



Robots de asistencia social y entornos inteligentes en el bienestar psicológico de las personas mayores: una revisión sistemática

Alicia López-Durán, Juan Pedro Martínez-Ramón*, Inmaculada Méndez, y Cecilia Ruiz-Esteban

Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación, Universidad de Murcia, Murcia, España

Resumen: Los avances de los últimos años han llevado al desarrollo de robots sociales asistenciales y entornos inteligentes en viviendas asistidas centrados en la prevención y promoción de la salud de las personas mayores, aunque es necesario explorar su evidencia. Por ello, proponemos una revisión sistemática -método PRISMA-, examinando 802 estudios realizados desde enero de 2019 a septiembre de 2024 con el objetivo de analizar la eficacia en distintas variables psicológicas en personas mayores, con o sin diagnóstico de trastorno mental, que residan en una vivienda independiente o residencia comunitaria, tanto solas como acompañadas, de la intervención con robots sociales asistenciales y entornos de asistencia para la vida diaria. Tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 12 estudios. El uso de los dispositivos tecnológicos se contextualizó en diferentes ámbitos de intervención (social, promoción de la autonomía, hábitos saludables, emocional, tratamiento médico-psicológico o seguimiento del estado de salud, adherencia a la medicación y área cognitiva). Se encontró una reducción de los síntomas depresivos y ansiosos, así como una mejora en la calidad de vida, área social, adherencia al tratamiento, sueño y autonomía. La mayoría de investigaciones eran europeas y estadounidenses consistentes en estudios experimentales y cuasiexperimentales. El uso de robots de sociales asistenciales y entornos inteligentes son herramientas prometedoras para promover el bienestar psicológico y la calidad de vida de las personas mayores, aunque la evidencia hallada es limitada y variada.

Palabras clave: Robots sociales asistenciales. Autonomía. Personas mayores. Entornos inteligentes. Bienestar psicológico. Calidad de vida.

Title: Social assistive robots and intelligent environments in psychological well-being in the elderly: a systematic review.

Abstract: Recent advances have led to the development of assistive social robots and intelligent environments in assisted living facilities focused on prevention and promotion of health in the elderly and it is essential to explore the supporting evidence for these innovations. Consequently, we carried out a systematic review -PRISMA method-, examining 802 studies published between January 2019 and September 2024. We aimed to analyze the effectiveness of intervention with assistive social robots and assistive environments for daily living on various psychological variables in older people regardless of diagnosis of a mental disorder or were residing in an independent home or community residence, either alone or accompanied. After applying the inclusion and exclusion criteria, 12 studies were selected. The use of the technological devices was contextualized in different areas of intervention (social, promotion of autonomy, healthy habits, emotional, medical/psychological treatment or monitoring of health status, adherence to medication and cognitive area). A reduction in depressive and anxious symptoms was found, as well as an improvement in quality of life, social area, adherence to treatment, sleep, and autonomy. Most research proceeded from European countries and the US and consisted of experimental and quasi-experimental designs. The use of social care robots and smart environments are promising tools to promote psychological well-being and quality of life in the elderly.

Keywords: Assistive social robots. Autonomy. Elderly people. Intelligent environments. Psychological well-being. Quality of life.

Introducción

El envejecimiento de la población es un fenómeno mundial. Se prevé que en 2050 el número de personas mayores de 65 años supere los 1.500 millones, más del doble de la población mayor estimada en 2020 (Oficina C, 2023). En Europa, en 2020 el porcentaje de personas mayores de 65 años era del 34.8%, y se prevé que en 2050 represente el 50.7% de la población (Unión Europea, 2021). Según la proyección del INE (2023-2040), en España, Pérez Díaz et al. (2023) informan de que en 2040 habrá más de 14.2 millones de personas mayores, lo que representa el 27.4% de la población total. Este incremento continuará tanto en edad media como en proporción, especialmente a partir de 2030; entonces se registrarán los mayores aumentos, cuando se produzca el envejecimiento de las cohortes correspondientes al fenómeno del *baby boom*. De hecho, la población de octogenarios representa actualmente el 6% de la población española. Además, según datos estadísticos del Padrón Continuo (INE), en 2022 las

personas mayores representaban el 19.97% de la población española y la edad media de la población era de 44.08 años (42.76 años para los hombres y 45.35 para las mujeres) cuando en 1970 era de 32.7, aumentando de forma ininterrumpida a lo largo del siglo XX (Pérez Díaz et al., 2023).

La tendencia al envejecimiento de la población plantea, por tanto, retos políticos, sanitarios, económicos y sociales en términos de individuos con mayor riesgo de dependencia y uso de recursos sanitarios, sociales y asistenciales (Ribeiro et al., 2022). Esto se debe a que el aumento de la esperanza de vida implica un mayor riesgo de padecer enfermedades crónicas y, por tanto, discapacidades asociadas como problemas de movilidad, enfermedades cognitivas como la demencia o el Alzheimer, lesiones causadas por caídas, pérdida de visión, dificultades auditivas, etc. Por ejemplo, según el Observatorio Mundial de la Demencia (OMS, 2021), se prevé que para el año 2030, el número de personas afectadas por demencia alcance los 78 millones, y para 2050, esta cifra puede aumentar hasta los 139 millones. Esto supondría, por tanto, un coste de 2.8 billones para 2030, lo que unido a la gravedad de la demencia puede derivar en la necesidad de aumentar significativamente los recursos sociales, económicos y sanitarios para dar respuesta al cuidado de las personas mayores.

* Correspondence address [Dirección para correspondencia]:

Juan Pedro Martínez-Ramón. Department of Developmental Psychology and Education, University of Murcia, Murcia, 30100 (España).

E-mail: juanpedromartinezramon@um.es

(Artículo recibido: 23-01-2025; revisado: 18-02-2025; aceptado: 19-02-2025)

Los avances de los últimos años en áreas como la inteligencia artificial y la tecnología han propiciado la aparición de una amplia gama de aplicaciones y dispositivos tecnológicos que pueden facilitar múltiples tareas a las personas, mejorando así su calidad de vida y su capacidad para interactuar con su entorno. (Gursoy & Cai, 2025; Jiang et al., 2022; Vishwakarma et al., 2025). En concreto, González-González et al. (2021) indicaron que la comunidad científica se ha centrado cada vez más en la aplicación de estas tecnologías en la asistencia sanitaria, reconociendo su potencial para aumentar la calidad de la atención y mejorar los procedimientos de intervención. Un grupo de población concreto que ha recibido una atención significativa por parte de la investigación es el de las personas mayores, con el objetivo de mejorar su calidad de vida y fomentar su independencia. En este contexto, un área de investigación que se ha desarrollado es la Vida Asistida por el Entorno (AAL). Según Cruces et al. (2024), estos dispositivos consisten en una red de sensores instalados en el domicilio de un individuo, que se integran con diversas tecnologías para facilitar la monitorización del estado de salud y la localización del usuario. Esta integración permite detectar sucesos críticos, como caídas o emergencias. Estos dispositivos desempeñan un papel fundamental en la mejora de la seguridad y la independencia de las personas mayores, al tiempo que alivian la carga que soportan los cuidadores y los profesionales sanitarios. Además, apoyan la aplicación de estrategias terapéuticas diseñadas para mejorar la función cognitiva, promover la interacción social y fomentar prácticas de vida saludables.

Del mismo modo, los robots sociales asistivos han sido desarrollados para representar una entidad social y por lo tanto poseen la capacidad de establecer interacciones sociales (Kachouie et al., 2014) por lo que el Robot Social Asistivo (RAS) puede ser considerado una interfaz AAL que permite la interacción y el desarrollo de actividades con el usuario para apoyar la vida independiente, así como la implementación de estrategias de intervención dirigidas a la estimulación cognitiva, la interacción social, la adherencia al tratamiento, la gestión emocional y los hábitos saludables. En este contexto, Lee et al. (2024) destacan que el SAR puede proporcionar apoyo emocional y compañía, disminuir la soledad y la depresión, así como reducir el estrés y la ansiedad en personas mayores aisladas o que viven solas en sus hogares.

El auge del desarrollo tecnológico se ha reflejado en el creciente número de revisiones sistemáticas que abordan las características de estas plataformas, sus funcionalidades y su impacto en los usuarios (Mohan et al., 2024). Abordar un tema tan complejo, que evoluciona rápidamente debido a los cambios tecnológicos y sociales, requiere una organización bien estructurada y sistemática de la base de conocimientos producida por la comunidad científica. En este sentido, la revisión de la literatura reciente constituye un método valioso para evaluar el estado actual de la investigación y delinear la futura dirección de la indagación (Choi et al., 2025; Huq et al., 2024). No obstante, Nichol et al. (2024) descubrieron a través de un metaanálisis que existe un número limitado de

estudios empíricos que examinen la eficacia de los robots sociales de apoyo, junto con pruebas generalmente débiles respecto a su influencia en aspectos conductuales. Además, hacen hincapié en la necesidad de mejorar la precisión de los informes de estos estudios, lo que dificulta la evaluación del impacto de los robots de asistencia social.

La eficacia terapéutica de los robots de asistencia sigue siendo un tema de debate entre los investigadores. González-González et al. (2021) y Khosravi y Ghapanchi (2016) descubrieron que los robots sociales pueden mejorar la vida independiente, aliviar la depresión y el aislamiento social de las personas mayores. Sin embargo, Nichol et al. (2024) afirman que, a pesar de las prometedoras pruebas que sugieren que el robot puede promover la interacción social, mejorar el estado de ánimo, el afecto positivo y puede tener un impacto positivo en los sentimientos de soledad y estrés, su metaanálisis arroja escasas pruebas con respecto al impacto en la depresión, la ansiedad, la apatía, el sueño, el uso de medicamentos, el nivel de actividad, los síntomas neuropsiquiátricos y la calidad de vida en adultos mayores con y sin demencia. Del mismo modo, Macdonald et al. (2024) concluyeron que el uso de tecnologías de asistencia social, como la videoconferencia, en residentes de residencias de ancianos, puede mejorar la percepción de bienestar, pero no hay suficientes afirmaciones de apoyo empírico con respecto a su eficacia para abordar la depresión y la soledad.

Es esencial explorar las pruebas sobre la eficacia de los robots sociales en entornos de vida asistida para la prevención y promoción de la salud entre las personas mayores. Esta exploración pretende establecer recomendaciones para futuras investigaciones y aplicaciones prácticas que puedan mejorar la calidad de vida y el bienestar psicológico de los adultos mayores (Nichol et al., 2024).

Dada la literatura científica existente sobre robots de atención social y entornos de vida asistida, esta revisión pretende analizar su eficacia sobre diversas variables psicológicas en personas mayores, independientemente de que tengan un diagnóstico de trastorno mental, vivan en un hogar independiente o en una residencia comunitaria, solas o acompañadas, teniendo en cuenta la calidad metodológica de los estudios revisados.

1. En concreto, esta revisión aborda el análisis de los siguientes aspectos: Examinar las principales características descriptivas de los estudios seleccionados (país de origen, diseño, financiación y muestra), así como de la intervención (duración, localización, instrumentos de evaluación y resultados).
2. Analizar las estrategias terapéuticas empleadas a través de dispositivos tecnológicos para promover diversas áreas de intervención (adherencia al tratamiento, autonomía, funcionamiento cognitivo y social, y bienestar psicológico).
3. Estudiar la evidencia sobre la eficacia de la intervención en diversas áreas (adherencia al tratamiento, autonomía, funcionamiento cognitivo y social, bienestar psicológico y calidad de vida global).

Las hipótesis relacionadas con los objetivos específicos anteriores son las siguientes:

H1: Las principales características de los estudios seleccionados, como el país de origen, el diseño, la financiación y la composición de la muestra, así como los aspectos clave de las intervenciones, como su diseño, ubicación, herramientas de evaluación y resultados, variarán considerablemente entre las investigaciones. Estas variaciones pueden afectar a la aplicabilidad y comparabilidad de los hallazgos relativos al uso de la tecnología para mejorar la salud de los adultos mayores.

H2: Las estrategias terapéuticas basadas en dispositivos tecnológicos se diseñarán para mejorar áreas clave como la adherencia al tratamiento, la autonomía, el funcionamiento cognitivo y social y el bienestar psicológico, por lo que su eficacia puede depender de factores como la accesibilidad al uso de la tecnología, el nivel de compromiso del usuario y el enfoque terapéutico.

H3: Se espera que las intervenciones tecnológicas resulten eficaces para mejorar la adherencia al tratamiento, la autonomía, el funcionamiento cognitivo y social, el bienestar psicológico y la calidad de vida entre los adultos mayores. Sin embargo, su impacto puede variar en función de la calidad metodológica, el tipo de intervención y las características individuales de los participantes.

Métodos

El análisis del impacto de los robots de asistencia social (RAS) y/o la vida cotidiana asistida por el entorno (AAL) sobre el bienestar psicológico de las personas mayores se realizó mediante una revisión sistemática que siguió los criterios PRISMA (Page et al., 2021).

Procedimientos de búsqueda

La búsqueda de estudios se realizó en septiembre de 2024 en cinco bases de datos: Cochrane Library Plus, Web of Science, Scopus, ProQuest Central, and EBSCOhost (incluye AgeLine, APA PsycArticles, APA PsycInfo, Eric, Medline, Psychology and Behavioral Sciences Collection). The keywords used in the above databases were (elderly) AND ("ambient assisted living" OR "socially assistive robots") AND ("psychological well-being" OR "mental health" OR "cognitive impairment" OR "health prevention" OR "independent living" OR "quality of life" OR efficacy OR effectiveness OR "empirical study") NOT (review OR meta-analysis OR "systematic review").

Además, se aplicaron otros criterios de búsqueda en todas las bases de datos para obtener resultados más exhaustivos según los objetivos del estudio. En concreto, la fecha de publicación entre enero de 2019 y septiembre de 2024, el carácter académico o científico de las publicaciones, disponibles a texto completo y escritas en inglés. También se introdujo el criterio de participantes mayores de 65 años.

Codificación de las variables

Los criterios de inclusión para garantizar la selección de estudios relacionados con los objetivos de la revisión fueron los siguientes:

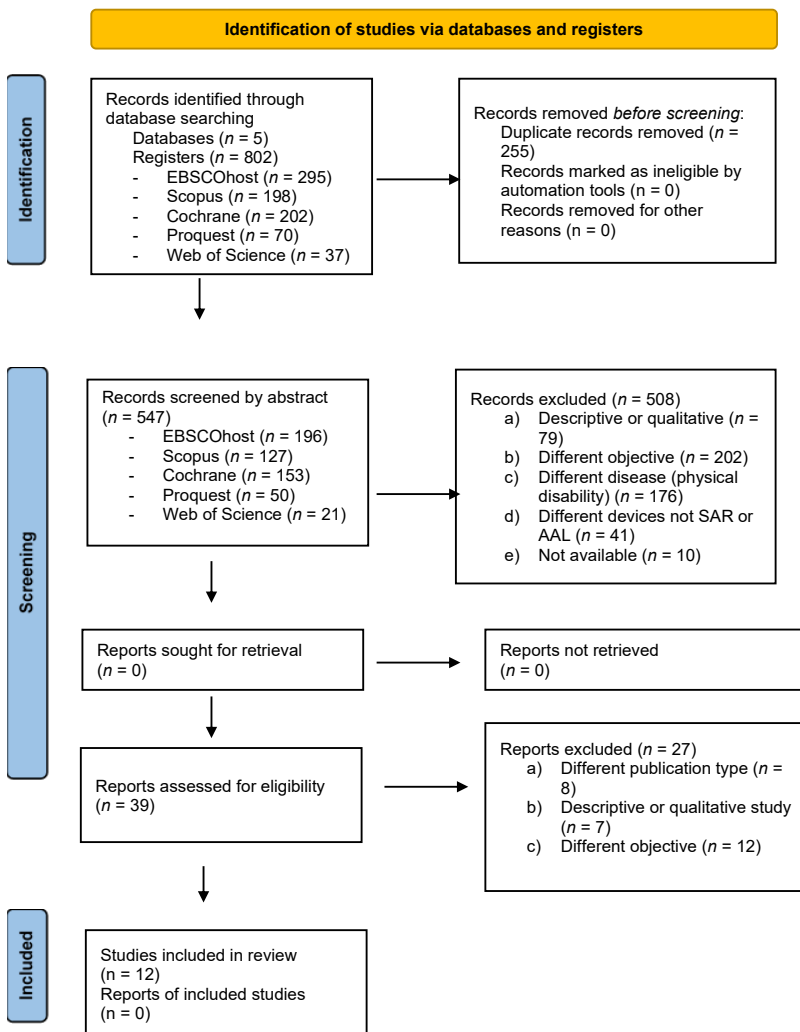
- (1) Fecha de publicación de enero de 2019 a septiembre de 2024.
- (2) Escrito en inglés.
- (3) Edad de los participantes superior a 65 años.
- (4) Publicaciones académicas o artículos científicos.
- (5) Uso de SAR y/o AAL.
- (6) Medición cuantitativa de variables psicológicas (bienestar psicológico, de-presión, ansiedad, soledad, interacción social, calidad de vida, habilidades cognitivas).
- (7) Lugar de intervención en el que se emplea SAR y/o AAL en el alojamiento o realojamiento.
- (8) Los participantes viven solos o acompañados por familiares directos u otras personas.
- (9) Los participantes son personas mayores, cuidadores informales o profesionales sanitarios.
- (10) La intervención se dirige a participantes tanto sin deterioro cognitivo o trastorno mental, como con deterioro cognitivo y trastorno mental.

Del mismo modo, los criterios de exclusión fueron los siguientes:

- (11) Revisiones sistemáticas o metaanálisis.
- (12) Estudios descriptivos, teóricos o cualitativos.
- (13) Capítulos de libros, cartas al editor y publicaciones en congresos.
- (14) Artículos no disponibles en texto completo.
- (15) Publicaciones en un idioma distinto del inglés.
- (16) Uso de dispositivos tecnológicos o programas de intervención no integrados en SAR y/o AAL, como aplicaciones móviles, teleasistencia, entrenamiento físico.
- (17) Evaluación de medidas psicológicas distintas a las descritas (satisfacción del participante o interacción con SAR y/o AAL).
- (18) Uso de dispositivos tecnológicos en otro tipo de enfermedades o discapacidades físicas.

En la Figura 1 se describe el proceso de selección de estudios, extracción de datos y síntesis de datos.

Figura 1
Diagrama de flujo PRISMA



Criterios de selección del estudio

En la búsqueda inicial en bases de datos se identificaron 802 estudios, de los que se eliminaron 255 por duplicidad. El proceso de selección de los estudios restantes ($n = 547$) comenzó con una evaluación de los títulos y resúmenes basada en criterios predeterminados. Posteriormente, se realizó un examen exhaustivo de los textos completos ($n = 39$), lo que llevó a la exclusión de estudios que se centraban en variables no relacionadas con el objetivo principal de la investigación, como la usabilidad de los dispositivos o publicaciones no científicas como aportaciones teóricas o descripciones de proyectos. Finalmente se seleccionaron 12 artículos para su inclusión.

La extracción de datos se realizó de acuerdo con las directrices Cochrane (Pollock et al., 2020) y se adaptó para cumplir los objetivos específicos de la revisión. En particu-

lar, se recopilaron datos sobre los siguientes elementos: diseño de la investigación, características y tamaño de la muestra, características de los dispositivos tecnológicos, áreas de intervención psicológica, estrategias de intervención terapéutica, duración y lugar de la intervención, junto con los instrumentos de evaluación y los resultados estadísticos obtenidos.

Para analizar la calidad metodológica de los estudios seleccionados, se utilizó la escala PEDro (Verhagen et al., 1998) con los siguientes ítems: (1) inclusión de criterios de selección, (2) asignación aleatoria, (3) asignación oculta, (4) homogeneidad de los grupos, (5) sujetos cegados, (6) terapeutas cegados, (7) evaluadores cegados, (8) muestra inicial, (9) resultados de la muestra completa, (10) análisis de comparación entre grupos, (11) medidas puntuales y de variabilidad. La Tabla 1 muestra el cumplimiento de los ítems por cada estudio. Así, se observa que tres estudios (Balasubramanian et al., 2021; Gosetto et al., 2024; Lee et al., 2024) te-

nían una calidad metodológica baja (puntuación entre 0-4), así mismo se encontraron cinco estudios (Assander et al., 2022; Boatman et al., 2020; Parker et al., 2021; Pino et al., 2020; Tseng y Hsu 2019) que poseían una calidad metodoló-

gica moderada (puntuación entre 5-6) y cuatro estudios (Bradwell et al., 2022; Papa-dopoulos et al., 2022; Pollak et al., 2022; Taramasco et al., 2023) que poseían una buena calidad (puntuación entre 7-8).

Tabla 1

Resultados obtenidos en la Escala PEDro

Article	Criterios de selección	Asignación aleatoria	Asignación oculta	Homogeneidad de grupos	Sujetos cegados	Terapeutas cegados	Evaluadores cegados	Medidas de más de 85% muestra	Resultados de todos participantes	Comparación estadística entre grupos	Medidas puntuales y de variabilidad	Puntuación global
Tseng & Hsu (2019)	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5
Boatman et al. (2020)	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5
Pino et al. (2020)	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5
Balasubramanian et al. (2021)	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
Assander et al. (2022)	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5
Bradwell et al. (2022)	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7
Papadopoulos et al. (2022)	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	7
Parker et al. (2022)	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5
Pollak et al. (2022)	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7
Taramasco et al. (2023)	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	7
Gosetto et al. (2024)	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
Lee et al. (2024)	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4

Todos los estudios, excepto Gosetto et al. (2024), describieron los criterios de selección de los participantes en la investigación, mientras que cuatro realizaron una asignación aleatoria y oculta a cada grupo de investigación (Bradwell et al., 2022; Papadopoulos et al., 2022; Pollak et al., 2022; Taramasco et al., 2023). Además, siete estudios informaron de que los grupos eran homogéneos en cuanto a las características sociodemográficas y las principales variables de estudio (Assander et al., 2022; Boatman et al., 2020; Bradwell et al., 2022; Parker et al., 2021; Pino et al., 2020; Pollak et al., 2022; Tseng y Hsu, 2019). Se encontró que solo Papadopoulos et al. (2022) incluyeron calificadores cegados que desconocían la asignación de los participantes y solo Taramasco et al. (2023) realizaron la intervención con participantes cegados. Ningún estudio incluyó terapeutas cegados. En cuanto al análisis de resultados, todos los estudios, salvo Gosetto et al. (2024), informaron de medidas puntuales y de variabilidad de las variables estudiadas, junto con análisis estadísticos entre grupos. Además, todos los estudios recogieron resultados

obtenidos de toda la muestra e incluyeron datos de más del 85% de los participantes iniciales.

Resultados

En respuesta al objetivo 1, el Apéndice 1 presenta los principales datos recogidos de los estudios incluidos en esta revisión. Así, podemos apreciar que las fechas de publicación de los artículos fueron entre enero de 2019 y septiembre de 2024, procedentes de Norteamérica ($n = 4$), Europa ($n = 5$), Sudamérica ($n = 1$) y Asia ($n = 2$).

En cuanto a la financiación de los estudios, cinco recibieron financiación pública, cuatro se financiaron mediante financiación público-privada y dos contaron con financiación privada. El estudio realizado por Pino et al. (2020) no reveló esta información. En ningún caso se mencionaron posibles conflictos de intereses en relación con la investigación, la autoría o la publicación del estudio.

Entre los 12 estudios analizados, uno presentó una metodología longitudinal no experimental (Boatman et al.,

2020), siete estudios se clasificaron como puramente experimentales, ya que los participantes fueron asignados aleatoriamente a las condiciones experimentales (Bradwell et al., 2022; Gosetto et al., 2024; Papadopoulos et al., 2022; Parker et al., 2021; Pino et al., 2020; Pollak et al., 2022; Taramasco et al., 2023), mientras que el resto fueron estudios cuasi-experimentales ya que el diseño incluía uno o dos grupos sin asignación aleatoria de los participantes a las diferentes condiciones experimentales, o por tener varias condiciones experimentales (o grupos donde la asignación de los participantes no fue aleatoria (Assander et al., 2022; Balasubramanian et al., 2021; Lee et al., 2024; Tseng & Hsu, 2019).

Todos los estudios incluyeron participantes mayores de 65 años, tres incluyeron a cuidadores familiares y dos a profesionales sanitarios. En total, la muestra estaba formada por 560 participantes, de los cuales 20 eran cuidadores familiares y 21 profesionales sanitarios. La edad media de los ancianos participantes era de 78.31 años, con un rango de 65 a 98 años, de los cuales el 73.64% eran mujeres. Sólo se recogieron datos sobre el estado civil en tres estudios, de los cuales 162 eran solteros, separados o viudos.

En cuanto al lugar de la intervención, ocho estudios se realizaron en los domicilios de los participantes ($n = 395$). Entre ellos, cinco estudios indicaron que los participantes vivían solos ($n = 173$), lo que representa el 43.8% de los ocho estudios. Mientras que tres estudios se realizaron en entornos residenciales ($n = 103$), de los cuales el 32.03% ($n = 33$) utilizaban las instalaciones en sus propias habitaciones para fines individuales. El estudio de Pino et al. (2020) fue único en el sentido de que empleó el dispositivo en un centro de rehabilitación neuropsicológica, en formato grupal bajo la supervisión de un neuropsicólogo.

En cuanto al ámbito social, dos estudios informaron sobre la interacción social de los participantes, indicando que 20 mantenían una comunicación semanal con familiares, mientras que 47 individuos recibían servicios de atención domiciliaria.

Las condiciones clínicas de los participantes se detallaron en nueve estudios, revelando diagnósticos que incluían depresión ($n = 12$), enfermedad crónica ($n = 106$), deterioro cognitivo leve-moderado ($n = 99$) y ningún deterioro clínicamente significativo ($n = 17$).

Sobre las características de los dispositivos tecnológicos, el Apéndice 2 ilustra que dos estudios utilizaron un robot con forma humanoide, tres simularon animales de compañía como perros o gatos e incluso en forma de muñeco, dos estudios utilizaron una tableta y cinco integraron diversos tipos de tecnología como sensores y dispositivos de interacción. La duración de la intervención osciló entre un mínimo de 1 semana y un máximo de 26 meses, aunque tres estudios se realizaron durante 1 y 4 semanas, ocho entre 2 y 4 meses, y un estudio durante 26 meses.

Los instrumentos de evaluación empleados en los estudios incluyen diversas herramientas de evaluación, en particular escalas validadas que miden la calidad de vida, la satisfacción vital, la soledad, la depresión, la ansiedad y el estado de salud general. Además, se realizaron entrevistas semiestructuradas a los participantes de edad avanzada. En particular, sólo cuatro estudios incorporaron encuestas para evaluar la usabilidad o el nivel de competencia con el dispositivo (Gosetto et al., 2024; Papadopoulos et al., 2022; Pino et al., 2020; Pollak et al., 2022). Algunos estudios utilizaron escalas diseñadas para familiares o cuidadores, como se observa en los trabajos de Bradwell et al. (2022) y Parker et al. (2022).

En relación con el objetivo 2, la Tabla 2 ilustra que la aplicación de los dispositivos tecnológicos identificados en los estudios revisados se contextualizó en diferentes áreas de intervención: área social (seis estudios), promoción de la autonomía (seis estudios), hábitos saludables (cuatro estudios), ámbito emocional (cuatro estudios), tratamiento médico/psicológico o monitorización del estado de salud (tres estudios), adherencia a la medicación (dos estudios) y área cognitiva (dos estudios).

Tabla 2
Estrategias terapéuticas empleadas en cada área de intervención

Áreas de intervención	Estrategias terapéuticas	Dispositivos
Cumplimiento de la medicación	Recordatorios de horarios de medicación	Hyodol (Lee et al., 2024)
	Recomendaciones personalizadas de profesionales sanitarios	H2HCare (Gosetto et al., 2024)
Tratamiento o seguimiento del estado de salud	Recordatorio de citas médicas	SCIS (Tseng & Hsu, 2019)
	Seguimiento de parámetros de salud (peso, tensión arterial, frecuencia cardíaca, tiempo de descanso)	Quida Platform (Taramasco et al., 2023)
	Aviso de parámetros anormales o desprotección ante caídas	H2H Care (Gosetto et al., 2024)
	Visualización de datos de cuidadores informales y profesionales sanitarios	
Área emocional	Actividades placenteras (escuchar la radio o música, ver vídeos, chistes, adivinanzas, juegos) meditación guiada y relajación	Hyodol (Lee et al., 2024) ASSIST 1.0 Program (Assander et al., 2022) Robot CARESSES (Papadopoulos et al., 2022) Alexa Echo 8 (Balasubramanian et al., 2021)

Áreas de intervención	Estrategias terapéuticas	Dispositivos
Área social	Contacto con familiares y amigos a través de mensajes, llamadas o videollamadas Los cuidadores informales reciben información sobre parámetros de actividad y salud Compañía o vínculo emocional con un robot (por ejemplo, el robot responde a caricias, abrazos y movimientos). Hablar con un robot	Hyodol (Lee et al., 2024) SCIS (Tseng & Hsu, 2019) Robot CARESSES (Papadopoulos et al., 2022) JfA (Bradwell et al., 2022) Ageless Innovation (Pollak et al., 2022), Alexa Echo 8 (Balasubramanian et al., 2021)
Autonomía	Recordatorios para las actividades de la vida diaria Seguimiento de las actividades de la vida diaria (información para el profesional o el cuidador) Mapas visuales	Hyodol (Lee et al., 2024) Visual maps Software Program ASSIST 1.0 (Assander et al., 2022) Quida Platform (Taramasco et al., 2023) MapHabit (Parker et al., 2022) Alexa Echo 8 (Balasubramanian et al., 2021)
Área cognitiva	Estimulación cognitiva Programa de entrenamiento de la memoria	Hyodol (Lee et al., 2024) NAO (Pino et al., 2020)
Hábitos saludables	Recordatorios de alimentación y sueño Ejercicio, recetas saludables, detección del sedentarismo Facilitar el sueño mediante música o sonido, monitorizar el patrón de sueño y la actividad durante la noche	Hyodol (Lee et al., 2024) Quida Platform (Taramasco et al., 2023) H2HCare (Gosetto et al., 2024) Alexa Echo 8 (Balasubramanian et al., 2021)

En cuanto al objetivo 3, la Tabla 3 presenta un análisis del efecto de los dispositivos tecnológicos en el bienestar psicológico y la calidad de vida de los adultos mayores, basado en las áreas de evaluación y la evidencia obtenida. Se encontró una reducción estadísticamente significativa en los síntomas depresivos en dos de los cuatro estudios ($p < .05$), así como una disminución en los síntomas de ansiedad en uno de los cuatro estudios ($p < .001$). La soledad disminuyó de manera no significativa en uno de los tres estudios. En cuanto a la calidad de vida, tres de los cinco estudios analizados mostraron una mejora estadísticamente significativa ($p < .03$). En el ámbito social, se halló una mejora estadísticamente significativa en dos de los cuatro estudios, específicamente en el aumento de la interacción entre padres e hijos y el apo-

yo emocional relacionado con el uso de SCIS (Tseng & Hsu, 2019) ($p < .001$), así como un notable incremento en las expresiones positivas asociadas al uso de NAO (Pino et al., 2020) ($p < .05$). Asimismo, se observaron mejoras en el bienestar emocional y la percepción de la salud en uno de los dos estudios ($p = .019$ y $p < .03$, respectivamente). En el ámbito cognitivo, uno de los tres estudios encontró una mejora significativa ($p < .006$), y la carga del cuidador se redujo de manera significativa en un estudio ($p < .05$). La adherencia al tratamiento fue evaluada en un estudio que reportó mejoras significativas ($p < .001$). No se observaron cambios estadísticamente significativos en relación con el sueño y la autonomía.

Tabla 3

Hallazgos principales de las investigaciones basados en las áreas de evaluación y la evidencia obtenida

Áreas de evaluación	Estudios	Evidencia
Depresión	Hyodol (Lee et al., 2024), mapas visuales (Boatman et al., 2020), JfA (Bradwell et al., 2022), Ageless Innovation (Pollak et al., 2022).	Hyodol y JfA disminuyen significativamente ($p < .05$)
Ansiedad	Mapas visuales (Boatman et al., 2020), ASSIST 1.0 (Assander et al., 2022), NAO (Pino et al., 2020), JfA (Bradwell et al., 2022)	JfA disminuye significativamente ($p < .001$)
Soledad	Hyodol (Lee et al., 2024), CARESSES (Papadopoulos et al., 2022), JfA (Bradwell et al., 2022)	CARESSES presenta una reducción leve y no significativa
Adherencia al tratamiento	Hyodol (Lee et al., 2024)	Mejora significativa ($p < .001$)
Autonomía	Hyodol (Lee et al., 2024), ASSIST 1.0 (Assander et al., 2022), H2HCare (Gosetto et al., 2024)	Mejoras no significativas
Calidad de vida	Mapas visuales (Boatman et al., 2020), ASSIST 1.0 (Assander et al., 2022), Quida Platform (Taramasco et al., 2023), H2HCare (Gosetto et al., 2024), MapHabit (Parker et al., 2022)	Mapas visuales, Plataforma Quida y MapHabit con mejoras significativas ($p < .03$)
Cognitiva	Mapas visuales (Boatman et al., 2020), NAO (Pino et al., 2020), Ageless Innovation (Pollak et al., 2022)	NAO muestra una mejora significativa en la memoria, la atención y la fluidez verbal ($p < .006$) SCIS muestra una mejora significativa ($p < .001$) en la interacción entre padres e hijos y en el apoyo emocional. NAO logra una frecuencia significativamente mayor ($p < .05$) de expresiones positivas con el robot que con el terapeuta.
Sueño	Mapas visuales (Boatman et al., 2020)	No se observaron cambios significativos

Áreas de evaluación	Estudios	Evidencia
Satisfacción personal o bienestar emocional, auto-eficacia	ASSIST 1.0 (Assander et al., 2022), CARESSES (Papadopoulos et al., 2022)	CARESSES: mejora significativa en bienestar emocional ($p = .019$)
Health perception	ASSIST 1.0 (Assander et al., 2022), H2HCare (Gosetto et al., 2024)	ASSIST 1.0: Significante ($p < .03$). H2HCare: No significativa
Caregiver burden	MapHabit (Parker et al., 2022)	Mejora significativa ($p < .05$)

Discusión

El objetivo principal fue evaluar la eficacia de las intervenciones basadas en dispositivos tecnológicos sobre diversas variables psicológicas en personas mayores, independientemente de si tenían un diagnóstico de trastorno mental, vivían de manera independiente o en una comunidad, solos o acompañados, teniendo en cuenta la calidad de los estudios. Considerando la literatura científica sobre robots sociales asistenciales y entornos de asistencia para la vida diaria, esta revisión tuvo como propósito analizar su efectividad en diversas variables psicológicas en adultos mayores, con o sin diagnóstico de trastorno mental, que residían en un hogar independiente o en instalaciones comunitarias, ya sea solos o acompañados, considerando su calidad metodológica. De un conjunto inicial de 802 estudios, tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 12 estudios publicados entre enero de 2019 y septiembre de 2024 para esta revisión.

En cuanto a la hipótesis 1, la mayoría de los estudios procedían principalmente de Europa y América del Norte, con un menor número de investigaciones realizadas en América del Sur y Asia. La mayoría de los estudios recibieron financiamiento público, público-privado o de fuentes privadas, con la excepción de la investigación realizada por Pino et al. (2020), que no reveló esta información.

En cuanto al diseño metodológico empleado, cabe destacar que todos los estudios adoptaron una metodología experimental (Bradwell et al., 2022; Gosetto et al., 2024; Papadopoulos et al., 2022; Parker et al., 2022; Pino et al., 2020; Pollak et al., 2022; Taramasco et al., 2023) o cuasi-experimental (Assander et al., 2022; Balasubramanian et al., 2021; Lee et al., 2024; Tseng y Hsu, 2019), a excepción de uno, que fue no experimental de tipo longitudinal (Boatman et al., 2020). Todos los estudios incluyeron participantes mayores de 65 años. La muestra total estuvo compuesta por 560 participantes, de los cuales 20 eran cuidadores familiares y 21 profesionales de la salud. Las condiciones médicas predominantes entre los participantes fueron enfermedades crónicas, deterioro cognitivo o depresión. La mayoría de las intervenciones se llevaron a cabo en los hogares de los participantes, con un 43.8% viviendo solos, mientras que el resto se encontraba en centros comunitarios de salud, como residencias o centros de rehabilitación. Aunque la duración de las intervenciones varió entre una semana y 26 meses, la mayoría de los estudios se realizaron en un período de entre 2 y 4 meses.

La mayoría de los estudios utilizaron instrumentos de evaluación como escalas validadas sobre calidad de vida, satisfacción con la vida, soledad, depresión, ansiedad, estado general de salud o entrevistas semiestructuradas con los adultos mayores para evaluar el efecto de la intervención, así como con familiares o cuidadores. Sin embargo, solo cuatro de los 12 estudios incluyeron encuestas para medir la usabilidad o el nivel de competencia con el dispositivo (Gosetto et al., 2024; Papadopoulos et al., 2022; Pino et al., 2020; Pollak et al., 2022).

En cuanto a las características de los dispositivos tecnológicos utilizados, existe una considerable variabilidad, particularmente en lo que respecta a su apariencia física, tamaño, funciones y tipo de interacción. La mayoría de los dispositivos están equipados con sensores que detectan diversos comportamientos del usuario, además de contar con capacidades de interacción manual o por voz dirigidas tanto al adulto mayor como a su cuidador o profesional. Asimismo, algunos dispositivos presentaban funciones de interacción en respuesta a ciertas situaciones o comportamientos de los participantes. Por ejemplo, JfA (Bradwell et al., 2022) reaccionaba a caricias o abrazos, mientras que NAO (Pino et al., 2020) podía identificar a la persona con la que interactuaba y recordar su nombre. De manera similar, las características físicas de los dispositivos mostraron una gran variabilidad, abarcando desde dispositivos de tipo humanoide y animales de compañía hasta pantallas o tabletas, así como instrumentos tecnológicos integrados en el mobiliario y las instalaciones del hogar.

En cuanto a la hipótesis 2, es importante destacar que esta revisión aborda áreas de intervención principalmente relacionadas con la promoción de la autonomía, la interacción social, las estrategias de gestión emocional y el establecimiento o seguimiento de hábitos saludables. Las estrategias terapéuticas empleadas para fomentar la autonomía incluyeron el uso de recordatorios para actividades de la vida diaria, así como su monitoreo, permitiendo establecer un patrón de actividades observable tanto por el cuidador como por el profesional. Asimismo, el aspecto social se abordó desde diferentes perspectivas. Algunos estudios se enfocaron en promover la frecuencia del contacto social a través de llamadas telefónicas o videollamadas con familiares y amigos (Papadopoulos et al., 2022; Tseng & Hsu, 2019), mientras que otros se centraron en la creación de un vínculo emocional mediante la interacción con el propio robot, como en el caso de JfA (Bradwell et al., 2022), Ageless (Pollak et al., 2022) y Hyodol (Lee et al., 2024), que respondía a caricias o abrazos. Otros estudios incorporaron la interacción oral como estra-

tegia terapéutica, como en el caso de Alexa Echo 8 (Balasubramanian et al., 2021). En el área emocional, las principales intervenciones consistieron en sugerir o recordar a los individuos realizar actividades placenteras, relajación y meditación guiada (Assander et al., 2022; Balasubramanian et al., 2021; Lee et al., 2024; Papadopoulos et al., 2022).

Las prácticas de estilo de vida saludable, principalmente relacionadas con la alimentación, el ejercicio físico y el sueño, fueron incorporadas a través de recordatorios y, en ciertos casos, con el apoyo de robots asistenciales que proporcionaban recetas saludables o videos instructivos para guiar la actividad física (Balasubramanian et al., 2021; Gosetto et al., 2024; Lee et al., 2024; Taramasco et al., 2023). Las áreas relacionadas con la adherencia a la medicación, el tratamiento médico/psicológico, el monitoreo del estado de salud y el ámbito cognitivo fueron incorporadas en menor medida y emplearon principalmente estrategias como la estimulación cognitiva, como en el caso de NAO (Pino et al., 2020) y Hyodol (Lee et al., 2024). También se implementaron recordatorios de medicación, monitoreo del estado de salud accesible para el cuidador o profesional, y alertas sobre posibles riesgos para la salud (Gosetto et al., 2024; Lee et al., 2024; Taramasco et al., 2023; Tseng & Hsu, 2019). En consecuencia, se identificó una amplia gama de áreas de intervención en las que el uso de robots sociales asistenciales y entornos inteligentes ofreció diferentes líneas de intervención con diversas estrategias terapéuticas, lo que reflejó una alta variabilidad funcional y técnica entre los dispositivos utilizados.

En cuanto a la hipótesis 3, cabe destacar que los cambios en las áreas de evaluación psicológica reportados tras la intervención mostraron que, en el 50% de los estudios donde se midió la sintomatología depresiva (Bradwell et al., 2022; Lee et al., 2024), se observó una mejora significativa. En los estudios que evaluaron los síntomas de ansiedad, se produjo una reducción significativa en el 25% de los casos (Bradwell et al., 2022). En lo que respecta a la soledad, se encontró una mejora en el 33% de los estudios (Papadopoulos et al., 2022), aunque esta no fue estadísticamente significativa. En cuanto a la calidad de vida, se identificó una mejora significativa en el 60% de los estudios que analizaron esta variable (Boatman et al., 2020; Parker et al., 2022; Taramasco et al., 2023). Además, el 50% de los estudios encontraron mejoras en el bienestar emocional (Papadopoulos et al., 2022), el bienestar social (Pino et al., 2020; Tseng & Hsu, 2019) y la percepción de la salud (Assander et al., 2023). En el ámbito cognitivo, se observó una mejora significativa en el 33% de los estudios (Pino et al., 2020). La carga y funciones de los cuidadores solo fueron analizadas en un estudio, el cual reportó una reducción significativa (Parker et al., 2022), al igual que la adherencia al tratamiento, que mejoró significativamente en un estudio (Lee et al., 2024). Sin embargo, la autonomía y la calidad del sueño no mostraron cambios significativos en los estudios que evaluaron estas variables (Assander et al., 2022; Boatman et al., 2020; Gosetto et al., 2024; Lee et al., 2024).

Los resultados observados parecen indicar una evidencia empírica limitada y con cierta heterogeneidad. La mejora en

la calidad de vida, el bienestar emocional y social, la percepción de la salud, así como la reducción de los síntomas depresivos, indicaron una evidencia empírica favorable, en línea con los hallazgos de González-González et al. (2021) y Khosravi & Ghapanchi (2016). Sin embargo, se identificó evidencia favorable pero limitada en relación con la carga del cuidador y la adherencia al tratamiento. Por otro lado, no se obtuvieron datos consistentes que respaldaran la eficacia de los robots sociales asistenciales y los entornos inteligentes en la mejora de la autonomía, los síntomas de ansiedad, el área cognitiva y la calidad del sueño. En contraste, González-González et al. (2021) y Khosravi & Ghapanchi (2016) encontraron que los robots sociales contribuyeron positivamente a la mejora de la autonomía.

Existen diversos factores que pueden afectar los resultados observados en los estudios incluidos en esta revisión. En primer lugar, se evidencia una gran variabilidad en las características contextuales, sociales y clínicas de los participantes, cuyos problemas de salud abarcaron un amplio espectro, desde enfermedades crónicas como la hipertensión hasta trastornos neurodegenerativos como el Parkinson. Además, en términos del contexto social, solo el 41.3% de la muestra utilizó el dispositivo de manera individual. Asimismo, los objetivos y los dispositivos empleados en los estudios presentaron una alta heterogeneidad. Por ejemplo, Alexa Echo 8 (Balasubramanian et al., 2021) podía ejecutar tareas a petición del adulto mayor, mientras que Hyodol sugería actividades e interacciones de manera espontánea y personalizada (Lee et al., 2024).

Tal como destacó Nichol et al. (2024) sobre la necesidad de mejorar la precisión de los informes para estudiar el efecto de los robots sociales asistenciales, esta revisión indica que sería beneficioso que los estudios proporcionaran una descripción más amplia de la intervención en las áreas psicológicas. Esto facilitaría el análisis del efecto de variables como la frecuencia y duración del uso del dispositivo, la frecuencia y duración de la participación en actividades placenteras o la estimulación cognitiva. Además, se recomienda controlar variables externas como características sociodemográficas, sociales, clínicas y psicológicas para obtener resultados más precisos sobre la efectividad de la intervención con tecnología asistencial. En esta revisión, solo dos estudios informaron sobre la frecuencia y el tipo de interacción social mantenida durante la intervención (Assander et al., 2022; Lee et al., 2024).

El análisis de la calidad metodológica de los estudios incluidos en esta revisión reveló una variabilidad significativa. Mientras que algunos estudios alcanzaron una calidad moderada o alta según la escala PEDro (Bradwell et al., 2022; Papadopoulos et al., 2022; Taramasco et al., 2023; Pollak et al., 2022), otros presentaron diseños menos rigurosos (Assander et al., 2022; Balasubramanian et al., 2021; Boatman et al., 2020; Gosetto et al., 2024; Lee et al., 2024; Parker et al., 2022; Pino et al., 2020; Tseng & Hsu, 2019). Las principales limitaciones metodológicas identificadas incluyeron la falta de enmascaramiento de participantes, evaluadores o terapeu-

tas, la asignación no aleatoria de los participantes y la ausencia de homogeneidad entre los grupos en relación con variables relevantes para el estudio. Además, pocos estudios incluyeron medidas longitudinales, lo que limitó la comprensión de los efectos a largo plazo de estas intervenciones. El número final de estudios analizados se redujo debido a los criterios de inclusión y exclusión establecidos, a pesar de haber identificado una cantidad considerable de literatura sobre el tema. Esta reducción se atribuye a la presencia de múltiples estudios con calidad metodológica inadecuada. En consecuencia, una de las principales limitaciones de esta revisión sistemática es el número limitado de estudios incluidos, lo que dificulta la generalización de los resultados a la población en general. Además, la diversidad de áreas de conocimiento involucradas y la variabilidad en las características de los participantes (como condiciones médicas y dinámicas familiares) resultaron en un tamaño de muestra reducido para el estudio de cada tratamiento.

La utilidad de esta investigación radica en su contribución al conocimiento sistematizado sobre la efectividad de los robots sociales asistenciales y los entornos inteligentes en la salud psicológica de los adultos mayores. A través de la síntesis y evaluación crítica de los estudios existentes, esta revisión permite identificar tendencias, fortalezas y limitaciones en la evidencia disponible, facilitando así la toma de decisiones basada en datos para investigadores, desarrolladores de tecnología y profesionales de la salud. El diseño de intervenciones más efectivas, la mejora de las políticas públicas sobre el envejecimiento y la optimización del desarrollo tecnológico para abordar de manera más eficiente las necesidades de los adultos mayores son tres aspectos fundamentales que resaltan la utilidad de esta investigación.

Considerando estas limitaciones, sugerimos que futuras investigaciones exploren variables adicionales que no fueron abordadas en este estudio. Esto podría incluir la ampliación del rango de años de búsqueda, la incorporación de otras bases de datos y el análisis de características sociodemográficas como el lugar de origen o nacimiento de los participantes. También sería relevante examinar otros rasgos psicológicos, como la personalidad, así como analizar el campo o área de especialización de los autores de los estudios, entre otros aspectos. Además, como destacó Nichol et al. (2024), es fundamental realizar un examen más profundo del papel de los cuidadores, dado su papel significativo en la intervención con personas mayores. Los cuidadores contribuyen a las actividades de la vida diaria, brindan apoyo emocional, asisten

en la toma de decisiones y mantienen una comunicación continua con los recursos de atención médica.

Es fundamental alcanzar un consenso sobre las características tecnológicas que los robots sociales asistenciales y los entornos inteligentes deben poseer para mejorar las intervenciones dirigidas a potenciar la autonomía y la calidad de vida de los adultos mayores. Asimismo, es necesario delimitar los tipos de estrategias terapéuticas y las características de las intervenciones que puedan proporcionar un mayor respaldo empírico en cuanto a su efectividad, considerando los rasgos personales, emocionales, psicológicos y sociales de los usuarios. Además, se resalta la importancia de fomentar la colaboración interdisciplinaria entre desarrolladores de tecnología, profesionales de la salud y usuarios finales, con el fin de garantizar que estas estrategias tecnológicas sean efectivas y estén adaptadas a las necesidades y características de los adultos mayores. Del mismo modo, la realización de investigaciones con diseños más rigurosos y muestras más amplias permitiría obtener resultados más precisos sobre la efectividad de los robots sociales asistenciales y los entornos inteligentes.

Conclusiones

En resumen, los resultados de esta revisión sistemática sugieren que el uso de robots sociales asistenciales y entornos inteligentes tiene el potencial de ser herramientas efectivas para promover el bienestar psicológico y la calidad de vida en los adultos mayores, aunque la evidencia encontrada es limitada y variada. Las limitaciones metodológicas, la diversidad en los diseños de investigación y el reducido número de estudios empíricos no permiten un respaldo científico definitivo, como destacó Nichol (2024). No obstante, estos hallazgos sientan las bases para el desarrollo de propuestas de intervención interdisciplinarias enfocadas en mejorar la autonomía y la calidad de vida de los adultos mayores.

Información complementaria

Conflicto de intereses: los autores declaran que no existe conflicto de interés.

Financiación: esta investigación fue financiada por CPP2022_009649, MICIU/AEI /10.13039/501100011033 y por la Unión Europea a través del programa NextGenerationEU/PRTR.

Referencias

- *Assander, S., Bergström, A., Eriksson, C., Meijer, S. & Guidetti, S. (2022). ASSIST: A reablement program for older adults in Sweden – A feasibility study. *BMC Geriatrics*, 22, 618. <https://doi.org/10.1186/s12877-022-03185-2>
- *Balasubramanian, G. V., Beaney, P., & Chambers, R. (2021). Digital personal assistants are smart ways for assistive technology to aid the health and wellbeing of patients and carers. *BMC Geriatrics*, 21(1),643. <https://doi.org/10.1186/s12877-021-02436-y>
- Bandura, A. (2006). Guide for constructing self-efficacy scales. In F. Pajares & T. Urdan (Eds.), *Self-efficacy Beliefs of Adolescents* (pp. 307–337). Information Age Publishing.
- *Boatman, F., Golden, M., Jin, J., Kim, Y., Law, S., Lu, A., Merriam, N., & Zola, S. (2020). Assistive technology: Visual mapping combined with mobile software can enhance quality of life and ability to carry out activities of daily living in individuals with impaired memory. *Technology and Health Care*, 28(2), 121-128. <https://doi.org/10.3233/THC-191980>

- *Bradwell, H., Edwards, K. J., Winnington, R., Thill, S., Allgar, V., & Jones, R. B. (2022). Implementing affordable socially assistive pet robots in care homes before and during the COVID-19 pandemic: Stratified cluster randomized controlled trial and mixed methods study. *JMIR Aging*, 5(3), e38864. <https://doi.org/10.2196/38864>
- Brooke, J. (1996). SUS: A quick and dirty usability scale. In P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester, & A. L. McClelland (Eds.), *Usability evaluation in industry* (pp. 189–194). Taylor & Francis.
- Boyer, L., Simeoni, M. C., Loundou, A., D'Amato, T., Reine, G., Lancon, C., & Auquier, P. (2010). The development of the S-QoL 18: a shortened quality of life questionnaire for patients with schizophrenia. *Schizophrenia Research*, 121(1-3), 241–250. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2010.05.019>
- Campaign to End Loneliness. (n.d.). *Measuring your impact on loneliness in later life*. <https://www.campaigntoendloneliness.org/wp-content/uploads/Loneliness-Measurement-Guidance1-1.pdf>
- Carswell, A., McColl, M. A., Law, M., Polatajko, H., & Pollock, N. (2016). The Canadian Occupational Performance Measure: A research and clinical literature review. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 71(4), 210–222. <https://doi.org/10.1177/000841740407100406>
- Chan, A. H. Y., Horne R., Hankins, M., & Chisari, C. (2020). The medication adherence report scale: A measurement tool for eliciting patient's reports of nonadherence. *British Journal of Clinical Pharmacology*, 86(7), 1281–1288. <https://doi.org/10.1111/bcp.14193>
- Choi, J., Woo, S., & Ferrell, A. (2025). Artificial intelligence assisted telehealth for nursing: A scoping review. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 31(1), 140–149. <https://doi.org/10.1177/1357633X231167613>
- Cridland, E., Phillipson, L., Brennan-Horley, C., & Swaffer, K. (2016). Reflections and recommendations for conducting in depth interviews with people with dementia. *Qualitative Health Research*, 26(13), 1774–1786. <https://doi.org/10.1177/1049732316637065>
- Crook, T. H., Feher, E. P., & Larrabee, G. J. (1992). Assessment of memory complaint in age-associated memory impairment: The MAC-Q. *International Psychogeriatrics*, 4(2), 165–176. <https://doi.org/10.1017/S1041610292000991>
- Cruces, A., Jerez, A., Bandera, J. P., & Bandera, A. (2024). Socially assistive robots in smart environments to attend elderly people—a survey. *Applied Sciences*, 14(12), 5287. <https://doi.org/10.3390/app14125287>
- Diaz, P., Mercier, C., Hachey, R., Caron, J., & Boyer, G. (1999). An evaluation of psychometric properties of the client's questionnaire of the Wisconsin Quality of Life Index-Canadian version (CaW-QLI). *Quality of Life Research*, 8, 509–514. [10.1023/a:1008970321690](https://doi.org/10.1023/a:1008970321690)
- European Union (2021). *Eurostat regional yearbook*. Publications Office of the European Union. EuroQol Research Foundation (2018). *EQ-5D-3L User Guide* (pp. 1–33). EuroQol Research Foundation.
- Fugl-Meyer, A. R., Bränholm, I.-B., & Fugl-Meyer, K. S. (1991). Happiness and domain-specific life satisfaction in adult northern Swedes. *Clinical Rehabilitation*, 5(1), 25–33. <https://doi.org/10.1177/026921559100500105>
- González-González, C. S., Violant-Holz, V., & Gil-Iranzo, R. M. (2021). Social robots in hospitals: a systematic review. *Applied Sciences*, 11(13), 5976. <https://doi.org/10.3390/app11135976>
- *Gosetto, L., Guebey, J., Lovis, C., Anghel, I., & Cioara, T. (2024). An eHealth coaching solution to improve transitional care of seniors with heart failure: long-field trial. *Studies in Health Technology and Informatics*, 316, 473–477. <https://doi.org/10.3233/SHTI240451>
- Gursoy, D., & Cai, R. (2025). Artificial intelligence: an overview of research trends and future directions. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 37(1), 1–17. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-03-2024-0322>
- Han, C., Jo, S. A., Kwak, J. H., Pae, C. U., Steffens, D., Jo, I., & Park, M. H. (2008). Validation of the patient health questionnaire-9 Korean version in the elderly population: The ansan geriatric study. *Comprehensive Psychiatry*, 49(2), 218–223. <https://doi.org/10.1016/j.comppsych.2007.08.006>
- Hays, R. D., & DiMatteo, M. R. (1987). A short-form measure of loneliness. *Journal of Personality Assessment*, 51(1), 69–81. https://doi.org/10.1207/s15327752jpa5101_6
- Heerink, M., Krose, B., Wielinga, B. J., & Evers, V. (2008). The influence of social presence on acceptance of a companion robot by older people. *Journal of Physical Agents*, 2(2), 33–40. <https://doi.org/10.14198/JoPha.2008.2.2.05>
- Herbert, R., Bravo, G., & Préville, M. (2000). Reliability, validity and reference values of the Zarit Burden Interview for assessing informal caregivers of community-dwelling older persons with dementia. *Canadian Journal of Aging*, 19(4), 494–507. <https://doi.org/10.1017/S0714980800012484>
- Huq, S. M., Maskeliūnas, R., & Damaševičius, R. (2024). Dialogue agents for artificial intelligence-based conversational systems for cognitively disabled: A systematic review. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 19(3), 1059–1078. <https://doi.org/10.1080/17483107.2022.2146768>
- Jutai, J., & Day, H. (2002). Psychosocial impact of assistive devices scale (PIADS). *Technology and Disability*, 14(10), 107–111.
- Jiang, Y., Li, X., Luo, H., Yin, S., & Kaynak, O. (2022). Quo vadis artificial intelligence?. *Discover Artificial Intelligence*, 2(1), 4. <https://doi.org/10.1007/s44163-022-00022-8>
- Kachouie, R., Sedighadel, S., Khosla, R., & Chu, M.-T. (2014). Socially assistive robots in elderly care: a mixed-method systematic literature review. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 30(5), 369–393. <https://doi.org/10.1080/10447318.2013.873278>
- Khosravi, P., & Ghapanchi, A. H. (2016). Investigating the effectiveness of technologies applied to assist seniors: a systematic literature review. *International Journal of Medical Informatics*, 85(1), 17–26. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2015.12.003>
- Kroenke, K., Strine, T. W., Spitzer, R. L., Williams, J. B., Berry, J. T., & Mokdad, A. H. (2009). The PHQ-8 as a measure of current depression in the general population. *Journal of Affective Disorders*, 114(1-3), 163–173. [10.1016/j.jad.2008.06.026](https://doi.org/10.1016/j.jad.2008.06.026)
- Lacasse, Y., Bureau, M. P., & Sériés, F. (2004). A new standardised and self-administered quality of life questionnaire specific to obstructive sleep apnoea. *Thorax*, 59(6), 494–499. <https://doi.org/10.1136/thx.2003.011205>
- *Lee, O. E., Nah, K. O., Kim, E. M., Choi, N. G., & Park, D. H. (2024). Exploring the use of socially assistive robots among socially isolated Korean American older adults. *Journal of Applied Gerontology*, 43(9), 1295–1304. <https://doi.org/10.1177/07334648241236081>
- Lennon, O. C., Carey, A., Creed, A., Durcan, S., & Blake, C. (2011). Reliability and validity of COOP/WONCA functional health status charts for stroke patients in primary care. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 20(5), 465–473. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2010.02.003>
- Macdonald, M., Gallant, A., Weeks, L., Delahunty-Pike, A., Moody, E., Iduye, D., Rothfus, M., States, C., Martin-Misener, R., Ignaczak, M., Caruso, J., Simm, J., & Mayo, A. (2024). Long-term care home residents' experiences with socially assistive technologies and the effectiveness of these technologies: A mixed methods systematic review. *JBI Evidence Synthesis*, 22(8), 1410–1459. <https://doi.org/10.11124/JBIES-23-00021>
- Mahoney, F., & Barthel, D. (1965). Functional evaluation: The Barthel Index. *Maryland State Medical Journal*, 14, 61–65.
- Makizako, H., Shimada, H., Tsutsumimoto, K., Lee, S., Doi, T., Nakakubo, S., Hotta, R., & Suzuki, T. (2015). Social frailty in community-dwelling older adults as a risk factor for disability. *Journal of the American Medical Association*, 309(16), 1611–1616. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2015.08.023>
- Mohan, D., Al-Hamid, D. Z., Chong, P. H. J., Sudheera, K. L. K., Gutierrez, J., Chan, H. C., & Li, H. (2024). Artificial Intelligence and IoT in Elderly Fall Prevention: A Review. *IEEE Sensors Journal*, 24(4), 4181–4198. <https://doi.org/10.1109/JSEN.2023.3344605>
- Moniz-Cook, E., Woods, R., Gardiner, E., Silver, M., & Agar, S. (2001). The Challenging Behaviour Scale (CBS): development of a scale for staff caring for older people in residential and nursing homes. *British Journal of Clinical Psychology*, 40(3), 309–322. <https://doi.org/10.1348/014466501163715>
- Montazeri, A., Vahdaninia, M., Ebrahimi, M., & Jarvandi, S. (2003). The hospital anxiety and depression scale (HADS): Translation and validation study of the Iranian version. *Health and Quality of Life Outcomes*, 1(1), 14. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-1-14>

- Nichol, B., McCready, J., Erfani, G., Comparcini, D., Simonetti, V., Cicolini, G., Mikkonen, K., Yamakawa, M., & Tomietto, M. (2024). Exploring the impact of socially assistive robots on health and wellbeing across the lifespan: an umbrella review and meta-analysis, *153*(2024) 104730. *International Journal of Nursing Studies*. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2024.104730>
- Novelli, G., Papagno, C., Capitani, E., & Laiacina, M. (1986). Tre test clinici di ricerca e produzione lessicale. Taratura su soggetti normali [Three clinical tests of research and lexical production. Calibration on normal subjects]. *Archivio di Psicologia, Neurologia e Psichiatria*, *47*, 477–506.
- Office of Science and Technology of the Congress of Deputies (Office C) (2023). Informe C: Envejecimiento y Bienestar [Report C: Aging and Well-being]. www.doi.org/10.57952/q3ze.2c39.
- Orsini, A., Grossi, D., Capitani, E., Laiacina, M., Papagno, C., & Vallar, G. (1987). Verbal and spatial immediate memory span: Normative data from 1355 adults and 1112 children. *Italian Journal of Neurological Sciences*, *8*(6), 539–548. <https://doi.org/10.1016/10.1007/BF02333660>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, *372*. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- *Papadopoulos, C., Castro, N., Nigath, A., Davidson, R., Faulkes, N., Menicatti, R., Khaliq, A. A., Recchiuto, C., Battistuzzi, L., Randhawa, G., Merton, L., Kanoria, S., Chong, N. Y., Kamide, H., Hewson, D., & Sgorbissa, A. (2022). The CARESSES randomised controlled trial: Exploring the health-related impact of culturally competent artificial intelligence embedded into socially assistive robots and tested in older adult care homes. *International Journal of Social Robotics*, *14*(1), 245–256. <https://doi.org/10.1007/s12369-021-00781-x>
- Papadopoulos, I., Tilki, M., & Lees, S. (2004). Promoting cultural competence in health care through a research-based intervention in the UK. *Diversity in Health and Social Care*, *1*(2), 107–115.
- *Parker, W., Davis, C., White, K., Johnson, D., Golden, M., & Zola, S. (2022). Reduced care burden and improved quality of life in African American family caregivers: Positive impact of personalized assistive technology. *Technology and Health Care*, *30*(2), 379–387. <https://doi.org/10.3233/THC-213049>
- Pérez Díaz, J., Ramiro Fariñas, D., Aceituno Nieto, P., Escudero Martínez, J., Bueno López, C., Castillo Belmonte, A. B., Obras-Loscertales Sampérez, J., Fernández Morales, I., & Villuendas Hijos, B. (2023). Un perfil de las personas mayores en España, 2023. Indicadores estadísticos básicos [A profile of the elderly in Spain, 2023. Basic statistical indicators]. Informes Envejecimiento en red nº 30.
- Pfeiffer, E. (1975). A short portable mental status questionnaire for the assessment of organic brain deficit in elderly patients. *Journal of the American Geriatrics Society*, *23*(10), 433–441. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1975.tb00927.x>
- *Pino, O., Palestra, G., Trevino, R., & De Carolis, B. (2020). The humanoid robot NAO as trainer in a memory program for elderly people with mild cognitive impairment. *International Journal of Social Robotics*, *12*(1), 21–33. <https://doi.org/10.1007/s12369-019-00533-y>
- *Pollak, C., Wexler, S. S., & Drury, L. (2022). Effect of a robotic pet on social and physical frailty in community-dwelling older adults: A randomized controlled trial. *Research in Gerontological Nursing*, *15*(5), 229–237. <https://doi.org/10.3928/19404921-20220830-01>
- Pollock, M., Fernandes, R. M., Becker, L. A., Pieper, D., & Hartling, L. (2020). Chapter V: overviews of reviews. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version, 6*.
- Ribeiro, O., Araújo, L., Figueiredo, D., Paúl, C., & Teixeira, L. (2022). The Caregiver Support Ratio in Europe: Estimating the future of potentially (un)available caregivers. *Healthcare*, *10*(1), 11. <https://doi.org/10.3390/healthcare10010011>
- Randolph, C., Tierney, M. C., Mohr, E., & Chase, T. N. (1998). The Repeatable Battery for the Assessment of Neuropsychological Status (RBANS): preliminary clinical validity. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *20*(3), 310–319. <https://doi.org/10.1076/jcen.20.3.310.823>
- Russell, D. (1996). UCLA loneliness scale (version 3): Reliability, validity, and factor structure. *Journal of Personality Assessment*, *66*(1), 20–40. https://doi.org/10.1207/s15327752jpa6601_2
- Saltychev, M., Katajapuu, N., Barlund, E., & Laimi, K. (2021). Psychometric properties of 12-item self-administered World Health Organization disability assessment schedule 2.0 (WHODAS 2.0) among general population and people with non-acute physical causes of disability- Systematic review. *Disability & Rehabilitation*, *43*(6), 789–794. <https://doi.org/10.1080/09638288.2019.1643416>
- Sherrod, C. F., 4th, Spertus, J. A., Gosch, K. L., Wang, A., Elliott, P. M., Lakdawala, N. K., Reaney, M., Zhong, Y., Lam, J., Wyrwich, K. W., & Sauer, A. J. (2024). The Kansas City cardiomyopathy questionnaire in relation to New York heart association class. *Journal of Cardiac Failure*, *31*(7), 9164(24), 00416-0. <https://doi.org/10.1016/j.cardfail.2024.08.061>
- Snaith, R. P. (2003). The hospital anxiety and depression scale. *Health and Quality of Life Outcomes*, *1*(1), 29. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-1-29>
- Spielberger, C. D. (1983). *State-trait anxiety inventory for adults*. PsycTESTS Dataset. <https://doi.org/10.1037/t06496-000>
- Spinnler, H. (1987). Standardizzazione e taratura italiana di test neuropsicologici [Italian standardization and calibration of neuropsychological tests]. *Italian Journal of Neurological Sciences*, *6*, 21–120.
- Spitzer, R. L., Kroenke, K., Williams, J. B., & Löwe, B. (2006). A brief measure for assessing generalized anxiety disorder: the GAD-7. *Archives of Internal Medicine*, *166*(10), 1092-1097.
- Strom, B. S., Engedal, K., Saltytė Benth, J., & Grov, E. (2016). Psychometric evaluation of the Holden Communication Scale (HCS) for persons with dementia. *BMJ Open*, *6*(12), e013447. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-013447>
- *Taramasco, C., Rimassa, C., & Martínez, F. (2023). Improvement in quality of life with use of ambient-assisted living: Clinical trial with older persons in the Chilean population. *Sensors*, *23*(1), 268. <https://doi.org/10.3390/s23010268>
- *Tseung, W. S.-W., & Hsu, C.-W. (2019). A smart, caring, interactive chair designed for improving emotional support and parent-child interactions to promote sustainable relationships between elderly and other family members. *Sustainability*, *11*(4), 961. <https://doi.org/10.3390/su11040961>
- Turnbull, J. C., Kersten, P., Habib, M., McLellan, L., Mullee, M. A., & George, S. (2000). Validation of the Frenchay Activities Index in a general population aged 16 years and older. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *81*(8), 1034-1038. [10.1053/apmr.2000.7162](https://doi.org/10.1053/apmr.2000.7162)
- Ustun, T. B., Kostanjsek, N., Chatterji, S., & Rehm, J. (2010). *Measuring health and disability: manual for WHO Disability Assessment Schedule (WHODAS 2.0)*. World Health Organization.
- Van Kan, G. A., Rolland, Y. M., Morley, J. E., & Vellas, B. (2008). Frailty: Toward a clinical definition. *Journal of the American Medical Directors Association*, *9*(2), 71–72. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2007.11.005>
- Verhagen, A. P., de Vet, H. C. W., de Bie, R. A., Kessels, A. G. H., Boers, M., Bouter, L. M., et al. (1998). The Delphi list: A criteria list for quality assessment of randomized clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. *Journal of Clinical Epidemiology*, *51*(12), 1235–1241. [https://doi.org/10.1016/S0895-4356\(98\)00131-0](https://doi.org/10.1016/S0895-4356(98)00131-0)
- Vishwakarma, L. P., Singh, R. K., Mishra, R., & Kumari, A. (2025). Application of artificial intelligence for resilient and sustainable healthcare system: Systematic literature review and future research directions. *International Journal of Production Research*, *63*(2), 822-844.
- von Humboldt, S., & Leal, I. (2015). The Orientation to Life Questionnaire: validation of a measure to assess older adults' sense of coherence. *Educational Gerontology*, *41*(6), 451–465. <https://doi.org/10.1080/03601277.2015.1020832>
- Wang, B. (2012). *A study on intergenerational relations and life satisfaction of elderly* (Nankai University of Science and Technology). Nantou County, Taiwan.
- Ware, J. (2000). SF-36 Health Survey update. *Spine*, *25*(24), 3130–3139. <https://doi.org/10.1097/00007632-200012150-00008>
- Ware, J. E., Jr., & Sherbourne, C. D. (1992). The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Medical Care*, *30*(6), 473–483. <https://doi.org/10.1097/00005650-199206000-00002>
- Wood, S., Cummings, J. L., Hsu, M. A., Barclay, T., Wheatley, M. V., Yarema, K. T., et al. (2000). The use of the neuropsychiatric inventory in

- nursing home residents: Characterization and measurement. *American Journal of Geriatric Psychiatry*, 8(1), 75–83. <https://doi.org/10.1097/00019442-200002000-00010>
- Wood-Dauphinee, S. L., Opzoomer, M. A., Williams, J. I., Marchand, B., & Spitzer, W. O. (1988). Assessment of global function: The reintegration to Normal Living Index. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 69(8), 583–590.
- World Health Organization (2021). *Global status report on the public health response to dementia: executive summary*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240033245>
- Yesavage, J. A., Brink, T. L., Rose, T. L., Lum, O., Huang, V., Adey, M., & Leirer, V. O. (1982–1983). Development and validation of a geriatric depression screening scale: A preliminary report. *Journal of Psychiatric Research*, 17(1), 37–49. [https://doi.org/10.1016/0022-3956\(82\)90033-4](https://doi.org/10.1016/0022-3956(82)90033-4)
- Zarate, V., Kind, P., Valenzuela, P., Vignau, A., Olivares-Tirado, P., & Muñoz, A. (2011). Social valuation of EQ-5D health states: The Chilean case. *Value in Health*, 14(8), 1135–1141. <https://doi.org/10.1016/j.jval.2011.05.020>

Apéndice 1

Main descriptive characteristics of the selected studies by country, design, financing, and sample

Autores	País	Financiación	Conflicto de intereses	Diseño investigación	Participantes		Lugar	Características muestra		Clinical characteristics of the sample
					Edad	Tamaño muestra		Sociodemográficas	Área social	
Tseng & Hsu (2019)	Taiwan	Pública	No	Cuasi-experimental (medidas pretest y posttest)	Grupo mayores $M = 73.33$ $DT = 6.8$	$N = 6$ Grupo mayores ($n = 3$) Grupo hijos ($n = 3$)	Vivienda	Grupo mayores Mujeres $n = 2$ Grupo hijos Mujeres $n = 1$ Grupo mayores (Mayor 65 años, jubilados, nivel socioeconómico medio/bueno). Grupo hijos (Empleados)	Vive solo ($n = 1$)	Enfermedades crónicas
Boatman et al. (2020)	Estados Unidos	Pública-privada	No	No experimental (longitudinal no aleatorio, brazo único, medidas repetidas).	$M = 81$ $DT = 8.56$ Rango 68-92	$N = 7$	Residencia	Mujeres ($n = 5$)	N/A	Deterioro cognitivo leve ($n = 1$) Alzheimer ($n = 3$) Alzheimer relacionado con demencia ($n = 3$)
Pino et al. (2020)	Italia	n/s	No	Experimental (medidas pretest y posttest). G1: programa común, interacción por voz G2: dos cámaras y no cambio automático, interacción por voz G3: una cámara más, voz humanizada, Qi-Chat, reconocimiento paciente y nombre, interacción por contacto físico	$M = 73.45$ $DT = 7.71$	$N = 21$ 3 grupos con psicólogo	Centro de Intervención trastornos cognitivos y demencia	Mujeres ($n = 10$)	N/A	Deterioro cognitivo leve o moderado
Bal-Subramanian et al. (2021)	Inglaterra	Pública	No	Cuasi-experimental (dos grupos focales).	Rango 50-90	Pacientes $n = 44$ Cuidadores informales $n = 7$	Vivienda	N/A	N/A	Comorbilidad: diabetes (tipo 1 y 2), demencia, Parkinson, asma, enfermedad de Behcet's, síndrome de Cushing, fenilcetonuria, depresión, ansiedad, dislexia, deterioro cognitivo, discapacidad visual severa, dolor crónico con afectación en movilidad.
Assander et al. (2022)	Suiza	Pública-privada	no	Cuasi-experimental (no aleatorio, método mixto con medidas pretest y posttest) Grupo experimental (IG) recibe ASSIST 1.0 Grupo control (CG) recibe servicio habitual de atención a domicilio	IG $M = 87$ años Rango 78-94 CG $M = 86$ Rango 70-92	$N = 17$ IG = 7 CG = 10 Mujeres	Vivienda	IG Mujeres 70% ($n = 5$) CG = 10 Mujeres 70% ($n = 7$)	Viven solos IG 85% ($n = 5$); CG 70% ($n = 7$) Frecuencia atención domicilio 1-3 veces/día IG 28% ($n = 2$); CG 70% ($n = 7$) 4-6 veces/día IG 56% ($n = 4$); CG	No deterioro cognitivo clínicamente significativo

Autores	País	Financiación	Conflicto de intereses	Diseño investigación	Participantes		Lugar	Características muestra		Clinical characteristics of the sample
					Edad	Tamaño muestra		Sociodemográficas	Área social	
								30% ($n = 3$) Apoyo familiares y amigos IG 100% ($n = 7$), CG 80% ($n = 8$)		
Bradwell et al. (2022)	Inglaterra	Pública y privada	no	Experimental (ensayo aleatorio controlado, estratificado, cluster). Grupo experimental (IG): 2 dispositivos JfA Grupo control (CG): intervención habitual	$M = 87.21$ $DT = 7.42$	$N = 63$ 8 residencias Cuidadores formales ($N = 16$)	Residencia	Personas mayores Mujeres ($N = 49$)	N/A	Puntuación en demencia. $M = 32.11$ $DT = 10.52$
Papadopoulos et al. (2022)	Inglaterra y Japón	Pública	No	Experimental (ensayo aleatorio controlado, simple ciego, de grupos paralelos). -Grupo control 1 (CG1) Robot control sin competencia cultural -Grupo control 2 (CG2) Intervención habitual, sin robot -Grupo experimental (EG) Robot con competencia cultural	$M = 81.9$ $DT = 9.82$ Rango 65-98	$N = 33$ Inglaterra 8 residencias Japón 1 residencia	Residencia	Mujeres 66.7% ($n = 22$) Viudos 69.7% ($n = 23$) Viven en habitación individual en residencia	N/A	
Parker et al. (2022)	EEUU	Privada	No	Experimental.	$M = 78$ $DT = 10.3$ Cuidadores $M = 65$ $DT = 9.2$	Mayores $N = 8$ Cuidadores familiares ($n = 8$)	Vivienda	Mayores Mujeres ($n = 3$) Cuidadores familiares Mujeres ($n = 6$) Pacientes afroamericanos de clínica ambulatoria que presentan deterioro cognitivo	N/A	Deterioro cognitive RBANS: Repeatable Battery for the Assessment of Neuropsychological Status. $M = 58.00$ $DT = 15.57$ (deterioro y deterioro significativo cognitivo)
Pollak et al. (2022)	EEUU	Privada	No	Experimental (ensayo aleatorio controlado). Grupo control (CG) no intervención Grupo experimental (IG) robot perro o gato	IG $M = 76.5$ $DT = 7.66$ CG $M = 75.7$ $DT = 7.85$ Rango 65-93	$N = 220$ IG ($n = 107$) CG ($n = 113$)	Vivienda	IG Mujeres 84.1% ($n = 90$) CG Mujeres 70.8% ($n = 80$) Viven solos IG 35.5% ($n = 38$) CG 28.3% ($n = 32$) Casados IG 41.1% ($n = 44$) CG 54.9% ($n = 62$) Caucásicos IG 80.4% ($n = 86$) CG 18.9% ($n = 18$) No mascota IG 23.4% ($n = 25$) CG 26.5% ($n = 30$)	N/A	
Taramasco et al.	Chile	Pública	No	Experimental (ensayo clínico aleatorio con	$M = 69.4$ $DT = 7.6$	$N = 69$	Vivienda	Mujeres 79.7% ($n = 55$)	Viven solos	Depresión 10.1% ($n = 7$)

Autores	País	Financiación	Conflicto de intereses	Diseño investigación	Participantes		Lugar	Características muestra		Clinical characteristics of the sample
					Edad	Tamaño muestra		Sociodemográficas	Área social	
(2023)				grupo control). Grupo experimental (EG): plataforma Quida Grupo control (CG): atención habitual		CG ($n = 32$) EG ($n = 37$)		Alto riesgo socioeconómico		Hipertensión arterial 72.5% ($n = 50$) Diabetes mellitus 34.8% ($n = 24$)
Gosetto et al. (2024)	Suiza	Pública	No	Experimental (medidas pretest y postest)	$M = 72$ $DT = 6.58$	$N = 4$ Cuidadores ($n = 2$) Profesionales ($n = 5$)	Vivien- da	Mujer 0%	N/A	Ataque cardíaco ($n = 2$) Transplante de corazón ($n = 1$) Insuficiencia cardíaca ($n = 1$)
Lee et al. (2024)	Estados Unidos	Público-privada	No	<i>Cnasi-experimental (pretest y postest sin grupo control)</i>	$M = 82.6$ $DT = 6.35$ <i>Rango 71-95</i>	$N = 30$	Vivien- da	Mujeres 73.3% ($n = 22$) País procedencia Corea Ingresos bajos 70.3% Estado civil Casados 16.7% ($n = 21$) Viudos 53.5% ($n = 16$) Separados 30% ($n = 9$)	Viven solos 70% ($n = 21$) Horas al día solos $DT = 8.29$ Servicio de atención a domicilio a la semana $M = 1.52$; $DT = 8.29$ Visita a centro comunitario $M = 1.20$; $DT = 1.66$ Frecuencia contacto con hijos 1 vez/día 10% ($n = 3$) 1 vez/3 días 0 1 vez/1 semana 6.7% ($n = 2$) 1 vez/mes 10% ($n = 3$) 1 vez /3 meses 30% ($n = 9$) 1 vez/6 meses 16.7% ($n = 5$) 1 vez/año o más 26.7% ($n = 8$)	Depresión 16.7% ($n = 5$) Enfermedades crónicas $M = 2.87$; $DT = 1.28$ Medicación diaria $M = 3.30$; $DT = 1.64$

Nota. M: Media; DT: Desviación típica; N/A: No Aplicable o No Disponible.

Apéndice 2

Principales características de los dispositivos tecnológicos, intervención y resultados de los estudios

Autores	Dispositivo			Duración	Características intervención		Áreas de intervención	Instrumentos de evaluación	Resultados
	Características	Funciones	Estrategias terapéuticas		Robot	Presencia Profesionales			
Boatman et al. (2019)	Tablet con programa de mapas visuales Imágenes personalizadas	Mapas visuales con palabras e imágenes sobre secuencias de actividades diarias	Objetivo ayudar en organización de actividades diarias a personas con trastorno de memoria	3 meses Sesiones diarias	Apoya intervención	Entrenamiento cuidador Evaluación Intervención	Actividades de la vida diaria	Pre test Generalized Anxiety Disorder, GAD7 (Spitzer et al., 2006) Personal Health Questionnaire, PHQ8 (Kroenke et al., 2009) Quality of sleep/pain, QSQ5 (Lacasse et al., 2004) Wisconsin University Quality of Life Questionnaire, GQL8 (Diaz et al., 1999) Repeatable Battery for Assessment of Neuropsychological Status (RBANS, form A) (Randolph et al., 1998) POST Repeatable Battery for Assessment of Neuropsychological Status (RBANS, form B) (Randolph et al., 1998) Quality of Life Questionnaire (QoL18) (Boyer et al., 2010)	Ansiedad (GAD7) No diferencias significativas ($p > .05$) $M1 = 4, M2 = 1.6$ Depresión No diferencias significativas, ($p > .05$) $M1 = 3.7 M2 = 1.7$ Calidad de sueño (QSQ5) No diferencias significativas ($p > .05$) $M1 = 4.1 M2 = 1.4$ Calidad de vida (QLQ8) Diferencias significativas $M1 = 2.9 M2 = 6.7$ ($t = 2.81, p < .01$) Neuropsicológico (RBANS) Mejora no significativa $M1 = 46.14 M2 = 56.42$ ($t = 0.96, p > .10$)
Tseng & Hsu (2019)	Padres: SCIS (Smart care interactive system) silla inteligente interactiva con sensores Hijos: aplicación en móvil	SCIS: identifica cansancio, ritmo cardíaco, tensión arterial, peso App: Información sobre estado y notificación de situaciones anormales padre	Objetivo: mejorar relación familiar entre personas mayores y sus hijos mediante el conocimiento del estado y actividad de persona mayor	1 semana	N/A	N/A	Interacción social entre mayores y familiares	Intergenerational Relations Scale, IRS (adaptación de Wang, 2012)	Puntuación global Mejora significativa ($t = 11.54, p < .001$) Apoyo emocional Mejora significativa ($t = 13.68, p < .001$) Interacción padre-hijo Mejora significativa ($t = 5.14, p < .001$)
Balasubramanian et al. (2021)	Alexa Echo 8 tablet con pantalla y control de voz Asistencia digital y amplia gama de aplicaciones	Meditación, facilitar el sueño (música, sonidos) Llamadas y videollamadas Recordatorios (citas, AVI) Recetas saludables Ver videos	Autoeficacia, autonomía, hábitos saludables, bienestar social y mental	2 meses	N/A	N/A	Autoeficacia y autonomía, hábitos de vida, bienestar social y mental	Telephone survey (seguimiento)	91% uso diario En general, percepción de impacto positivo en salud y bienestar -Organización rutina (recordar citas, medicación, cocinar, comer, beber, tirar basura). -Hábitos (alimentación, ejercicio, recetas adaptadas a condición médica, videos para ejercicios) -Mejora de la salud (conocimiento, adherencia,

Autores	Dispositivo			Duración	Características de intervención		Áreas de intervención	Instrumentos de evaluación	Resultados
	Características	Funciones	Estrategias terapéuticas		Robot	Presencia Profesionales			
		y realizar ejercicios Conversar con dispositivo Obtener información sobre tiempo, noticias, conocimiento general, médicos... Escuchar radio, música, compras, chistes y acertijos							hábitos saludables) -Mejora de bienestar emocional y salud mental (meditación, conversar con Alexa reduce soledad, practicar hobbies) -Aumento actividades sociales -Seguridad (apagar fogones) -Cuidadores: reducción de carga y percepción de aumento de autonomía de mayores
Papadopoulos et al. (2021)	Robot tipo humanoide CARESSES (Pepper de SoftBank Robotics) Peso: 63 kg Altura 1'20m Robot experimental (EG) Personaliza aspectos culturales, preferencias y valores Robot control CARESSES (GC1) Personaliza interacción, no cultural	Conversación Favorecer interacción social Sugiere actividades (escuchar música, ver vídeos, jugar a juegos, mandar mensajes o videollamadas a contactos)	Mejorar estado de ánimo	2 semanas 6 sesiones de 3 horas de duración	Uso según preferencia	N/A	Soledad Bienestar emocional	Short Form Health Survey version, SF-36 (Ware & Sherbourne, 1992) Short Form UCLA Loneliness Scale, ULS-8 (Hays & DiMatteo, 1987) Cultural Competence Assessment Tool-Robotics, CCATool-Robotics (adaptación de Papadopoulos et al., 2004).	SF-36 (salud mental) CG2: disminución significativa ($M1=76.22$, $DT=16.51$; $M2=63.30$, $DT=25.3$, $p < .05$) CG1: no disminución EG: ligero aumento ($M1=77.59$, $DT=16.4$; $M2=78.39$, $DT=12.15$) No cambios significativos en subescala salud física ANCOVA CG2 Y EG en bienestar emocional, mejora significativa en EG respecto a CG2 ($F=6.614$, $p=.019$). Mejora significativa en EG y CG2 respecto a CG1 ANCOVA ($F=5.128$, $p=.031$) Soledad (ULS-8) Ligera disminución no significativa en GC1 y EG Ligero aumento no significativo en GC2
Parker et al. (2021)	MapHabit Programa de mapas visuales en tablet	Dibujos y palabras clave en actividades vida diaria	Objetivo: mejorar autonomía en actividades de la vida diaria	3 meses	N/A	N/A	Actividades de la vida diaria Calidad de vida Carga del cuidador	Quality of life Exit Questionnaire (Boatman et al., 2020) The Zarit Caregiver Burden Interview (Herbert et al., 2000)	Calidad de vida Mayores mejora significativa ($M1=3.2$, $M2=4.3$, $p < .01$) Cuidadores mejora significativa ($M1=2.5$, $M2=4.5$, $p=.03$) Carga cuidador mejora significativa ($M1=2.1$, $M2=1.5$, $p < .05$) Sentimientos negativos mejora significativa ($p < .05$) Pérdida de control mejo-

Autores	Dispositivo			Duración	Características intervención		Áreas de intervención	Instrumentos de evaluación	Resultados
	Características	Funciones	Estrategias terapéuticas		Robot	Presencia Profesionales			
Pino et al. (2020)	NAO Ordenador programado Altura 58cm. Peso 4.3 kg Dos cámaras Dos manos con tres dedos Sensores táctiles en manos y pies Luz en ojos y cuerpo Cuatro micrófonos Movimiento de cabeza, hombros, codo, muñeca, cintura, piernas y tobillos	Interacción por voz o física por sensores táctiles entre robot y participante G1: programa común, interacción por voz G2: dos cámaras y no cambio automático, interacción por voz G3: una cámara más, voz humanizada, Qi-Chat, reconocimiento usuario y nombre, interacción por contacto físico	Programa de entrenamiento memoria: (1) lectura de historias, (2) pregunta sobre historia, (3) palabras asociadas/no asociadas, (4) recuerdo de palabras asociadas/no asociadas y (5) emparejar canción/cantante	8 semanas, 1 sesión grupal a la semana de 1 hora 30 minutos de duración.	N/A	Presencia de neuropsicólogo en sesiones	Programa de entrenamiento en memoria Adherencia al tratamiento Rapport Robot-participante	Anna Pesenti test (memoria episódica y MLP verbal) (Novelli et al., 1986) Digit Span (MCP) (Orsini et al., 1987) Attentional matrices (atención visual) (Spinnler, 1987) Memory Assessment Clinics Questionnaire, MAC-Q (Crook et al., 1992) Verbal fluency, PFL (Novelli et al., 1986) Hospital Anxiety and Depression Scale, HADS (Montazeri et al., 2003) State-Trait Anxiety Inventory, STAI-X (Spielberger, 1983) Análisis videos: frecuencia y duración de atención visual, frecuencia y duración de expresiones positivas. Psychosocial Impact of Assistive Devices Scales PIADS (Jutai & Dei, 2002) System Usability Scale, SUS (Brooke, 1996)	ra significativa ($p < .001$) Autocuidado no mejora significativa ($p > .10$) Ansiedad, depresión y MCP no diferencias significativas Memoria prosódica Anova modelo mixto mejora significativa ($F(1,18) = 9.128, p < .007$) Fluidez verbal Mejora significativa ($F(1,18)=9.650, p < .006$) Atención (varía en función del grupo y periodo de medida) ($F(2,18)=6.08, p < .009$) Frecuencia de expresiones positivas mayor en NAO que psicólogo de manera significativa reconocimiento y nombre ($p < .05$), palabras asociadas ($p < .05$), recuerdo palabras asociadas ($p < .05$). Frecuencia y duración de atención visual mayor en NAO significativa reconocimiento y nombre ($p < 0.05$), palabras asociadas ($p < .05$) y emparejar canción/cantante ($p < .05$)
Assander et al. (2022)	Programa AS-SIST 1.0 Aplicación inteligente (Tecnología de la información y comunicación, ICT) Personalización	Establecer objetivos entre personal sanitario y participante sobre AVD según COPM Tareas sobre objetivos Recordatorios de las tareas. Información sobre las tareas realizadas.	10 semanas	N/A	Reuniones semanales personal sanitario	Actividades de la vida diaria (autocuidado, productividad, placer) Apoyo a profesionales sanitarios	Barthel/Katz Extended Activities of Daily Living, ADL (Mahoney & Barthel, 1965) Canadian Occupational Performance Measure, COPM (Carswell et al., 2016) Frenchay Activity Index, FAI (Turnbull et al., 2000) Self-Efficacy Scale, SES (Bandura, 2006) Reintegration to Normal Living, RNL (Wood-Dauphinee et al., 1988) Hospital Anxiety and	EQ-VAS (percepción salud) mejora significativa en IG en comparación CG ($p < .03$)	

Autores	Dispositivo			Duración	Características intervención		Áreas de intervención	Instrumentos de evaluación	Resultados
	Características	Funciones	Estrategias terapéuticas		Robot	Presencia Profesionales			
								Depression Scale, HADS (Snaith, 2003) Life Satisfaction Questionnaire, LiSat-11 (Fugl-Meyer et al., 1991) Calidad de vida EQ-5D-3L (EuroQol Research Foundation, 2018) EQ-Visual Analogue Scale, EQ-VAS (EuroQol Research Foundation, 2018) Sense of Coherence, SOC-13 (von Humboldt y Leal, 2015). WHO Disability Assessment Schedule 2.0, WHODAS 2.0 (Ustun et al., 2010) The Dartmouth Functional Health Assessment Chart/WONKA, COOP/WONKA (Lennon et al., 2011) Semi-estructured interviews	
Bradwell et al. (2022)	Dispositivo JfA Aspecto de gato y perro		Cuando participante soledad, ansiedad, depresión o agitación de participante. Registro de 109 días, 516.3 horas (M= 3.9h; rango 0.25-24h)	4 meses IG y CG 4 meses todos IG, solo datos o individualizados (tiempo y lugar específico)	Personal decide uso grupal (tiempo y lugar específico)	Si, dos por centro	Síntomas psiquiátricos Conducta disruptiva Comunicación Soledad	Neuropsychiatric Inventory, NPI (Wood et al., 2000). Subescala occupational disruptiveness Challenging Behavior Scale (Moniz-Cook et al., 2001) Holden Communication Scale (Strom et al., 2016) Questionnaire (measuring your impact on loneliness in later life) (Campaign to end Loneliness, nd) Entrevista semiestructurada con cuidadores	Síntomas neuropsiquiátricos IG disminución significativa Delirios ($p = .03$) Depresión ($p = .01$) Ansiedad ($p = .001$) Elation ($p = .02$) Apatía ($p = .009$) Diferencia significativa IG ($M = -9.58, DT = 14.06$) CG ($M = 2.76, DT = 9.43$). Test de Mann-Whitney $p < .001$ Escala de desafíos conductuales Escala de comunicación No diferencias significativas
Pollak et al. (2022)	Dispositivo gato o perro (Agless Innovation, n.d.)	Simula cualidades interactivas de perro o gato. Responde con sonidos como ladridos, maullidos Caricias Abrazos Movimiento	Objetivo: favorecer compañía y confort	1 mes	Uso personalizado, no parámetros previos	Instrucciones previas	Fragilidad social y física Depresión Funcionamiento cognitivo	Questionnaire to Define Social Frailty Status, QDSFS, (Makizako, 2015) Frial Questionnaire (Van Kan et al., 2008) Short Portable Mental Status Questionnaire, SPMSQ (Pfeiffer, 1975) Geriatric Depression	No diferencias significativas

Autores	Dispositivo			Duración	Características intervención		Áreas de intervención	Instrumentos de evaluación	Resultados
	Características	Funciones	Estrategias terapéuticas		Robot	Presencia Profesionales			
								Scale-Short Form, GDS-SF (Yesavage et al., 1982-1983) Usabilidad, PEQ (Heerink et al., 2008)	
Taramasco et al. (2023)	Quida Platform (AAL) Sensores no invasivos (temperatura, luz y movimiento) Actimetría, cuerpo en movimiento o descanso	Monitorizar actividades básicas e instrumentales vida diaria. -Patrón de sueño -Actividad durante la noche -Estilo sedentario Detección de eventos con riesgo físico. -Niveles anormales de monóxido de carbono -Humedad -Temperatura -Detección de caídas - Despertares durante la noche Notificaciones de alertas a familiar o centro de referencia	N/A	26 meses	N/A	N/A	Calidad de vida	EuroQOL-5D questionnaire, EQ-5D (Zarate et al., 2011)	Calidad de vida (EQ-5D) Aumento significativo en EG en comparación CG ($p < .03$)
Gosetto et al. (2024)	H2HCare (AAL) KOMP asistente digital Fitbit tracker Dialogue App Pantalla no táctil	Monitorización de actividades, presión arterial y peso que puede visualizar profesional de salud Recordatorios medicación Mensajes y llamadas de cuidadores formales e informales Recomendaciones personalizadas	Objetivo: apoyar adherencia a tratamiento y cambios en hábitos diarios para reducir riesgo de rehospitalización	3 meses	N/A	Si	Calidad de vida y cuidados Riesgo de rehospitalización Comunicación (apoyo a profesionales sanitarios y cuidadores)	QoL Health Survey update, SF-36 (Ware, 2000) Funcionamiento físico Funcionamiento social Limitaciones Salud mental Energía Dolor Percepción general de salud Cuestionario cardiomiopatía KCCQ-23 (Sherrod et al., 2024) System Usability Scale, SUS (Brooke, 1996) Entrevista semiestructurada	No análisis estadístico, solo porcentaje. No cambios en calidad de vida Mejora en SF-36

Autores	Dispositivo			Duración	Características intervención		Áreas de intervención	Instrumentos de evaluación	Resultados
	Características	Funciones	Estrategias terapéuticas		Robot	Presencia Profesionales			
		Alerta de datos que requieren rehospitalización - Visualización datos por cuidadores - Visualización de datos y alerta de riesgo tras evaluación a profesional de salud (KCCQ-23)							
Lee et al. (2024)	Hyodol Sensores integrados y funciones de IA Forma de muñeca Peso ligero Tacto blando Ajuste intereses, preferencias y rutinas	Reproduce audio de melodías, narrar historias, información sanitaria	Objetivo ayudar en actividades diarias, hábitos de salud y estimulación cognitiva Actividades: música, ejercicio, meditación guiada, lecturas Recordatorios rutina: alimentación, sueño, pauta de medicación Acompañamiento de Hyodol	4 meses	Uso "libre" (aceptable y útil)	- Presentación, instalación - Evaluación inicial, de seguimiento y final (profesionales de centro comunitario)	- Adherencia medicación - Depresión - Soledad - Discapacidad	Medication adherence Rating Scale, MARS (Chan et al., 2020) The Patient Health Questionnaire-9, PHQ-9 (Han et al., 2008). Los Angeles Loneliness Scale, UCLA-LS (Russell et al., 1980). World Health Organization Disability Assessment Schedule, WHODAS-12 (Saltychev et al., 2021) Qualitative Interview Guide at Follow-up (Cridland et al., 2016)	Adherencia medicación mejora significativa ($t = -4.51, df = 29, p < .001$) Tamaño del efecto grande Cohen $d = .82$ Síntomas depresivos Disminución significativa ($t = 3.41, df = 29, p < .001$). Tamaño del efecto medio Cohen $d = .62$ Discapacidad No cambios significativos ($t = 0.14, df = 29, p = .885$). Cohen $d = .02$ Soledad No cambios significativos ($t = 1.48, df = 29, p = .149$). Cohen $d = .21$

Nota. M: Media; DT: Desviación típica; N/A: No Aplicable o No Disponible.