades, diseccionando las complejidades de las habilidades digitales entre los adultos mayores. Así, podemos ver dos grupos: aquellos personas con bajas habilidades digitales y aquellas que poseen un nivel alto en competencias digitales. En el grupo de adultos mayores con bajas habilidades digitales, encontramos los hallazgos de (Li et al., 2020), quienes notaron que digitalizar recuerdos sigue siendo un desafío para los adultos mayores, obstaculizando conexiones intergeneracionales. Este hallazgo tiene la implicación de que las iniciativas deben enfocarse en herramientas de digitalización intuitivas y talleres intergeneracionales, fomentando la preservación de historias sin dificultades añadidas. En este grupo también encontramos los resultados de Hänninen et al. (2023) quienes señalaron que el uso de servicios digitales varía, influenciado por prácticas compartidas entre los adultos mayores. La implicación de este trabajo está relacionada con programas de alfabetización digital impulsados por la comunidad, enfatizando que las experiencias de aprendizaje compartido pueden mejorar el compromiso digital. Además, Kim et al. (2022) encontraron efectos positivos de la formación online y las redes sociales entre los adultos mayores de bajos ingresos. Este hallazgo implica que los módulos de capacitación culturalmente adaptados y los programas de mentoría empoderan a los adultos mayores, reduciendo el aislamiento social. En el mismo grupo, encontramos el trabajo de Reis et al. (2021) quienes concluyen que la comunicación mediada por tecnología mitiga la soledad, ofreciendo soluciones potenciales. Por otro lado, el trabajo de Tirado-Morueta et al. (2021) encontró que el apoyo institucional influye significativamente en la apropiación de Internet entre los adultos mayores. Esto implica que evolucionar los programas institucionales en la tercera edad y proporcionar soporte continuo, asegura una alfabetización digital continua. Además, Tirado-Morueta et al. (2020) abordan el impacto de los programas de acceso público y alfabetización digital, enfocándose específicamente en los usuarios mayores en España que son usuarios regulares del apoyo público para el acceso a Internet, subrayando la importancia de los programas públicos en mejorar la inclusión digital para los adultos mayores con habilidades digitales limitadas.

En el segundo grupo de adultos mayores con altas habilidades digitales, encontramos el trabajo de Zhao et al. (2021), cuyos principales hallazgos señalan que la autoeficacia, la experiencia previa y las normas sociales

influyen en la adopción de redes sociales y uso de móviles para el aprendizaje. Las instituciones educativas deberían facilitar la mentoría, creando ambientes de apoyo para que los adultos mayores exploren el aprendizaje digital. Además, Silva et al. (2022) encontraron que el uso de Internet disminuye el sentimiento de soledad, especialmente entre aquellos que viven solos. Estos hallazgos implican que los esfuerzos políticos deben centrarse en una infraestructura digital robusta, asegurando un acceso confiable a Internet, particularmente para individuos que viven de manera independiente. Por otro lado, Blažič y Blažič (2020) encontraron que el aprendizaje práctico cierra la brecha digital entre los adultos mayores. Este estudio remarca que los programas educativos deberían adoptar enfoques interactivos y tecnológicos, haciendo que la formación en alfabetización digital sea atractiva y accesible. Otro estudio realizado por Dovie et al. (2019) encontró que las brechas generacionales impactan significativamente en la alfabetización digital, por lo que las iniciativas de aprendizaje intergeneracional deberían aprovechar la experiencia de las generaciones más jóvenes para mejorar la alfabetización digital de los adultos mayores, promoviendo un entendimiento mutuo. Además, Leukel et al. (2023) señalan la importancia de iniciativas de inclusión digital holísticas que aborden factores socioeconómicos para asegurar un acceso y compromiso digital equitativo. Finalmente, Summer et al. (2021) encontraron que la efectividad del co-diseño varía, dado que la participación y comprensión de los interesados son cruciales.

#### 4. Discusión

Hemos encontrado datos relevantes que muestran una relación entre la revisión sistemática analizada y las preguntas formuladas al inicio de la investigación, obtenidas como resultado de los siguientes avances. En la primera pregunta "¿Cuáles son los beneficios, oportunidades y limitaciones de usar tecnología, y cómo afectan a las competencias digitales?", varios estudios han mostrado cómo la conexión entre el entorno doméstico (Leonardi et al., 2009), la implicación digital, y factores físicos, mentales, económicos y culturales (Calderón et al., 2020) perjudican y afectan la salud mental del individuo (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2014). Estudios recientes exponen la soledad afecta a la salud mental cuando la población de adultos mayores reside de manera independiente, posee un bajo nivel educativo y está delimitada por una serie de características sociodemográficas (Pharma et al., 2021; Hanninen et al., 2023; Leukel et al., 2023; Zhao et al., 2021). Como requisito para reducir los efectos del aislamiento social, es necesario predisponer mecanismos específicos que fomenten la participación de los mayores en la sociedad, favoreciendo la salud, la innovación y el acceso a la información (Balboni et al., 2011). En este sentido, la tecnología juega un papel fundamental, aunque el miedo que tienen los mayores sobre la tecnología puede influir en el aislamiento (Conroy et al., 2020). Los investigadores coinciden en que las limitaciones asociadas con la tecnología están influenciadas por una amplia gama de factores que interfieren directamente con la adquisición de competencias digitales, como la seguridad de la red y la protección de la privacidad, la falta de experiencia, la dificultad para pedir ayuda, etc. (Zhao et al., 2021; Hanninen, et. al. 2023; Hodge et al., 2017; Reisa et al., 2021). Estas limitaciones influyen en las competencias digitales, especialmente en el área de DIGCOMP "Comunicación y Colaboración", debido a que los mayores encuentran dificultades para interactuar y participar con la tecnología de manera independiente, por lo que sus competencias digitales se verán reducidas (Vuorikari et al., 2022). Podemos argumentar que esta situación afecta la dimensión social de Internet y perjudica la participación de los mayores en las diferentes plataformas y redes. A pesar de estas limitaciones, hay varios beneficios, concebidos como plataformas para la comunicación y la interacción social, y redes sociales (Norval et al., 2014). Según Falloon (2020), reducir la sensación de aislamiento implica la mejora en las competencias digitales. Asimismo, otros investigadores coinciden en que el acceso a la información a través de redes sociales, involucrando actividades de su vida diaria, promueve la adquisición de las competencias digitales y satisface necesidades sociales (Dzokoto et al., 2019; Silva et al., 2020; Tirado-Morueta et al., 2021; Ibarra et al., 2020). Otra contribución ha demostrado la relación entre la interacción social y la competencia digital, destacando sus beneficios para mejorar el pensamiento crítico y las habilidades de resolución de problemas (Beth Hurst et al., 2013). Además, los dispositivos deben ser accesibles y usables (Román-García, Almansa & Cruz-Díaz, 2016) y se debe garantizar el acceso gratuito a Internet, fomentando el envejecimiento activo tanto a niveles socioeconómicos como institucionales (Tirado-Morueta et al., 2021; Silva et al., 2020; Kim et al., 2021; Hanninen et al., 2023; Reisa et al., 2021; Ibarra et al., 2020; Jim et al., 2019).



Sobre la segunda pregunta "¿Qué tipo de tecnologías son las más utilizadas por las personas mayores?", se ha observado que, aunque las nuevas tecnologías ofrecen soluciones, las personas mayores aún necesitarán supervisión o asistencia en sus actividades diarias (Blackman et al., 2016). Aun así, la tecnología continúa enriqueciendo la calidad de vida de las personas mayores, principalmente apoyando su independencia y promoviendo su autonomía en casa (Chaffin & Harlow, 2005). Basado en la investigación revisada, las personas más mayores utilizan la tecnología para realizar sus tareas de manera más eficiente pero con la supervisión de miembros de la familia, especialmente aquellas que requieren tareas en línea, como verificar la cuenta bancaria, inscribirse en un curso en línea, guardar una receta, etc. (Hodge et al., 2017; Reisa et al., 2021; Jim et al., 2019). Por esta razón, la tecnología debe ser diseñada de acuerdo con principios de accesibilidad y usabilidad, como una interfaz accesible para facilitar su uso diario (Drag & Bieliauskas, 2010; Yueh et al., 2015). Las encuestas muestran que el co-diseño de tecnología debe ser funcional, satisfacer sus necesidades y capacidades físicas, y ser seguro (Jim et al., 2019; Blažič & Blažič, 2019). Esto está relacionado con el área de seguridad del DIGCOMP, que ha sido creada para proteger el entorno digital de los usuarios y mejorar su bienestar (Vuorikari et al., 2022).

Con respecto a las alternativas que ofrece la tecnología, las personas mayores prefieren dispositivos móviles ya que son más fáciles de llevar y operar (Blinder et al., 2015). Sin embargo, el tamaño de pantalla de las tabletas es más apropiado y mejor adaptado a las habilidades visuales, especialmente en tareas relacionadas con sus habilidades cognitivas (Oppl & Stary, 2020; Lu et al., 2017). De manera similar, los juegos en línea son una herramienta efectiva para aumentar la competencia digital debido a su entretenimiento, la facilidad de manipular dispositivos electrónicos como teléfonos móviles y el establecimiento de un vínculo entre niños y abuelos (Blažič & Blažič, 2019; Reisa et al., 2021; Ibarra, et al., 2020). Por ejemplo, se han encontrado en los videojuegos beneficios terapéuticos y sociales (Cornejo et al., 2015), mejoras en habilidades cognitivas, la salud física y la socialización intergeneracional (IJsselstein et al., 2007). Otros beneficios de las tecnologías se encontraron en los asistentes virtuales para los mayores, tales como la reducción de la soledad, el fomento de la comunicación y la garantía del trabajo de habilidades físicas y cognitivas (Marston y Samuels, 2019). Otra contribución muestra cómo los asistentes virtuales repararon los problemas de discapacidades cognitivas de los mayores diseñando asistentes que proporcionan un calendario diario interactivo (Yaghouzadeh et al., 2013).

Sobre la tercera pregunta "¿Cómo se puede ayudar a las personas mayores a adquirir competencias digitales?", la mayoría de los autores todavía dudan del concepto de personas mayores, ya que la comunidad científica no tiene un consenso sobre el mismo, existiendo diferentes formas de definirlos, desde la edad de jubilación, educación, alfabetización tecnológica, etc., aunque hay evidencias de que la tecnología debe adaptarse a las personas mayores, especialmente aquellas con bajas habilidades digitales, debido a restricciones o limitaciones físicas y cognitivas y la incapacidad para manejar nuevos dispositivos tecnológicos (Qingchuan & Yan, 2016; Cabero et al., 2020). Distintos estudios sugieren que los programas de alfabetización digital deben organizarse y adaptarse según las necesidades, motivaciones y habilidades de las personas mayores (Naumanen & Tukiainen, 2010; Wong et al., 2014). En este sentido, existen algunos programas educativos diseñados específicamente para personas mayores, como iCT4 Seniors (2021), que ofrece recursos de educación abierta y un manual educativo para instituciones, o el proyecto Senior New Tech (2017), que proporciona estrategias y actividades de TIC para impulsar las competencias digitales e incluso fomentar la igualdad y la equidad. Es necesaria la intervención de instituciones (universidades, residencias, centros municipales para personas mayores, etc.), diseñando oportunidades de acceso abierto con programas educativos digitales (Tirado-Morueta et al., 2020; Tirado-Morueta et al., 2021). En este sentido, es aconsejable crear pautas definidas que ofrezcan una planificación detallada del curso de TIC en el que se integren competencias digitales con objetivos, contenidos y evaluaciones claras (Pharma et al., 2021; Leukel et al., 2023; Blažič & Blažič, 2019). Siguiendo este enfoque, se deben abordar las necesidades de las personas mayores, adaptando y personalizando la tecnología a su entorno y apoyándolos a través de grupos de discusión, videos, cuestionarios o tutoriales privados (Jin et al., 2019; Sumner et al., 2021; Ibarra et al., 2020; Blažič & Blažič, 2019). De manera similar, la experiencia emocional ofrecida por el usuario predice la utilidad y facilidad de uso (Mitzner et al., 2016). Un ejemplo del curso de TIC es "Habilidades Digitales para Personas que Viven en la 3ra Edad" (2017), que proporciona una solución a medida para superar barreras relacionadas con el acceso, habilidades,

confianza y motivación de los adultos mayores para aprovechar al máximo las oportunidades ofrecidas por Internet y los servicios digitales. A través de las investigaciones analizadas se puede afirmar que los cursos de TIC benefician a las personas mayores mejorando su capacidad para concentrarse y prestar atención, estimulando su memoria y creatividad, e incluso expandiendo su conocimiento (Hargittai et al., 2019; Fonseca et al., 2018; Martín-García et al., 2021). Por otro lado, estos programas de promoción de uso de las TIC en personas mayores también deberían considerar varios aspectos, tales como el promover el desarrollo intergeneracional, fomentar oportunidades de reclutamiento entre pares y mejorar la coordinación entre entidades, entre otros elementos (Sunkel & Ullman 2019). Podemos observar que para promover competencias digitales en personas mayores, es necesario introducir aplicaciones fáciles de usar que estimulen su interés en la tecnología y su uso en relación con las actividades cotidianas (Zhao et al., 2021; Pharma et al., 2021; Kim et al., 2021; Tirado-Morueta et al., 2021; Sumner, et. al. 2021). Se debe crear un entorno interactivo que permita la participación y motivación de las personas mayores, aplicando herramientas que faciliten su comprensión e interacción (Holguín et al., 2020; Arredondo et al., 2020). En este sentido, el uso de comandos de voz para facilitar la interacción o el uso de las tecnologías relacionadas con las actividades de ocio tales como la música, fotos y videos facilitan la participación de las personas mayores en la tecnología (Loubouno et al., 2019). Además, sería útil analizar la situación de las mujeres mayores y verificar si existe alguna desigualdad en las habilidades digitales (Prado et al., 2021).

Asimismo, este estudio arroja luz sobre los beneficios, oportunidades y limitaciones del uso de la tecnología entre los adultos mayores y cómo afecta a sus competencias digitales. La revisión encontró que las limitaciones tecnológicas, como la seguridad de la red y la protección de la privacidad, la falta de experiencia y la dificultad para pedir ayuda, obstaculizan la adquisición de competencias digitales. Estas limitaciones afectan principalmente la dimensión social de Internet y perjudican la participación de los adultos mayores en diferentes plataformas y redes. A pesar de las limitaciones, el estudio encontró que se pueden derivar varios beneficios de la tecnología, como la mejora de la comunicación, la interacción social y el acceso a la información. Las investigaciones analizadas sugieren que los enfoques comunitarios y las conexiones sociales pueden reducir la sensación de aislamiento, y el acceso a la información a través de redes sociales involucrando actividades de la vida diaria puede promover la adquisición de competencias digitales y satisfacer necesidades sociales. El estudio también encontró que se han generado nuevas oportunidades gracias al acceso gratuito a Internet, fomentando el envejecimiento activo tanto en los niveles socioeconómicos como institucionales. Con respecto a las tecnologías más utilizadas por los adultos mayores, el estudio encontró que los dispositivos móviles son preferidos debido a su facilidad de uso y portabilidad. Sin embargo, las tabletas son más adecuadas para las habilidades visuales. El estudio recomienda que la tecnología se diseñe basándose en principios como interfaces accesibles, reducción de la carga cognitiva y enfoque en las capacidades físicas de los adultos mayores. Esta revisión sistemática destaca la necesidad de más investigación y desarrollo de tecnologías que puedan satisfacer las necesidades de los adultos mayores, mejorar sus competencias digitales y promover su inclusión social.

## 5. Conclusiones

Esta revisión resume la evidencia sobre el impacto de las competencias digitales en los mayores y su uso de la tecnología. Los hallazgos analizados muestran que muchos factores, como la edad, el género, la educación y las limitaciones cognitivas, físicas y motoras, impiden que las personas mayores manejen correctamente los dispositivos tecnológicos. Por lo tanto, la imposibilidad de alcanzar la competencia digital exige apoyo técnico de familiares o amigos. A pesar de estas limitaciones, algunos análisis muestran que las personas mayores pueden volverse digitalmente competentes si la tecnología se adapta a estas necesidades y se ofrecen una serie de alternativas, como la personalización de la tecnología, la mejora de su entorno o la integración de actividades en línea o cursos sobre TIC. Los artículos revisados muestran la importancia de dónde se desarrollan los cursos de TIC, manifestando cómo las universidades y residencias de mayores son las más comunes para enseñar. En algunos casos, se ha observado que las plataformas de redes sociales impactan en la salud de la población mayor reduciendo la soledad y el aislamiento y adquiriendo competencias digitales.



Con este trabajo, se ha mostrado algunos de los beneficios de las competencias digitales en adultos mayores y estrategias para promover su implementación con programas educativos en centros y residencias. Por lo tanto, la principal contribución de esta investigación ha sido encontrar en la literatura estrategias para que las personas mayores se enfrenten digitalmente y adquieran habilidades que mejoren su envejecimiento. Los estudios destacaron varios desafíos clave y soluciones potenciales en las bajas habilidades digitales entre los adultos mayores, como la dificultad de digitalizar recuerdos, sugiriendo la necesidad de herramientas de digitalización intuitivas y talleres intergeneracionales. También, se señaló la influencia de las prácticas compartidas, enfatizando los programas de alfabetización digital impulsados por la comunidad y las experiencias de aprendizaje compartido. Además, se encontró como recomendación el potencial de la comunicación mediada por tecnología para mitigar la soledad, enfatizando las tecnologías accesibles y usables. El papel del apoyo institucional fue otro punto clave, enfatizando la importancia de los programas públicos para mejorar la inclusión digital de los adultos mayores con habilidades limitadas. En relación con los adultos mayores con habilidades digitales avanzadas, los estudios resaltaron el aprendizaje continuo y el compromiso comunitario, resaltando la influencia de la autoeficacia y las normas sociales, los entornos de apoyo y los programas de mentoría para el aprendizaje digital. También, se subrayó el impacto del uso de internet en disminuir la soledad, recalcando la necesidad de una infraestructura digital robusta, especialmente para individuos que viven de manera independiente. También, se ha destacado la importancia de marcos de co-diseño estandarizados que enfatizan la colaboración y el diseño centrado en el usuario para el diseño y desarrollo de soluciones tecnológicas significativas.

La principal limitación de este trabajo es la dependencia de un número relativamente limitado de bases de datos para identificar estudios potencialmente elegibles. Además, el concepto de "qué se considera una persona mayor" ha sido una limitación importante debido a que algunos investigadores consideran que la franja para mayores está entre 55-65, otros 65-75, y finalmente, entre 75-85. Otros concuerdan en que el término "personas mayores" se define por diferentes grupos de edad y países, aunque algunos tengan un alto nivel de competencia digital. No hay ningún acuerdo, y es diferente de la necesidad exacta en cada grupo de edad y contexto.

Para futuras investigaciones, nos gustaría mejorar los procesos de co-creación con y para las personas mayores, estudiando el grado de aceptación y adopción de la tecnología y analizando qué competencias digitales son necesarias para el uso óptimo de las tecnologías. Asimismo, es aconsejable realizar más estudios para visualizar la situación de los mayores respecto a la tecnología creando nuevos dispositivos que analicen de manera integral la experiencia de las personas mayores en la era digital, así como analizar la brecha digital entre hombres y mujeres en la vejez y verificar más a fondo por qué existe desigualdad.

## Financiación

Esta investigación ha sido apoyada parcialmente por el proyecto de investigación PERGAMEX-ACTIVE, Ref. RTI2018-096986-B-C32 y por el proyecto de investigación "Experiencias Lúdicas con Agentes Sociales Interactivo y Robots: Aspectos Sociales y de Comunicación. PLEISAR-SOCIAL", Ref. PID2022-136779OB-C33, ambos concedidos por el Ministerio de Ciencia e Innovación de España.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Colombo-Ruano, L.; González-González, C. S. (2024). Inclusión tecnológica y competencias digitales en personas mayores: hacia un envejecimiento activo y conectado. *Campus Virtuales*, 13(2), 199-213. <https://doi.org/10.54988/cv.2024.2.1552>

## Referencias

Agulló-Tomás, M. S.; Zorrilla-Muñoz, V. (2020). Technologies and Images of Older Women. In *Human Aspects of IT for the Aged*

Colombo-Ruano, L.; González-González, C. S. (2024). Inclusión tecnológica y competencias digitales en personas mayores: hacia un envejecimiento activo y conectado. *Campus Virtuales*, 13(2), 199-213. <https://doi.org/10.54988/cv.2024.2.1552>



- Population. *Technology and Society*. HCII 2020. 12209. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-50232-4\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-030-50232-4_12).
- Arredondo Trapero, F. G.; Vázquez Parra, J. C.; González Martínez, M. D. J. (2020). Digital citizenship approach and teacher profile. *Education in the knowledge society*, 21(4), 1-12. <https://doi.org/10.14201/eks.20954>.
- Balboni, M.; Rovira, S.; Vergara, S. (2011). *ICT in Latin America. A microdata analysis*. United Nations: Editorial ECLAC. (<http://hdl.handle.net/11362/35290>).
- Banerjee D. (2020). The impact of Covid-19 pandemic on elderly mental health. *International journal of geriatric psychiatry*, 35(12), 1466-1467. <https://doi.org/10.1002/gps.5320>.
- Binder, J. C.; Zöllig, J.; Eschen, A.; Mérillat, S.; Röcke, C.; Schoch, S. F.; Jäncke, L.; Martin, M. (2015). Multi-domain training in healthy old age: Hotel Plastisse is an iPad-based serious game to systematically compare multi-domain and single-domain training. *Frontiers in aging neuroscience*, 7, 137. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2015.00137>.
- Blackman, S.; Matlo, C.; Bobrovitskiy, C.; Waldoch, A.; Fang, M.; Jackson, P.; Mihailidis, A.; Nygård, L.; Astell, A.; Sixsmith, A. (2016). Ambient Assisted Living Technologies for Aging Well: A Scoping Review. *Journal of Intelligent Systems*, 25(1), 55-69. <https://doi.org/10.1515/jisys-2014-0136>.
- Blažič, B. J.; Blažič, A. J. (2020). Overcoming the digital divide with a modern approach to learning digital skills for the elderly adults. *Education and Information Technology* 25, 259-279. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09961-9>.
- Cabero-Almenara, J.; Romero-Tena, R.; Palacios-Rodríguez, A. (2020). Evaluation of teacher digital competence frameworks through expert judgement: The use of the expert competence coefficient. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 9(2), 275-293. <https://doi.org/10.7821/naer.2020.7.578>.
- Calderón Larrañaga, A., Dekhrya, S., Vetrano, D.L., Bellander, T. & Fratiglioni, L. (2020). COVID19: Risk accumulation among biologically and socially vulnerable older population. *Ageing Research Review*, 64(8), 1-5. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2020.101149>
- Carretero Gomez, S.; Punie, Y.; Vuorikari, R.; Cabrera Giraldez, M.; Okeeffe, W.; Kluzer, S.; Pujol Priego, L. (2018). *DigComp into Action: Get inspired, make it happen. A user guide to the European Digital Competence Framework*, EUR 29115 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg. [https://doi.org/10.2760/112945\\_JRC110624](https://doi.org/10.2760/112945_JRC110624).
- Chaffin, A. J.; Harlow, S. D. (2005). Cognitive learning applied to older adult learners and technology. *Null*, 31(4), 301-329. <https://doi.org/10.1080/03601270590916803>.
- Colombo-Ruano, L.; Rodríguez-Silva, C.; Violant-Holz, V.; González-González, C. S. (2021). Technological acceptance of voice assistants in older adults: an online co-creation experience. In *Proceedings of the XXI International Conference on Human-Computer Interaction* (pp. 1-5).
- Conroy, K. M.; Krishnan, S.; Mittelstaedt, S.; Patel, S. S. (2020). Technological advancements to address elderly loneliness: Practical considerations and community resilience implications for COVID-19 pandemic. *Working with older people*, 24(4), 257-264. <https://doi.org/10.1108/wwwop-07-2020-0036>.
- Cornejo, R.; Hernandez, D.; Tentori, M.; Favela, J. (2015). Casual gaming to encourage active ageing. *IEEE Latin America Transactions*, 13(6), 1940-1950. <https://doi.org/10.1109/TLA.2015.7164221>.
- Czaja, S. J.; Charness, N.; Fisk, A. D.; Hertzog, C.; Nair, S. N.; Rogers, W. A.; Sharit, J. (2006). Factors predicting the use of technology: findings from the Center for Research and Education on Aging and Technology Enhancement (CREATE). *Psychology and Aging*, 21(2), 333-352. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.21.2.333>.
- Digital Skills for People Living in the 3rd Age. (2017). *DIGITAL ACCESS: Digital Skills for People Living in the 3rd Age – Effective Digital Access to Public Service*. Funded by a European cooperation project.
- Drag, L. L.; Bieliauskas, L. A. (2010). Contemporary review 2009: cognitive aging. *Journal of geriatric psychiatry and neurology*, 23(2), 75-93. <https://doi.org/10.1177/0891988709358590>.
- Dzokoto, G.; Atiogbe, A.; Agbe, A.; Mensah, H.; Mate-Kole, C.; Dzorgbo, D.-B.; Dovie, D. (2020). Generational Perspective of Digital Literacy Among Ghanaians in the 21st Century. *Generacijska perspektiva digitalne pismenosti u Gani u 21. stoljeću: Wither Now?već zaostali? Medijske studije*. 10. 127-152. [10.20901/ms.10.20.7](https://doi.org/10.20901/ms.10.20.7).
- Escuder, S.; Liesegang, R.; Rivoir, A. (2020). Usos y competencias digitales en personas mayores beneficiarias de un plan de inclusión digital en uruguay. *Psicología, Conocimiento Y Sociedad*, 10(1), 53-76. <https://doi.org/10.26864/pcs.v10.n1.3>.
- Esposito, A.; Amorese, T.; Cuciniello, M.; Esposito, A. M.; Troncione, A.; Torres, M. I.; Schlögl, S.; Cordasco, G. (2018, 3 February). Seniors' Acceptance of Virtual Humanoid Agents. In *ForlTAAAL 2018: Ambient Assisted Living*. Italy
- EUROSTAT (2023). Population structure and ageing. ([https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Population\\_structure\\_and\\_ageing#Past\\_and\\_future\\_population\\_ageing\\_trends\\_in\\_the\\_EU](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Population_structure_and_ageing#Past_and_future_population_ageing_trends_in_the_EU)).
- Falloon, G. (2020). From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework. *Education Tech Research Dev*, 68, 2449–2472. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4>.
- Fonseca, D.; Conde, M. Á.; García-Peñalvo, F. J. (2018). Improving the information society skills: Is knowledge accessible for all?. *Universal Access in the Information Society*, 17(2), 229-245. <https://doi.org/10.1007/s10209-017-0548-6>.
- Friemel, T. N. (2016). The digital divide has grown old: Determinants of a digital divide among seniors. *New Media & Society*, 18(2), 313-331. <https://doi.org/10.1177/1461444814538648>.
- Gewerc, A.; Persico, D.; Rodés-Paragarino, V. (2020). Guest Editorial: Challenges to the Educational Field: Digital Competence the Emperor Has No Clothes: The COVID-19 Emergency and the Need for Digital Competence. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 15(4), 372-380.
- Yueh, H. P.; Chen, T. L.; Chiu, L. A.; Lee, S. L.; Wang, A. B. (2012). Student evaluation of teaching effectiveness of a nationwide innovative education program on image display technology. *IEEE Transactions on Education*, 55(3), 365-369. <https://doi.org/10.1109/TE.2011.2178121>.
- Hargittai, E.; Piper, A. M.; Morris, M. R. (2019). From internet access to internet skills: digital inequality among older adults. *Universal*



- Access in the Information Society, 18(4), 881-890. <https://doi.org/10.1007/s10209-018-0617-5>.
- Heritage in Motion. (2021). Innovative Methodologies for Adult Education in Cultural Heritage and Active Ageing. Ref:ES01-KA204-050239. Co-funded entity: Erasmus+Programme of the European Union.
- Hodge, H.; Carson, D.; Carson, D.; Newman, L.; Garrett, J. (2017). Using internet technologies in rural communities to access services: The views of older people and service providers. *Journal of Rural Studies*, 54, 469-478. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2016.06.016>.
- Holguin-Alvarez, J.; Garay-Rodríguez, P.; Amasifuén-Sánchez, V.; Huaita Acha, D. M.; Luza Castillo, F. F.; Cruz-Montero, J.; Ledesma-Pérez, F. (2021). Digital Competences in the Elderly and University Students: Didactic Interaction from the Use of Social Networks. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 16(04), 188-200. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i04.18519>.
- Holguin-Alvarez, J.; Manrique-Alvarez, G.; Apaza-Quispe, J.; Romero-Hermoza, R. (2020). Digital Competence in The Social Media Program for Older Adults in Vulnerable Context. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 9(5). <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i04.18519>.
- Hurst, B.; Wallace, R.; Nixon, S. B. (2013). The Impact of Social Interaction on Student Learning. *Reading Horizons: A Journal of Literacy and Language Arts*, 52(4).
- Hwang, T.; Rabheru, K.; Peisah, C.; Reichman, W.; Ikeda, M. (2020). Loneliness and social isolation during the COVID-19 pandemic. *International Psychogeriatrics*, 32(10), 1217-1220. <https://doi.org/10.1017/S1041610220000988>.
- ICT4Elderly. (2021) The ICT 4 the Elderly project. Co-funded by Erasmus + Programme of the European Union.
- Ibarra, F.; Baez, M.; Cernuzzi, L.; Casati, F. (2020). A Systematic Review on Technology-Supported Interventions to Improve Old-Age Social Wellbeing: Loneliness, Social Isolation, and Connectedness. *Journal of healthcare engineering*, 2036842. <https://doi.org/10.1155/2020/2036842>.
- Inclusive education for seniors through virtual U3A. (2022). Inclusive education for seniors through virtual U3A. Co-funded by Erasmus + Programme of the European Union.
- IJsselsteijn, W. A.; Hoogen, W. M.; Klimmt, C.; Kort, Y. A. W.; Lindley, C.; Mathiak, K.; Poels, K.; Ravaja, N.; Turpeinen, M.; Vorderer, P. (2008, August 26-29). Measuring the experience of digital game enjoyment. In A. J. Spink, M. R. Ballintijn, N. D. Bogers, F. Grieco, L. W. S. Loijens, L. P. J. J. Noldus, G. Smit, & P. H. Zimmerman (Eds.), *Proceedings of Measuring Behavior 2008*, 6th International Conference on Methods and Techniques in Behavioral Research, Maastricht: Noldus.
- Jin, B.; Kim, J.; Baumgartner, L. M. (2019). Informal Learning of Older Adults in Using Mobile Devices: A Review of the Literature. *Adult Education Quarterly*, 69(2), 120-141. <https://doi.org/10.1177/0741713619834726>.
- Kim, J.; Gray, J. A.; Ciesla, J. R. (2022). The Impact of an Internet Use Promotion Programme on Communication, Internet Use, and the Extent of Social Networks among Low-Income Older Adults. *Ageing International*, 47(2), 348-371. <https://doi.org/10.1007/s12126-021-09422-0>.
- Kluzer, S.; Pujol-Priego L. (2018). DigComp into Action - Get inspired, make it happen. In S. Carretero, Y. Punie, R. Vuorikari, M. Cabrera, & O'Keefe, W. (Eds.), *JRC Science for Policy Report, EUR 29115 EN*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018. ISBN 978-92-79-79901-3. <https://doi.org/10.2760/112945>.
- Leonardi, C.; Mennecozzi, C.; Not, E.; Pianesi, F.; Zancanaro, M.; Gennai, F.; Cristoforetti, A. (2009). Knocking on elders' door: investigating the functional and emotional geography of their domestic space. In *CHI 2009 Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems*. Boston, Massachusetts, USA.
- Leukel, J.; Schehl, B.; Sugumaran, V. (2023). Digital inequality among older adults: Explaining differences in the breadth of Internet use. *Information, Communication & Society*, 26(1), 139-154.
- Loubono, D.; Leedah, S.; Maiocco, E. (2019). Older adults learning technology in an intergenerational program: Qualitative analysis of areas of technology requested for assistance. *Human Development and Family Studies*, 18(2), 97-107. <https://doi.org/10.4017/gt.2019.18.2.004.0>.
- Lu, M. H.; Lin, W.; Yueh, H. P. (2017). Development and Evaluation of a Cognitive Training Game for Older People: A Design-based Approach. *Frontiers in psychology*, 8, 1837. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01837>.
- Macias, L.; Manresa, C. (2013). Mayores y nuevas tecnologías: motivaciones y dificultades, 3RD International Conference on Elderly and New Technology. In the 3rd International Conference on the Elderly and New Technologies. Barcelona, Spain.
- Mannheim, I.; Schwartz, E.; Xi, W.; Buttigieg, S. C.; McDonnell-Naughton, M.; Wouters, E. J. M.; van Zaalén, Y. (2019). Inclusion of Older Adults in the Research and Design of Digital Technology. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(19), 3718. <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph16193718>.
- Martínez-Alcalá, C. I.; Rosales-Lagarde, A.; Alonso-Lavernia, M. A.; Ramírez-Salvador, J. A.; Jiménez-Rodríguez, B.; Cepeda-Rebollar, R. M.; ...; Aegis-Juárez, R. A. (2018). Digital inclusion in older adults: A comparison between face-to-face and blended digital literacy workshops. *Frontiers in ICT*, 5. <https://doi.org/10.3389/ict.2018.00021>.
- Martín-García, A. V.; Redolat, R.; Pinazo-Hernandis, S. (2021). Factors Influencing Intention to Technological Use in Older Adults. The TAM Model Application. *Research on Aging*, 44, 7-8. <https://doi.org/10.1177/01640275211063797>.
- Marston, H. R.; Samuels, J. (2019). A Review of Age-Friendly Virtual Assistive Technologies and their Effect on Daily Living for Carers and Dependent Adults. *Healthcare*, 7(1), 49. <https://doi.org/10.3390/healthcare7010049>.
- Miller, E. D. (2020). The COVID-19 pandemic crisis: the loss and trauma event of our time. *Journal Loss Trauma*, 25, 560-572. doi:10.1080/15325024.2020.1759217.
- Mitzner, T. L.; Rogers, W. A.; Fisk, A. D.; Boot, W. R.; Charness, N.; Czaja, S. J.; Sharit, J. (2016). Predicting Older Adults' Perceptions about a Computer System Designed for Seniors. *Universal access in the information society*, 15(2), 271-280. <https://doi.org/10.1007/s10209-014-0383-y>.
- Naumanen, M.; Tukiainen, M. (2010). Practices in old age ICT-education, Three contexts considered: clubs, courses & Home teaching. *Learning and Instruction in the Digital Age*, 17, 273-288. [http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4419-1551-1\\_17](http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4419-1551-1_17).

- Norval, C.; Arnott, J. L.; Hanson, V. L. (2014, April 26). What's on your mind?: investigating recommendations for inclusive social networking and older adults. In 32nd Annual ACM CHI Conference on Human Factors in Computing Systems – Metro Toronto Convention Center. Toronto, Canada.
- OECD (2001). Understanding the Digital Divide. OECD Digital Economy Papers, 49. Paris: France <https://doi.org/10.1787/236405667766>.
- OECD (2015). Ageing in Cities. OECD Digital Economy Papers. Paris: France, <https://doi.org/10.1787/9789264231160-en>.
- Oppl, S.; Stary, C. (2020). Game-playing as an effective learning resource for elderly people: encouraging experiential adoption of touchscreen technologies. *Universal Access in the Information Society*, 19, 295-310. <https://doi.org/10.1007/s10209-018-0638-0>.
- Page, M. J.; McKenzie, J. E.; Bossuyt, P. M. (2020). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Systematic Review*, 10, 89 <https://doi.org/10.1186/s13643-021-01626-4>.
- Pham, M.; Singh, K.; Jahnke, I. (2021). Socio-technical-pedagogical usability of online courses for older adult learners. *Interactive Learning Environments*, 1-17. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1912784>.
- Peek, S. T. M.; Wouters, E. J. M.; van Hoof, J.; Luijckx, K. G.; Boeije, H. R.; Vrijhoef, H. J. M. (2014). Factors influencing acceptance of technology for aging in place: A systematic review. *International Journal of Medical Informatics*, 83(4), 235-248. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2014.01.004>.
- Pergamex-Active. (2022). Designing Pervasive Play Experiences Using Virtual Assistants to Promote Active Aging in the Digital Home Environment. Ref. RTI2018-096986-B-C32. Funding entity: Ministry of Science and Innovation. IP Carina Gonzalez
- Pew Research Center (2022). Share of those 65 and older who are tech users has grown in the past decade. (<https://www.pewresearch.org/fact-tank/2022/01/13/share-of-those-65-and-older-who-are-tech-users-has-grown-in-the-past-decade/>).
- Prado, S. A.; Rodríguez-Ruiz, B.; García-Sampedro, M. (2021). Working Women and Digital Competence in the Spanish Labor Context. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 16(1), 61-69.
- Quinchán, L.; Luximon, Y. (2016, July 27-31). Older adults and digital technology: A study of user perception and usage behavior. In International Conference on Physical Ergonomics and Human Factors, AHFE 2016. Walt Disney World, United States.
- Reis, L.; Mercer, K.; Boger, J. (2021). Technologies for fostering intergenerational connectivity and relationships: Scoping review and emergent concepts. *Technology in Society*, 64, 101494. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101494>.
- Román-García, S.; Almansa-Martínez, A.; Cruz-Díaz, M. (2016). Adults and elders and their use of ICTs. Media competence of digital immigrants. *Comunicar*, 49, 101-110. <https://doi.org/10.3916/C49-2016-10>.
- Senior New Tech project. (2017). New Technology for Seniors. Funded by Erasmus + Programme of the European Union. Ref: 2017-1-PL01-KA204-038530.
- Singh, S.; Bajorek, B. (2014). Defining 'elderly' in clinical practice guidelines for pharmacotherapy. *Pharmacy practice*, 12(4), 489. <https://doi.org/10.4321/s1886-36552014000400007>.
- Silva, P.; Delerue Matos, A.; Martínez Pecino, R. (2022). Can the internet reduce the loneliness of 50+ living alone?. *Information, Communication & Society*, 25(1), 17-33.
- Seedhouse, P.; Heslop, P.; Kharrufa, A.; Ren, S.; Nguyen, T. (2019). The Linguacuisine Project: A Cooking-Based Language Learning Application. *The EUROCALL Review*, 27, (2), 75-97.
- Sunkel, G.; Ullmann, H. (2019). Las personas mayores de América latina en la era digital: Superación de la brecha digital. CEPAL, 127, 243-268.
- Sumner, J.; Chong, L. S.; Bundele, A.; Wei Lim, Y. (2021). Co-Designing Technology for Aging in Place: A Systematic Review. *The Gerontologist*, 61(7), e395-e409. <https://doi.org/10.1093/geront/gnaa064>.
- Tirado-Morueta, R.; Aguaded-Gómez, J. I.; Ortíz-Sobrino, M. Á.; Rodríguez-Martín, A.; Álvarez-Arregui, E. (2020). Determinants of social gratifications obtained by older adults moderated by public supports for internet access in Spain. *Telematics and Informatics*, 49, 101363. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2020.101363>.
- Tirado-Morueta, R.; Rodríguez-Martín, A.; Álvarez-Arregui, E.; Ortíz-Sobrino, M. Á.; Aguaded-Gómez, J. I. (2021). Understanding internet appropriation among older people through institutional support in Spain. *Technology in Society*, 64, 101505. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101505>.
- Torres, S.; Santos, R.; Simoes, P.; Silva, A.; Rodrigues, M. (2019, June 19-22). Video content to support physical activity in older adults, a strategy for content production centered on user preferences. In 2019 14th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI). Coimbra: Portugal.
- Troncone, A.; Amorese, T.; Cuciniello, M.; Saturno, R.; Pugliese, L.; Cordasco, G.; Vogel, C.; Esposito, A. (2020). Advanced Assistive Technologies for Elderly People: A Psychological Perspective on Seniors' Needs and Preferences (part A). *Acta Polytechnica Hungarica*, 17, 163-189.
- van Deursen, A.; Helsper, E. J.; Eynon, R. (2016). Development and validation of the internet skills scale (ISS). *Null*, 19(6), 804-823. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2015.1078834>.
- van Deursen, A.; van Dijk, J. (2019). The first-level digital divide shifts from inequalities in physical access to inequalities in material access. *New Media & Society*, 21(2), 354-375. <https://doi.org/10.1177/1461444818797082>.
- Vuorikari, R.; Kluzer, S.; Punie, Y. (2022). DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens - With new examples of knowledge, skills and attitudes, EUR 31006 EN. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- World Health Organization. (2014). Social determinants of mental health. ([https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/112828/9789241506809\\_eng.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/112828/9789241506809_eng.pdf?sequence=1)).
- Wong, Y.-C.; Chen, H.; Lee, V. W. P. (2014). Empowerment of Senior Citizens via the Learning of Information and Communication Technology. *Ageing International*, 39, 144-162. <https://doi.org/10.1007/s12126-013-9185-4>.
- Yaghoobzadeh, R.; Kramer, M.; Pitsch, K.; Kopp, S. (2013). Virtual Agents as Daily Assistants for Elderly or Cognitively Impaired People.



In R. Aylett, B. Krenn, C. Pelachaud, & H. Shimodaira (eds), *Intelligent Virtual Agents. IVA 2013. Lecture Notes in Computer Science*, vol 8108. Springer, Berlin, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-40415-3\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-642-40415-3_7).

Zhao, S.; Kinshuk, Y.; Ya, N. (2021). Adoption of mobile social media for learning among Chinese older adults in senior citizen colleges. *Educational technology research and development*, 69(6), 3413-3435. <https://doi.org/10.1007/s11423-021-100>.