



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Máster

**Revisión Sistemática sobre las
diferentes aplicaciones tecnológicas
para mejorar la autonomía del adulto
mayor en el hogar.**

Systematic review of the different
technological applications to improve the
autonomy of the elderly at home.

Autor/es

Yolanda Virué Lapuente

Director/es

M^a Jesús Cardoso Moreno

Universidad de
Zaragoza
Facultad Ciencias de la
Salud 2021-2022

ÍNDICE

RESUMEN.....	4
ABSTRACT.....	5
INTRODUCCIÓN.....	8-11
Antecedentes y estado actual del tema.....	8-10
Justificación.....	11
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS	12
METODOLOGÍA.....	13-18
Tipo de estudio.....	13
Estrategia de búsqueda.....	13
Selección de artículos.....	14-16
Extracción y análisis de los datos.....	18
RESULTADOS.....	19-41
Descripción de los estudios incluidos.....	29-41
DISCUSIÓN.....	42-45
CONCLUSIONES.....	46 y 47
REFERENCIAS.....	48-54
ANEXOS.....	55
Anexo 1. Lectura crítica de los artículos seleccionados	55-80
Anexo 2. Estrategia de búsqueda en bases de datos de ámbito general.....	81
Medline a través de Pubmed.....	81
Scopus.....	81
Web of Science.....	81

Science Direct	81
Anexo 3. Hoja de extracción de datos.....	82

RESUMEN

Introducción: Las personas mayores de 60 años son el grupo de población de mayor crecimiento en el mundo afectando a nuestras economías, servicios sociales y atención médica. Este cambio demográfico es un serio desafío no solo para el cuidado de la salud sino también para la sociedad, para mantener a las poblaciones que envejecen.

Objetivo: El objetivo principal del presente trabajo fue el de analizar los diferentes dispositivos e innovaciones tecnológicas existentes que pueden mejorar la atención y ofrecer apoyo para la vida independiente de los adultos mayores en su hogar.

Metodología: Se ha llevado a cabo un estudio de revisión sistemática según la guía de PRISMA. Se ha realizado una búsqueda en las bases de datos Pubmed, Scopus, Web of Science y Science Direct.

Resultados: Los resultados pusieron de manifiesto que existen una gran cantidad de sensores portátiles, entornos inteligentes, tecnologías robóticas cuyo fin es el de ayudar en la localización, seguridad, protección, seguimiento de las actividades diarias y en la detección temprana de demencias del adulto mayor.

Conclusiones: Es necesario proporcionar recursos que satisfagan la vida diaria de las personas, pero es más esencial determinar qué entornos se deben proporcionar para que las poblaciones que envejecen puedan vivir de una manera segura, independiente, cómoda y saludable. Además, analizar las diferentes soluciones tecnológicas existentes puede servir de ayuda como recopilación de los diferentes recursos y herramientas existentes, con resultados estudiados de sus efectos, para los diferentes profesionales, familiares o cuidadores que se dedican al cuidado de usuarios vulnerables de beneficiarse de ellas, ofreciéndoles más alternativas innovadoras y aprovechando todo lo que están pueden ofrecernos.

Palabras clave: demencia, sensores de movimiento, sensores de tercera edad, sensores vestibles, hogar inteligente, salud, personas mayores, actividades diarias, calidad de vida.

ABSTRACT

Introduction: People over 60 are the fastest growing population group in the world affecting our economies, social services, and health care. This demographic change is a serious challenge, not only for health care but also for society to sustain ageing populations.

Objective: The main objective of the present work was to analyse the different existing technological devices and innovations that can improve care and provide support for independent living for older adults at home.

Methodology: A systematic review study was carried out according to the PRISMA guidelines. The databases Pubmed, Scopus, Web of Science and Science Direct were searched.

Results: The results showed that there are a large number of wearable sensors, smart environments, robotic technologies that are intended to assist in the location, safety, security, monitoring of daily activities and early detection of dementia in the elderly.

Conclusions: It is necessary to provide resources that satisfy people's daily lives, but it is more essential to determine which environments should be provided so that ageing populations can live in a safe, independent, comfortable, and healthy way. In addition, analyzing the different existing technological solutions can help as a compilation of the different existing resources and tools, with studied results of their effects, for the different professionals, relatives or caregivers involved in the care of vulnerable users to benefit from them, offering them more innovative alternatives and taking advantage of all that they can offer.

Keywords: dementia, motion sensors, third age sensors, wearable sensors, smart home, health, elderly, daily activities, quality of life.

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

- Tabla 1.** Pirámides de población de España
- Tabla 2.** Dependencia funcional. Dificultad en las actividades básicas de la vida diaria. 2020. Porcentaje población de 65 y más años.
- Tabla 3.** Partes Pico
- Tabla 4.** Valoración general de la calidad del estudio
- Tabla 5.** Principales características de los estudios y variables de los participantes.
- Tabla 6.** Principales variables de estudio recogidas.
- Figura 1.** Declaración de flujo de PRISMA del proceso de selección de estudios

ÍNDICE DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

UE	Unión Europea
OMS	Organización Mundial de la Salud
AVD	Actividades de la vida diaria
AIVD	Actividades instrumentales de la vida diaria
GPS	Sistema de Posicionamiento Global
DCL	Deterioro cognitivo leve
EA	Enfermedad de Alzheimer
IoMT	Internet de las cosas médicas

INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes y estado actual del tema

La Oficina Europea Estadística (Eurostat), establece que en 2019 había 90,5 millones de personas mayores, es decir, personas de 65 años o más, viviendo en la UE-27. Esto equivale a aproximadamente una quinta parte de la población total, lo que equivale a un 20,3 % (European Commission, Eurostat., 2020).

Durante las próximas tres décadas, se prevé que el número de personas mayores en la Unión Europea (UE) siga una trayectoria ascendente, alcanzando un máximo de 129,8 millones de habitantes en 2050 donde su porcentaje relativo de la población total también aumentará gradualmente y se prevé que alcance el 29,4 % en 2050 (European Commission, Eurostat., 2020). En lo referente a España, está teniendo lugar un crecimiento de envejecimiento demográfico más rápido que el resto de los países de la comunidad europea. Las previsiones futuras señalan que en el 2050 habrá 16 millones de personas mayores, que corresponden a un 30% de la población total (Abades Porcel et al., 2012).

La Organización Mundial de la Salud (OMS), define el envejecimiento saludable como *“el proceso de fomentar y mantener la capacidad funcional que permite el bienestar en la vejez”* (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2015).

El deterioro de esta capacidad a menudo precisa que las personas mayores cambien el entorno en el que viven, bien sea realizando adaptaciones a su vivienda o mudándose a un entorno más favorable.

Tabla 1.*Pirámides de población de España*

Fuente. Extraído de INE

Las personas mayores con frecuencia consideran que su hogar o la comunidad en la que viven tienen la ventaja de permitirles mantener una sensación de conexión, seguridad y familiaridad, además de relacionarlos con su identidad y autonomía. En efecto, el derecho de todas las personas con algún tipo de limitación funcional a vivir y ser incluidas en la comunidad es un aspecto central de la Convención de las Naciones Unidas sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (OMS, 2015).

Por lo tanto, una respuesta política común al envejecimiento de la población ha sido fomentar la posibilidad de que las personas mayores vivan en su propio hogar y comunidad de manera segura, independiente y cómoda. Se trata de un enfoque que generalmente se considera mejor para la persona mayor y que también puede presentar ventajas financieras considerables en términos del gasto en asistencia sanitaria. Las nuevas tecnologías, en particular las que fomentan la comunicación y la integración, las que ofrecen oportunidades de aprender y las que permiten vigilar y garantizar la seguridad de una persona mayor, pueden hacer que este objetivo sea más

fácil de alcanzar en el futuro. El envejecimiento en el lugar puede fomentarse aún más mediante la creación de entornos adaptados a las personas mayores que permitan la movilidad y la participación de las personas mayores en actividades básicas, como ir de compras (OMS, 2015).

En este sentido, la OMS estima que 2000 millones de personas necesitarán dispositivos de asistencia para 2050 duplicando la estimación actual. Este aumento está impulsado por el crecimiento de la población que envejece, las personas con discapacidades de las extremidades superiores e inferiores, enfermedades no transmisibles y problemas de salud mental. Los dispositivos robóticos de asistencia portátiles pueden permitir a sus usuarios recuperar gradualmente la capacidad de realizar actividades de la vida diaria (AVD) de forma independiente, llevando una vida más saludable. A pesar de la importancia de esta tecnología, solo el 10% de las personas que necesitan asistencia tienen acceso a estos dispositivos robóticos. Este acceso limitado representa un problema para un futuro sostenible para todos, que es uno de los objetivos de Desarrollo Sostenible identificados por las Naciones Unidas que se esfuerzan por no dejar a nadie atrás (Martínez-Hernández et al., 2021).

Tabla 2.

Dependencia funcional. Dificultad en las actividades básicas de la vida diaria. 2020.

Porcentaje población de 65 y más años.

	Alimentarse	Sentarse, levantarse	Vestirse	Ir al servicio	Asearse
Dificultad (alguna, mucha, no puede hacerlo)					
Total	4,2	8,9	9,1	6,6	10,7
Hombres	2,9	5,8	6,0	4,1	7,0
Mujeres	5,3	11,6	11,8	8,7	13,9
Sin dificultad					
Total	95,8	91,1	90,9	93,4	89,3
Hombres	97,1	94,3	94,0	95,9	93,0
Mujeres	94,7	88,4	88,3	91,3	86,1

Fuente. Encuesta Europea de Salud en España 2020. INE-MSCBS

1.2 Justificación

Debido a este aumento de la población que envejece surgen numerosos problemas en los adultos mayores como cambios sensoriales, sarcopenia, osteoporosis, artrosis, diabetes, enfermedades pulmonares obstructivas crónicas, depresión, entre otras. Además, debemos mencionar los cambios en las funciones físicas y cognitivas que son muy comunes en los adultos mayores desencadenando dificultades para realizar actividades básicas e instrumentales de la vida diaria afectando a su sensación de bienestar, a la interacción social y a su calidad de vida. (Ganesan et al., 2019). Por lo que podemos afirmar que el envejecimiento conduce a un deterioro físico gradual que causa una dependencia en estas personas (Cicirelli et al., 2021).

A partir de esta consideración, se pueden examinar dos aspectos diferentes: por un lado, las nuevas tecnologías pueden emplearse para monitorear a las personas mayores cuyo fin es reducir la asistencia física diaria y prolongar así su vida autónoma, y por otro lado, estas tecnologías se pueden utilizar como seguimiento de personas que no son muy mayores y no tienen patologías, con el objetivo de detectar cambios en su estilo de vida y conductas sospechosas que puedan alertar de la aparición de enfermedades neurodegenerativas en una fase muy temprana (Cicirelli et al., 2021).

Por ello, el presente trabajo pretende ser una herramienta más para todos aquellos profesionales, responsables, políticos que desde sus puestos pueden tomar en consideración algunas de las conclusiones y evidencias que en el trabajo se desarrollan.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

El trabajo se estructura en base a las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Qué investigaciones se han llevado a cabo en los últimos diez años sobre la tecnología del hogar inteligente que ayuda a las personas mayores en su propio hogar?
2. ¿Cuáles son las experiencias de los usuarios finales acerca de la tecnología del hogar inteligente?
3. ¿Qué margen nos queda para mejorar la vida independiente gracias a la tecnología?

Objetivo general

- Sintetizar la información disponible en los últimos años sobre las tecnologías de asistencia existentes para los adultos mayores con necesidades físicas y/o cognitivas.

Objetivos específicos

- Identificar las soluciones tecnológicas existentes.
- Determinar cuáles pueden ser las soluciones tecnológicas más eficaces para que los adultos mayores puedan vivir de una forma más independiente.

METODOLOGÍA

1.3 Tipo de estudio:

Se ha llevado a cabo una búsqueda de la literatura actualizada con formato de revisión sistemática, apoyándose en la guía PRISMA (“Preferred Reporting Items for Systematic reviews and MetaAnalyses”), en la que se pretende responder a una pregunta clínica analizando la mejor evidencia científica, especificando los métodos empleados para responderla de la forma más exhaustiva y rigurosa posible.

1.4 Estrategia de búsqueda:

Previo a la realización de la búsqueda bibliográfica, se elaboró la pregunta clínica por medio de la metodología PICO (P: Problema (definición del problema o paciente), I: Intervención que se pretende analizar, C: Intervención de comparación y O: Resultados).

Tras formularla, se definieron las palabras clave y con el objetivo de conocer la evidencia científica actual respecto al tema se realizó una búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos entre los meses de noviembre de 2021 a mayo de 2022. Se han analizado las siguientes bases de datos: Medline-Pubmed, Web of Science, Scopus y Science Direct. La estrategia de búsqueda completa de cada base de datos puede consultarse en el anexo 2.

Tabla 3.*Partes PICO.*

Problema	Intervención	Comparación	Resultados/Outcomes
“Aumento considerable de la población que envejece y como consecuencia una mayor dependencia en las AVD”	Soluciones tecnológicas.	Análisis de diferentes recursos tecnológicos.	Variables que influyen en la calidad de vida.
“Necesidad de un seguimiento de la población que envejece”	Soluciones tecnológicas encaminadas a la prevención.		Variables que influyen en la calidad de vida.
Paciente: personas mayores de 65 años, de ambos sexos y con o sin deterioro cognitivo u otra enfermedad crónica			

1.5 Selección de los criterios de inclusión y exclusión

1.5.1 Sobre los participantes

Se incluirán los artículos que tengan como participantes una edad superior a 65 años con el objetivo de vivir de forma independiente y segura con o sin deterioro cognitivo u otra enfermedad crónica.

1.5.2 Sobre los tipos de intervención.

Se incluirán aquellos estudios que hayan descrito el uso y también la eficiencia de soluciones tecnológicas de asistencia para los adultos mayores como monitorización remota,

sensores portátiles, dispositivos móviles de emergencia, aplicaciones para teléfonos inteligentes, cámaras web que se pueden usar para monitorizar, detectar, registrar y comunicar las actividades diarias de una persona. Se excluirán aquellos estudios que describan un modelo teórico y enfoques a las soluciones sugeridas.

1.5.3 Sobre los tipos de estudios/diseño de investigación

Se incluirán ensayos clínicos, ensayos clínicos aleatorizados, ensayos empíricos. Se excluirán revisiones narrativas, revisiones sistemáticas, cartas al director, protocolos, capítulos de libro y estudios observacionales.

1.5.4 Idiomas

Se seleccionarán trabajos escritos en español e inglés con el objetivo de acceder a la bibliografía más relevante.

1.5.5 Cobertura cronológica

Se aplicaron filtros cronológicos que abarcaron desde el año 2012 hasta el 2022.

1.6 Gestión de la bibliografía localizada

Una vez realizada la búsqueda de las referencias bibliográficas en las diferentes bases de datos, los resultados fueron descargados en el gestor de referencias Zotero con el fin de localizar y eliminar todos los duplicados.

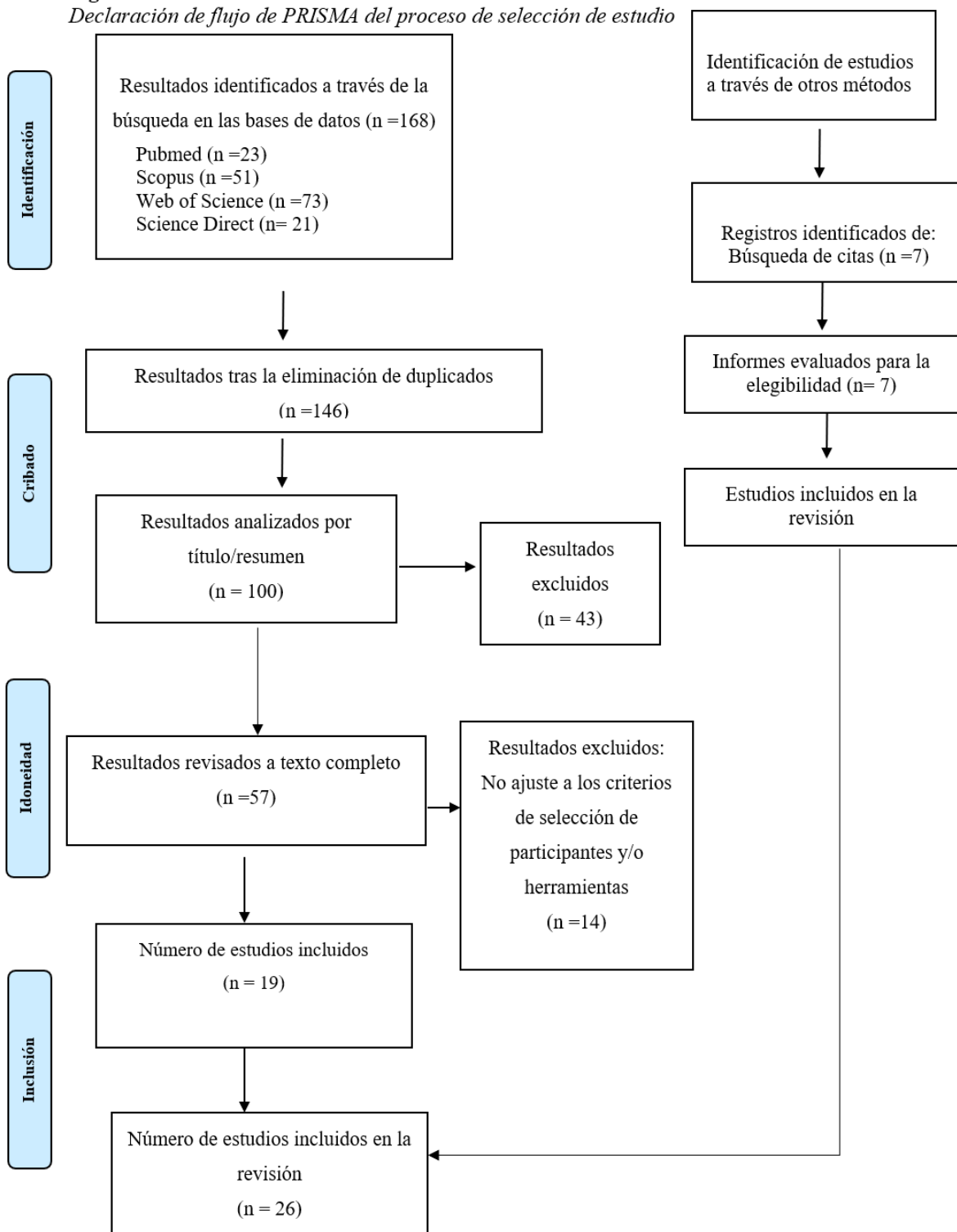
Para el proceso de gestión bibliográfica y con el fin de reforzar la calidad metodológica de esta revisión, se siguió la metodología propuesta por la declaración PRISMA para revisiones sistemáticas (Figura 1).

Las referencias finales, una vez eliminados los duplicados, fueron un total de 146. De dichas referencias, se seleccionaron los trabajos cuyo contenido se ajustase al objetivo y a la pregunta de estudio.

Una vez realizada la lectura de los títulos y resúmenes de las publicaciones encontradas, se incluyeron para el análisis a texto completo un total de 57 artículos.

Finalmente, 26 de los artículos encontrados cumplieron los criterios de inclusión descritos con anterioridad, y fueron analizados en esta revisión, tal y como se observa en la Figura 1.

Figura 1.
Declaración de flujo de PRISMA del proceso de selección de estudio



3.5 Extracción y síntesis de los datos, y evaluación de la calidad metodológica.

La extracción y síntesis de los datos se llevó a cabo siguiendo una metodología sistemática y utilizando hojas de extracción diseñadas específicamente para esta revisión, tal y como se puede consultar en el anexo 3. Los artículos se ordenaron de manera ascendente según su año de publicación.

Respecto a la calidad metodológica de los estudios, esta se evaluó a través de la herramienta CASPe utilizando las plantillas de lectura crítica. Se consideró como calidad metodológica adecuada aquella que obtuviera una valoración general de + o ++, tal y como se propone en el Manual Metodológico para la Elaboración de Guías de Práctica Clínica en el Sistema Nacional de Salud (Tabla 4).

Tabla 4.

Valoración general de la calidad del estudio

++	Se han cumplido todos o la mayoría de los criterios de calidad metodológica. En los puntos en que no se han cumplido, se considera muy poco probable que dicho incumplimiento pueda afectar a las conclusiones del estudio o revisión.
+	Se han cumplido algunos de los criterios de calidad metodológica. Se considera poco probable que los criterios que no se han cumplido o que no se describen de forma adecuada puedan afectar a las conclusiones.
-	Se han cumplido sólo unos pocos criterios de calidad metodológica, o ninguno de ellos. Se considera probable o muy probable que esto afecte a las conclusiones.

Nota. Adaptado de Elaboración de Guías de Práctica Clínica en el Sistema Nacional de Salud.

RESULTADOS

A modo de síntesis visual, en la tabla 5 se muestran las principales características de los estudios y variables de los participantes y en la tabla 6 las principales variables de estudio recogidas en las publicaciones analizadas.

Tabla 5.

Principales características de los estudios y variables de los participantes.

Autores	Tipo de estudio	Revista de publicación	Año	Edad media muestra
Rudzicz, F	Estudio Cualitativo	ACM Transactions on Accessible Computing	2015	Entre 59 y 88 años.
Zhang, J	Estudio Cualitativo	Neurocomputing	2015	NE
Cook, D	Estudio Casos y Control	IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics	2015	>65 años
Belley, C	Estudio Cualitativo	Expert Systems with Applications	2015	NE
Sprint, G	Estudio Cohorte	Computer	2016	86 / 91 / 80
Riboni, D	Estudio Casos y Control	Artificial Intelligence in Medicine	2016	74 años
Campillo-Sánchez P	Estudio Cualitativo	Procedia Computer Science	2016	NE
Kim, J	Estudio Cualitativo	IEEE Sensors Journal	2017	Entre 69 y 90 años.
Stavropoulos, TG	Estudio Casos y Control	Pervasive and Mobile Computing	2017	Entre 60 y 90 años.

Pigini, L	Estudio Casos y Control	Gerontology	2017	Entre 53 y 81 años
Álvarez de la Concepción MÁ	Estudio Cualitativo	Pervasive and Mobile Computing	2017	Entre 19 y 48 años.
Kwan	Estudio Casos y Control	Dementia	2018	≥65
Alberdi, A	Estudio Cualitativo		2018	NE
Journal of Biomedical Informatics				
Alberdi, A	Estudio Cualitativo	IEEE Journal of Biomedical and health Informatics	2018	82/86/84
Do, HM	Estudio Cualitativo	Robotics and Autonomous Systems	2018	NE
Wilson, G	Estudio Cualitativo		2019	24
Cogn Syst Res				
Syed, L	Estudio Cualitativo	Future Generation Computer Systems	2019	NE
Poncela, A	Estudio Cualitativo	Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing,	2019	NE
Grgurić, A.	Estudio Cualitativo	Sensors	2019	NE

Taiwo, O	Estudio Cualitativo	Informatics in Medicine Unlocked	2020	NE
Rawtaer, I	Estudio Casos y Control	Journal of Medical Internet Research	2020	73/75
Johanna, G-R	Estudio Cualitativo	Procedia Computer Science	2021	NE
Hu, R.	Estudio Cualitativo	Future internet	2021	77 años
Calatrava-Nicolás, F. M.,	Estudio Cualitativo	Sensors	2021	55 / 60 / 63 / 67 años.
Abbasi, H	Estudio Cualitativo	Wireless personal communications.	2021	NE
Garcia-Moreno, FM	Estudio Cualitativo	International Journal of Medical Informatics	2022	>65 años

NE: No Especifica; ECA: Ensayo Clínico Aleatorizado.

Tabla 6.*Principales variables de estudio recogidas.*

Autores	Participantes y duración	Dispositivo	Características	Categoría	Resultados
Rudzicz, F et al 2015	10 adultos mayores con EA.	Robot de asistencia personal, ED.	Orientar a los sujetos en la realización de sus AVD: como lavarse las manos y preparar el té.	Tecnología robótica, seguimiento de AVD.	Se ofrece una evaluación de referencia de los tipos de retos técnicos y comunicativos que habrá que superar en un futuro próximo para proporcionar asistencia a un número creciente de adultos mayores.
Zhang, J et al 2015	Jóvenes	Sistema de Hogar inteligente.	Uso de cámaras a través de sensores para monitorear el entorno de la puerta de entrada, salón y dormitorio.	Hogar inteligente	El sistema propuesto obtiene una tasa de detección del 96,3%.
Cook, D et al 2015	84 adultos mayores (16 EP sin DCL; 9 EP con DCL; 9 sujetos con DCL; 50 sujetos sanos) / 2 años.	Sensores domésticos inteligentes y portátiles.	Hogar inteligente CASAS.	Sensores ambientales, sensores portátiles, hogar inteligente.	0,97 de precisión.
Belley, C et al 2015	NE	Tecnología de asistencia	Sistema de asistencia no intrusivo basado en la identificación de dispositivos eléctricos, va guiando al usuario en la realización de sus AVD.	Detección temprana de la demencia, hogar inteligente	El 100% de los eventos se detectaron con éxito y en todos los casos, el sistema de asistencia reaccionó bien enviando las indicaciones necesarias para guiar al paciente a volver a su rutina habitual.

Sprint et al 2016	3 sujetos	Sistema CASAS.	Diferentes sensores para monitorear de forma discretas sus comportamientos.	Sensores, hogar inteligente.	El algoritmo usado, puede buscar periódicamente cambios en la rutina de comportamiento y alertar al individuo y a su cuidador sobre ellos, ya que pueden indicar cambios en la salud cognitiva o física.
Riboni, D et al 2016	21 sujetos en laboratorio (7 sujetos sanos, 14 con DCL) y 1 sujeto con DCL en su hogar durante 3 meses.	Smart FABER	Seguimiento de AVD, detectar las anomalías de comportamiento. Sin el uso de video y audio. Uso de sensores ambientales, de presencia y de contacto que se implementan el hogar.	Sensores portátiles.	La precisión obtenida en el laboratorio inteligente es de 0.957 y en el hogar inteligente es de 0.855.
Campillo-Sánchez, P et al 2016	1 sujeto con EA en primeras etapas.	Acelerómetro adherido a la muñeca y a la pierna del sujeto.	Se centra en los síntomas funcionales, situaciones en las que el paciente no puede realizar u olvida realizar sus AVD.	Detección temprana de la demencia, sensores portátiles	El sistema está listo para probarse en el mundo real.
Kim, J et al 2017	20 adultos mayores / 3 meses	Sistema de detección discreta para supervisar las AVD.	Sensores de movimiento y de contacto.	Depresión, seguimiento de AVD.	Los resultados implican que el sistema propuesto es eficaz para captar las AVD, lo que permite a los investigadores utilizarlas para detectar con precisión los niveles de depresión.
Stavropoulos, TG et al 2017	98 sujetos de un centro de día (27 EA; 38 con DCL y 33 sujetos sanos).	DemaWare	Sensores ambientales, portátiles, inalámbricos.	Hogar inteligente	El recuerdo y la precisión promedia del reconocimiento de actividad están cerca del 83% y 76% respectivamente.

Pigini, L et al 2017	Adultos > 65 (15 sujetos sanos; 13 pacientes y 4 médicos)	Proyecto SMARTA	Sistema de salud que integra sensores estándar, ambientales y portátiles para permitir la telemonitorización domiciliar de parámetros vitales y detección de anomalías de AVD.	Hogar inteligente, seguridad.	Fue considerado muy útil por sus participantes
Álvarez de la Concepción, MÁ et al 2017	30 voluntarios.	Teléfono inteligente en la cintura del sujeto.	Monitorear actividades físicas: caminar, correr, caer, subir y bajar escaleras, ir en bicicleta.	Seguimiento de AVD y detección de caídas.	La precisión obtenida ha sido una media del 95% en el reconocimiento de ocho tipos de actividades diferentes.
Kwan et al 2018	30 sujetos sanos; 16 sujetos con Demencia leve	iPhone 7 plus de Apple con app de mapas.	Realizar un recorrido con ayuda de un teléfono inteligente.	Orientación, localización.	Las personas con demencia leve necesitaron significativamente más tiempo para completar las pruebas de orientación ($p = 0,002$) y el entrenamiento ($p = 0,011$). La mayoría de los participantes de ambos grupos aceptaron positivamente el uso de un teléfono inteligente para la orientación
Alberdi et al 2018	29 adultos mayores / >2 años / 19 meses.	Sistema de hogar inteligente.	Diferentes sensores de presencia para rastrear las AVD.	Hogar inteligente.	Los resultados contribuyen al desarrollo de un sistema de detección precoz de cambios basado en la tecnología del hogar inteligente.
Alberdi et al 2018	29 adultos mayores / >2 años	Sistema de hogar inteligente.	Registrar datos de comportamiento en hogares inteligentes.	Hogar inteligente, detección temprana de la demencia.	Los resultados muestran que las medidas de la cognición, la movilidad y la depresión son predecibles utilizando datos de hogares inteligentes etiquetados con actividades.

Do, HM et al 2018	10 estudiantes graduados.	RISH es capaz de evaluar los servicios de percepción auditiva, reconocer las actividades del cuerpo humano, rastrear la posición, supervisar las actividades humanas basadas en el sonido, detectar las caídas y emprender el rescate. Método: Robot dinámico basado en la red Bayesán.	Rish se compone de un robot para el servicio doméstico, una red de sensores en toda la casa, sensores corporales para supervisar las actividades, un dispositivo móvil, servidores basados en la nube y cuidadores disponibles a distancia.	Hogar inteligente, tecnología robótica.	El robot reconoció 37 actividades humanas a través de eventos sonoros con una precisión del 88% y una precisión del 80% en los sonidos de caídas.
Wilson, G et al 2019	26 adultos jóvenes	Robot RAS	Orientar a los sujetos en la realización de sus AVD.	Tecnología robótica, seguimiento de AVD.	Resulta necesario evaluar la usabilidad del proyecto específicamente con adultos mayores y personas con limitaciones cognitivas.
Syed, L et al 2019	10 sujetos.	Marco de atención médica inteligente para monitorear las actividades físicas de las personas mayores que utilizan IoMT.	Sensores portátiles colocados en el tobillo izquierdo, el brazo derecho y el pecho del sujeto.	Sensores portátiles, seguimiento AVD.	Este marco propuesto predice 12 actividades físicas con una precisión del 97,1%.
Poncela, A et al 2019	1 participante/ 6 meses.	Smart Care Home System.	Sin uso de cámaras. Monitorear parámetros vitales y aceleraciones para detectar caídas; sensores ambientales; identificar actividades realizadas; comunicación con el usuario mediante Skype.	Hogar inteligente, seguridad.	97% de precisión en el reconocimiento de 18 AVD.

Grgurić, A et al 2019	13 participantes / 6 meses.	SmartHabits	Identificar comportamientos inusuales, sin uso de cámaras ni micrófonos en varios hogares reales.	Hogar inteligente consciente de la privacidad.	Se obtuvo un intervalo de confianza de 1,96.
Taiwo, O et al 2020	NE	Sistema remoto de asistencia médica para el hogar inteligente	Control de electrodomésticos, registro de datos fisiológicos, recordatorios para toma de medicación.	Hogar inteligente	Este sistema se ha desarrollado con el fin de reducir el número de visitas al hospital, las colas en el hospital y la reducción del costo de atención de los enfermos.
Rawtaer, I et al 2020	49 adultos (28 DCL; 21 sanos) / 2 meses	Uso de sensores en hogares reales sin uso de cámaras.	Red de sensores: de movimiento, cama, dispositivo portátil.	Hogar inteligente, seguridad, privacidad.	El 83% aceptaron el sistema y muchos solicitaron la instalación permanente del sistema.
Johanna, G-R et al 2021	20 voluntarios / 86 días.	CASAS Kyoto	Reconocimiento de AVD a través de sensores de movimiento, para el uso de elementos de la cocina, en el recipiente de medicamentos, etc.	Seguimiento de AVD	La tasa de precisión fue del 89,80%.
Hu, R et al 2021	19 sujetos / 2 años aproximadamente.	Sistema de servicio de salud a través de un paquete de sensores ambientales instalados en hogares de personas mayores.	Sensores ambientales, de movimiento, de contacto, presión y proximidad.	Hogar inteligente.	El amplio despliegue de dicho sistema podría mejorar la calidad de vida de los pacientes de edad avanzada en general y aliviar la presión sobre el sistema sanitario mediante la reducción de los reingresos hospitalarios.
Calatrava-Nicolás, F. M et al 2021	4 participantes / 15 días.	RobWell	Sistema robótico de supervisión y entrenamiento del bienestar para las personas mayores en sus AVD.	Hogar inteligente	El sistema es viable para el uso en la vida diaria. El reconocimiento del estado de ánimo del usuario es lo suficientemente eficaz para poder desencadenar las acciones de coaching.
Abbasi H, et al, 2021	5 especialistas en Alzheimer y 10 cuidadores.	Modelo de hogar inteligente NARX.	Realiza el seguimiento de las actividades del paciente a través de diferentes sensores.	Hogar inteligente.	Se detectó más del 98% de precisión en la detección de la mayoría de las actividades del paciente y un 84% de precisión en la determinación de su anomalía.

Garcia-Moreno, FM et al 2022	78 sujetos	Lawton y Brody	Los sujetos de este estudio utilizaron una pulsera para recoger datos fisiológicos y un reloj inteligente como dispositivo portátil.	Seguimiento de AIVD	Se obtuvo una precisión superior al 99% en la evaluación de la dependencia.
------------------------------	------------	----------------	--	---------------------	---

Nota. NE: No Especifica; AVD: Actividades de la vida diaria; EA: Enfermedad de Alzheimer; DCL: Deterioro cognitivo leve; AIVD: Actividades instrumentales de la vida diaria; EP: Enfermedad de Parkinson; IoMT: Internet de las cosas médicas.

4.1 Descripción de los estudios incluidos

La Teleasistencia son dispositivos de tecnología avanzada, destinados a personas con especiales necesidades que sirven de apoyo en la prevención y detección de situaciones de riesgo.

Diferentes estudios centrados en la situación de emergencia sanitaria que estamos viviendo en la actualidad con la COVID, comentan que las tecnologías de asistencia electrónica y los controles medioambientales facilitan la vigilancia a distancia de las personas que viven con demencia en sus propios hogares y les ofrecen una mayor independencia en sus AVD. También explica que estas tecnologías ofrecen información en tiempo real a los cuidadores de forma remota además de incluir detectores de caídas. Además, los servicios de teleasistencia pueden ayudar a reducir significativamente la duración y el número de ingresos hospitalarios entre un 20% y un 60% reduciendo así mismo la importante presión que ha existido sobre los servicios sanitarios durante esta pandemia (Calatrava-Nicolás et al., 2021; Hu et al., 2021).

Todas estas soluciones de teleasistencia van dirigidas por una parte a hacer más cómoda y práctica la vida del usuario y por otra a prevenir o reducir los riesgos derivados. Algunos estudios que utilizan estas tecnologías, como el servicio de alarma contra incendios, servicio de ambulancia, etcétera muestran que el número de hospitalizaciones disminuye un 25% y los días de hospitalización se reducen un promedio de 9,2 días a 5,7 días (Hu et al., 2021; Johanna et al., 2021; Taiwo et al., 2020).

Tipos de Tecnologías de asistencias

Entre los muchos artículos incluidos en esta revisión se identifican claramente diferentes tipos de tecnologías de asistencia, lo que permite estructurar este trabajo. A partir de estas

categorías se irán analizando las diferentes respuestas y estudios que se incluyen dentro de los artículos seleccionados.

Seguimiento de las actividades diarias

Se encontraron tres artículos de investigación cuyo objetivo es el de monitorizar las actividades de los usuarios. Por un lado, García-Moreno et al., (2022) cuyo objetivo es el reemplazar cuestionarios tradicionales a través de dispositivos portátiles durante la realización de actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD) para evaluar la dependencia. Este artículo obtiene una precisión del 97% en la evaluación de la dependencia. El desempeño de las AIVD es un indicador de salud que puede predecir deterioros cognitivos leves o más, como demencia y mortalidad en los adultos mayores. Esto evitaría la dependencia. Se incluyen en la investigación de este artículo a 78 sujetos (69 mujeres y 9 hombres) de 65 años o más. Los sujetos de este estudio utilizaron una pulsera para recoger datos fisiológicos y un reloj inteligente como dispositivo portátil. Dividieron al grupo en dos: dependientes con una puntuación en Lawton y Brody de <7 e independientes con una puntuación igual a 8 en el Lawton y Brody. Se obtuvo una precisión superior al 99%.

Por otro lado, Johanna et al., (2021) reclutaron a 20 voluntarios para realizar 5 actividades como hacer llamadas telefónicas, lavarse las manos, cocinar, comer y limpiar durante 86 días reuniéndose la información por medio de diferentes sensores de ambiente.

Y, por último, Álvarez de la Concepción et al., (2017) que describen un sistema preciso, cómodo y eficiente, que monitorea la actividad física que realiza el usuario enfocado a AVD y detección de caídas de las personas mayores. Con el fin de reducir el costo y aumentar la aceptación y usabilidad del usuario, todo el sistema utiliza solo un teléfono inteligente para recuperar toda la información requerida. Las actividades que se querían reconocer eran las

siguientes: estar quieto, correr, caminar, caerse, subir y bajar escaleras e ir en bicicleta. La investigación se llevó a cabo con 30 voluntarios con una edad comprendida entre 19 y 48 años que utilizaban un teléfono inteligente en la cintura donde se dividió al grupo de forma aleatoria en dos grupos, donde el 70% de los voluntarios fueron seleccionados para generar los datos de entrenamiento y el 30% los datos de prueba. La precisión obtenida ha sido una media del 95% en el reconocimiento de ocho tipos de actividades diferentes. En este artículo se alcanzaron 24h de monitorización continua sin recargar el dispositivo.

Kim et al., (2017) inscribe para su investigación a 20 adultos mayores con edades comprendidas entre 60 y 90 años durante 3 meses. Propone un sistema de detección discreta para supervisar las AVD por medio de sensores de movimiento y de contacto. Los resultados implican que el sistema propuesto es eficaz para captar las AVD, lo que permite a los investigadores utilizarlas para detectar con precisión los niveles de depresión.

Sprint et al., (2016) incluye a 3 sujetos cuyas edades son 80, 86 y 91 años donde propone un sistema CASAS con diferentes sensores para monitorear de forma discreta los comportamientos de los sujetos. El algoritmo usado, puede buscar periódicamente cambios en la rutina de comportamiento y alertar al individuo y a su cuidador sobre ellos, ya que pueden indicar cambios en la salud cognitiva o física.

Por último, Campillo-Sánchez et al., (2016) incluye en su estudio a un sujeto con Enfermedad de Alzheimer (EA) en las primeras etapas donde con un acelerómetro adherido a su muñeca y a su pierna, el objetivo del estudio es centrarse en los síntomas funcionales y situaciones en las que el sujeto no puede realizar u olvida realizar sus AVD. El sistema está listo para probarse en el mundo real.

Localización

Uno de los riesgos a los que están expuestas las personas con demencia es a su desorientación. Se encontró un estudio, el de Kwan et al., (2020) que incluía a 30 sujetos sanos y 16 con demencia leve mayores de 65 años. Propone un iPhone 7 plus de Apple con la aplicación de mapas para realizar un recorrido con la ayuda de este teléfono inteligente. Las personas con demencia leve necesitaron significativamente más tiempo para completar las pruebas de orientación ($p = 0,002$) y el entrenamiento ($p = 0,011$). La mayoría de los participantes de ambos grupos aceptaron positivamente el uso de un teléfono inteligente para la orientación.

Tecnologías robóticas

Uno de los fines del uso de la tecnología robótica concretamente el de los robots sociales, menos comunes que los sensores portátiles o ambientales, pero que presentan una tecnología emergente que puede respaldar y mejorar las actividades humanas (Hu et al.), es el de mejorar el bienestar emocional, reduciendo el estrés y la soledad, así como ofrecer compañía (Álvarez de la Concepción et al., 2017; Kim et al., 2017).

Rudzicz et al., (2015) incluye en su estudio a 10 adultos mayores con EA mayores de 65 años. Propone un robot de asistencia personal donde orienta a los sujetos en la realización de sus AVD como lavarse las manos y preparar el té. Se ofrece una evaluación de referencia de los tipos de retos técnicos y comunicativos que habrá que superar en un futuro próximo para proporcionar asistencia a un número creciente de adultos mayores.

Wilson et al., (2019) incluye en su estudio a 26 adultos jóvenes donde propone el robot RAS cuyo objetivo es orientar a los participantes en la realización de sus AVD. Resulta necesario evaluar la usabilidad del proyecto específicamente con adultos mayores y personas con limitaciones cognitivas.

Finalmente, Do et al. (2018) presentan el desarrollo de un hogar inteligente integrado por robot (Rish) que se puede utilizar para la investigación de asistencia para el cuidado de personas mayores. La investigación se llevó a cabo en 12 sujetos humanos, hombres y mujeres de entre 25 y 45 años, que realizaron actividades diarias durante 15 minutos e imitaron caídas. El robot reconoció 37 actividades humanas con una precisión del 88% y una precisión del 80% en los sonidos de caídas. Este artículo no usa cámaras, cuida la privacidad del usuario.

El sujeto lleva una unidad portátil que consta de sensores fisiológicos, de movimiento, reloj inteligente y una plataforma portátil de sensores de salud electrónica para recopilar señales fisiológicas y datos de actividad o también para el autocontrol de salud o para atención médica remota. Hay una red de sensores domésticos desplegados en el hogar para recopilar señales sobre la ubicación y la actividad del residente. Además, se utiliza un sensor conectado al muslo para estimar la velocidad de la marcha y el ángulo de rumbo a fin de proporcionar una estimación del movimiento corporal en un período breve. El monitoreo de la actividad humana se puede realizar combinando el reconocimiento de actividad corporal basado en sensores portátiles y el reconocimiento de eventos de sonido.

Hogar inteligente

La mayoría de los estudios consultados para la presente revisión hacen alusión a las tecnologías domésticas inteligentes, las cuales tienen como objetivo proporcionar comodidad, seguridad y asistencia sanitaria. Las tecnologías de hogares inteligentes pueden utilizar una combinación de sensores tanto para el seguimiento como para la asistencia (recordatorios, iluminación, señales de voz, etc.), lo que, en última instancia, puede resultar en una vida independiente más prolongada. Las mencionadas a continuación tienen lugar en entornos de hogares reales o simulados con este fin.

Grgurić, et al. (2019), describen en su estudio el sistema SmartHabits como un servicio inteligente que asegura a los miembros de la familia que sus seres queridos están bien. Se puso en marcha un estudio piloto en la ciudad de Zagreb en cooperación con la Fundación que se ocupa de las personas mayores que viven solas. Se ejecutó durante 6 meses con 13 usuarios incluyendo usuarios sanos que viven solos, cuidadores y los administradores, responsables del sistema y la configuración del piloto. El objetivo era comprobar si el sistema podía aprender con éxito los patrones diarios típicos, detectar situaciones inusuales en el hogar de la persona mayor que vive sola y notificar a su cuidador cuando se detecta una situación inusual. El sistema fue validado con éxito, el sistema pudo aprender un promedio de 23 patrones por hogar en los primeros 30 días de uso y los cuidadores aceptaron el 61% de las reglas propuestas, lo que indica que la mayoría de los patrones aprendidos fueron adecuados y se pueden utilizar para asegurarles de que sus seres queridos estarán bien. Además, se obtuvo un intervalo de confianza de 1,96.

Hu et al. (2021), presenta un sistema de servicio de salud a través de un paquete de sensores ambientales instalados en hogares que monitorizaron los patrones de presencia en la cama y la silla, para capturar las fases de reposo, patrones de uso del baño, tanto en términos de acceso como de horarios, la apertura de puertas para la interacción social y la presencia y actividad general en una ubicación significativa para probar su aplicación en un entorno de cuidado de personas mayores. Fueron reclutados 19 sujetos por médicos en la región de Emilia-Romagna en Italia que fueron incluidos en diferentes momentos del estudio a partir de septiembre de 2018 y finalizando el estudio el 6 de junio de 2020. El estudio se observó un tiempo máximo y medio de 98 semanas (cerca de dos años) y 55 semanas (>1 año). Se observaron cambios en el patrón de comportamiento durante la fase de bloqueo de COVID-19. Un gran porcentaje de usuarios prolongó la duración de su sueño nocturno y aumentó el número

y la duración de las siestas durante el día, lo que ocasionó una disminución de la eficiencia del sueño. Un amplio despliegue de dicho sistema podría mejorar la calidad de vida de los pacientes de edad avanzada en general y aliviar la presión sobre el sistema sanitario mediante la reducción de los reingresos hospitalarios.

Calatrava et al. (2021), propone un sistema relativamente simple que se puede instalar en el hogar para monitorizar las AVD del usuario y su estado de salud y estado de ánimo mediante sensores domóticos distribuidos y dispositivos médicos. Si se detecta un comportamiento extraño o un estado de ánimo bajo, un pequeño robot del tamaño de un robot aspirador propone estrategias de coaching emocional a través de altavoces y también puede generar alertas para llegar a los cuidadores, familiares o servicios de emergencia. Quince días consecutivos en el entorno de una casa real con 4 participantes (2 hombres y 2 mujeres de entre 55 años y 67). Los resultados obtenidos parecen indicar que el reconocimiento del estado de ánimo del usuario es lo suficientemente eficaz para poder desencadenar las acciones de coaching que el equipo de psicólogos considera oportunas para cada usuario en cada situación.

Rawtaer et al. (2020), llevaron a cabo un sistema completamente discreto sin el uso de cámaras, protegiendo la privacidad de los 49 participantes, mayores de 65 años, 28 con deterioro cognitivo leve (DCL) y 21 sujetos sanos durante 2 meses. Se capturaron métricas de comportamiento clínicamente útiles como el olvido, los niveles de actividad y el sueño. Estos sensores se probaron en hogares residenciales reales, en sus entornos naturales sin cambios en su estilo de vida. El 83% aceptaron el sistema y les resultaba tranquilizador que pudiera detectar desviaciones en sus patrones de actividad diaria y que se supiese si empeoraban física o psicológicamente.

Poncela et al. (2019), propone un sistema denominado Smart Care Home System (SCHS) adaptable y configurable a diferentes tipos de usuarios con necesidades especiales. El sistema se adapta a cada usuario a través del aprendizaje, generando patrones de actividades rutinarias y recordatorios, avisos o alarmas en respuesta a situaciones peligrosas, nuevas o acciones olvidadas, reaccionando ante la presencia de eventos potencialmente inseguros para el usuario. Además, se ha tenido en cuenta ser lo menos invasivo y económico posible para extraer los datos del usuario.

A través de un cinturón torácico se monitorizaron los siguientes parámetros del usuario: actividad eléctrica cardíaca, saturación de oxígeno en sangre, frecuencia respiratoria, temperatura cutánea y frecuencia cardíaca.

Se distribuyeron diferentes tipos de sensores inalámbricos o “etiquetas” por el hogar del usuario que fueron leídas por un pequeño lector adherido al cuerpo del usuario. Fueron colocados en aquellas zonas dónde el usuario en concreto realizaba un elevado número de actividades. Un usuario real fue monitorizado durante cortos períodos de tiempo realizando 12 clases diferentes de actividades durante 3 semanas en un entorno real. El sistema logró una tasa de éxito del 97% al predecir.

Pigini et al. (2017), desarrollaron el proyecto SMARTA, cuyo objetivo fue desarrollar y probar un innovador sistema de salud personal que integraba sensores estándar y sensores ambientales y portátiles innovadores para permitir la monitorización domiciliaria de parámetros vitales y la detección de anomalías en las AVD, apoyando así el envejecimiento activo a través de la asistencia sanitaria remota. Se reclutó a un grupo de 32 voluntarios, 15 sujetos sanos, 13 ancianos con enfermedades cardíacas mayores de 65 años y 4 operadores clínicos para probar el sistema en un hogar real, en la casa inteligente del departamento del servicio de Terapia

Ocupacional en Milán. El estudio duró aproximadamente cinco meses, tres meses la fase preliminar dónde se probó y perfeccionó el funcionamiento de los primeros prototipos SMARTA y dos meses la fase experimental, dedicada a probar la versión final de prototipo para evaluar la confiabilidad y la percepción del usuario del sistema. Los participantes debían llevar lo que se denominó “parche SMARTA” diseñado para registrar datos de electrocardiograma y aceleración 3D mediante un autoadhesivo a la piel del usuario o conectado a una camiseta. El prototipo SMARTA fue considerado muy útil por la mayoría de los participantes mayores, especialmente para el seguimiento de su salud, para mejorar su seguridad en el hogar y para reducir el estrés de las repetidas visitas a entornos ambulatorios. Ninguno consideró una posible pérdida de privacidad.

En el estudio Abbasi et al. (2022), se propone un modelo de hogar inteligente que rastrea el comportamiento del paciente y los peligros a los que está expuesto. Se detectó más del 98% de precisión en la detección de la mayoría de las actividades del paciente.

Stavropoulos et al., (2017) presenta un marco de vida asistida por el ambiente para apoyar el cuidado de las personas con demencia, desarrollándose dos escenarios de casos de uso con aplicaciones correspondientes e implementaciones en el mundo real: los ensayos de laboratorio y la atención domiciliaria. Se evaluó el uso de DemaWare en 98 participantes (27 con EA, 38 DCL y 33 sujetos sanos) colocando una cámara en un lugar interesante pero discreto de la casa durante 31 días. En cuanto a la privacidad, las grabaciones de los sensores de estilo de vida se anonimizan por completo. En cuanto a los participantes, en el reclutamiento de laboratorio se tuvo en cuenta una distribución equitativa de participantes sanos con DCL y EA, mientras que, en el hogar, se refirió a los participantes con DCL y EA leve que vivían solos para

manejar la tecnología. El recuerdo y la precisión promedio del reconocimiento de actividad están cerca del 83% y 76% respectivamente.

Zhang et al., (2015) presentan un sistema de hogar inteligente basado en el análisis de video inteligente para la seguridad del hogar real y en tiempo real, enfocándose principalmente en detectar comportamientos anormales en interiores de los ancianos. Se utilizaron a varios jóvenes para realizar comportamientos anormales como realizar caídas. El sistema propuesto obtuvo una tasa de detección del 96,3%.

Taiwo et al., (2020) propone un sistema remoto de asistencia médica para el hogar inteligente para monitorear el estado de salud de los pacientes y recibir las recetas de los médicos mientras se quedan en casa. Basado en una aplicación móvil Android para el monitoreo de salud eficiente y efectivo para las personas mayores y discapacitadas para una vida independiente mientras están en casa. Este sistema también fue diseñado para enviar un recordatorio a los pacientes sobre el uso de ciertos medicamentos.

Este sistema pretendió realizar una doble función de control de aquellos electrodomésticos que el usuario registraba, así como de seguimiento y registros de los datos fisiológicos del paciente como la presión arterial, temperatura corporal, frecuencia del pulso, peso corporal y nivel de azúcar.

Una de las principales contribuciones significativas de este estudio es que los pacientes en autoaislamiento puedan usar la nueva plataforma para enviar síntomas y desafíos de salud diarios a los médicos a través de sus teléfonos móviles. Este sistema se ha desarrollado con el fin de reducir el número de visitas al hospital, las colas en el hospital y la reducción del costo de atención de los enfermos.

Alberdi et al., (2018) se incluyeron en su investigación a 29 adultos mayores durante una intervención de más de 2 años de duración en la que proponen un sistema de hogar inteligente compuesto por diferentes sensores de presencia para rastrear diferentes AVD. Los resultados contribuyen al desarrollo de un sistema de detección precoz de cambios basado en la tecnología del hogar inteligente.

Alberdi et al., (2018) se incluyeron en su investigación a 29 adultos mayores con edades comprendidas entre 82 y 86 años, durante una intervención de más de 2 años de duración en la que proponen un sistema de hogar inteligente cuyo objetivo es el de registrar datos de comportamiento. Los resultados mostraron que las medidas de la cognición, la movilidad y la depresión eran predecibles utilizando datos de hogares inteligentes etiquetados con actividades.

Detección temprana de la demencia

Numerosos estudios trabajan con diferentes sensores que monitorizan los datos con el fin de ayudar en la predicción del DCL o deterioro de las funciones cognitivas.

Campillo-Sánchez et al., (2016) se centran en los síntomas funcionales, situaciones en las que el paciente no puede realizar u olvida realizar sus AVD. La investigación se llevó a cabo con un paciente con EA en las primeras etapas, con cierta autonomía, que quería cocinar, luego sentarse en el sofá y luego darse una ducha antes de acostarse. El usuario llevaba un acelerómetro adherido a la muñeca y a la pierna.

Belley et al., (2015) presentan un sistema de asistencia no intrusivo basado en la identificación de dispositivos eléctricos para abordar el problema de la orientación y supervisión en el desempeño de actividades para personas con trastornos cognitivos que viven en una casa inteligente. Implementaron el sistema dentro de un hogar inteligente equipado con los electrodomésticos que utilizaba el paciente durante sus rutinas matutinas. El sistema proporcionó

pistas/indicaciones y recordatorios para guiar a la persona con deterioro cognitivo a completar sus AVD. Se propuso dos secuencias diferentes de actividades ambas relacionadas con la preparación del desayuno. El 100% de los eventos se detectaron con éxito y en todos los casos, el sistema de asistencia reaccionó bien enviando las indicaciones necesarias para guiar al paciente a volver a su rutina habitual.

Sensores portátiles

Muchos estudios van encaminados al uso de sensores portátiles donde los más utilizados suelen llevarse en la cintura o la cadera del usuario como son los acelerómetros, giroscopios y los magnetómetros aplicados para diferentes propósitos como el de evaluar la estabilidad postural, detectar y clasificar caídas o analizar el ciclo de la marcha. Estando además integrados en tecnologías móviles como teléfonos inteligentes, relojes inteligentes y pulseras que también llevan a cabo la monitorización continua de datos biológicos, de comportamiento y ambientales (Cicarelli et al., 2021).

En el estudio de Cook et al. (2015), se utilizaron sensores domésticos inteligentes y portátiles para recopilar datos de 84 adultos mayores con la enfermedad de Parkinson mientras realizaban AVD. Se dividió el grupo en 16 participantes con Parkinson sin indicios de deterioro cognitivo y 9 participantes con Parkinson con DCL. El objetivo fue determinar si existían diferencias en la forma en que las personas con Parkinson y DCL realizan AVD en comparación con los sujetos sanos y si estas diferencias podían detectarse mediante sensores que utilizan algoritmos de aprendizaje automático.

Se pidió a cada participante que realizasen una secuencia de nueve actividades como: regar las plantas, tomar la medicación, barrer y quitar el polvo, cocinar, lavarse las manos, etc. El apartamento simulado contenía una sala de estar, un comedor y una cocina en el primer piso y

dos dormitorios, una oficina y un baño en el segundo piso. El apartamento estaba equipado por sensores infrarrojos, sensores ambientales, sensores magnéticos y sensores de vibración que indicaban cuándo se había movido un artículo. Los resultados muestran una precisión del 0,97 para el aprendizaje automático de las actividades.

Syed et al., (2019) proporciona un nuevo marco de atención médica inteligente para monitorear las actividades físicas de las personas mayores que utilizan IoMT (internet de las cosas médicas). Los datos fueron recopilados de múltiples sensores portátiles colocados en el tobillo izquierdo, el brazo derecho y el pecho del sujeto. Este marco propuesto predijo 12 actividades físicas con una precisión del 97,1%. Algunas de esas actividades fueron subir escaleras, ciclismo, trotar, saltar adelante y atrás, correr, caminar, etcétera.

Riboni et al., (2016) proponen Smart FABER, un sistema cuyo objetivo es el de monitorear continuamente las habilidades funcionales de las personas mayores en riesgo y reportar las anomalías de comportamiento a los médicos. Sin el uso de video y audio ya que son métodos muy intrusivos, los sensores que se utilizaron fueron ambientales, de presencia y de contacto que se implementaron en el hogar.

El sistema se implementó por un lado en un laboratorio doméstico inteligente con actores que simulaban las rutinas diarias de 21 pacientes ejecutando AIVD y por otro lado en el hogar de un anciano de 74 años diagnosticado con DCL que vivía sola, durante 3 meses. La precisión obtenida en el laboratorio inteligente fue de 0.957 y en el hogar inteligente fue de 0.855.

DISCUSIÓN

El objetivo principal del presente trabajo fue el de analizar los diferentes dispositivos e innovaciones tecnológicas existentes que pueden mejorar la atención y ofrecer apoyo para la vida independiente de los adultos mayores en su hogar. Los resultados pusieron de manifiesto que existen una gran cantidad de sensores portátiles, entornos inteligentes, tecnologías robóticas cuyo fin es el de ayudar en la localización, seguridad, protección, seguimiento de las actividades diarias, detección temprana de demencias, depresión y estilo de vida saludable del adulto mayor.

De manera paralela es importante destacar las posibilidades que abren estas tecnologías a una forma de atención más individualizada y personalizada permitiendo que se mantengan en sus hogares el mayor tiempo posible, manteniéndose independientes, activas y saludables (País et al., 2020), identificando la posibilidad de desarrollo de enfermedades crónicas relacionadas con el deterioro cognitivo como la demencia (Mohan et al., 2021; Husebo et al., 2020) u otras como enfermedades cardiovasculares, depresión, Parkinson, etcétera (Sahu et al., 2021).

Fueron analizados numerosos estudios cuyo objetivo era el seguimiento en las AVD de los sujetos (Johanna et al., 2021; García Moreno et al., 2022; Álvarez de la Concepción et al., 2017; Kim et al., 2017; Sprint et al., 2016; Campillo-Sánchez et al., 2016) para guiarlos en su realización. Un único estudio tenía como objetivo este seguimiento en las AVD para detectar la depresión en sus sujetos (Sprint et al., 2016).

En dos estudios (Campillo-Sánchez et al., 2016; Belley et al., 2015) se lleva a cabo una intervención con el objetivo de guiar en el desempeño de las actividades al sujeto, donde en uno de los estudios (Belley et al., 2015) se obtuvo una tasa de éxito del 100% enviando las indicaciones que eran necesarias para que el sujeto pudiese realizar su rutina sin incidencias.

En este trabajo se descubrió que la mayoría de los estudios ofrecen conocimiento científico sobre soluciones de hogares inteligentes para la vida diaria y la seguridad (Hu et al., 2021; Calatrava-Nicolás et al., 2021; Taiwo et al., 2020; Grguric et al., 2019; Rawter et al., 2020; Poncela et al., 2019; Pigni et al., 2017; Abbasi et al., 2022; Stavropoulos et al., 2017; Zhang et al., 2015; Albert et al., 2018; Alberti et al., 2018). Cabe destacar estudios donde el sistema que fue validado obtuvo un intervalo de confianza de 1,96 (Grguric et al., 2019); estudios donde su sistema además de monitorizar las actividades diarias y el estado de salud también tienen en cuenta el estado de ánimo cuyos resultados son prometedores a la hora de reconocer el estado de ánimo del usuario y actuar en consecuencia (Calatrava-Nicolás et al., 2021); estudios en el que el 83% aceptaron el sistema propuesto como hogar inteligente y les resultaba tranquilizador que se supiese si empeoraba su condición física (Rawter et al., 2020) y estudios como el de Zhang et al., (2015), cuyo sistema de hogar inteligente propuesto obtiene una tasa de detección del 96,3%.

Varios estudios proponen sistemas que van encaminados a ayudarnos en la época que estamos viviendo con la COVID (Hu et al., 2021; Taiwo et al., 2020), contribuyendo a tener un seguimiento de los usuarios desde su casa, así como a reducir el número de visitas al hospital, los costes que se ocasionan en el mismo y a la reducción del costo de atención de los enfermos.

Hay que hacer una distinción importante sobre aquellos estudios que usan las cámaras y los que no con el fin de monitorizar las actividades de la vida diaria de los usuarios. Es importante destacar aquellos estudios que tienen en cuenta la privacidad del usuario (Do et al., 2018; Rawter et al., 2020; Poncela et al., 2019; Pigni et al., 2017; Belley et al., 2015; Riboni et al., 2016) haciendo no uso de las cámaras.

Tres estudios cuyo objetivo era hacer uso de un robot de asistencia para orientar a los sujetos en la realización de sus AVD, fueron analizados en el presente trabajo (Rudzicz et al.,

2015; Wilson et al., 2019; Do et al., 2018). Siendo en un estudio (Do et al., 2018), los resultados prometedores, con una precisión del 88% y una precisión del 80% en los sonidos de caídas.

Solo se encontró un estudio (Kwan et al., 2020) que llevase a cabo una intervención con 30 sujetos sanos y 16 con demencia leve en mayores haciendo uso de un teléfono inteligente y la aplicación de mapas para realizar diferentes recorridos y ayudar así en su orientación.

Puntos fuertes

La presente revisión consta de varias fortalezas. Se ha incluido la literatura más actualizada de las diferentes soluciones tecnológicas existentes que pueden mejorar la atención y ofrecer apoyo para la vida independiente de los adultos mayores en su hogar. Otra fortaleza es que el presente trabajo puede servir de ayuda como recopilación de los diferentes recursos y herramientas utilizados, con resultados estudiados de sus efectos, para los diferentes profesionales, familiares o cuidadores que se dedican al cuidado de usuarios susceptibles de beneficiarse de ellas. Ofreciéndoles así más alternativas innovadoras y aprovechando todo lo que estés pueden ofrecernos. Máxime en estas circunstancias de pandemia actuales.

Limitaciones

Para poder interpretar correctamente los resultados de esta revisión, resulta necesario subrayar algunas de las limitaciones más importantes que se han encontrado durante su realización. En un primer momento, la literatura científica específica en soluciones tecnológicas de forma exclusiva empleando para ello a voluntarios para conocer su efectividad real, es relativamente escasa. Si bien existen bastantes estudios que hablan de modelos teóricos y enfoques a las soluciones sugeridas por medio de algoritmos o modelos matemáticos pero que se escapan del objetivo de esta revisión, que busca un enfoque más preciso y concreto. Es posible que existan más investigaciones de las ya señaladas a las que no se haya podido acceder por

medio de las bases de datos utilizadas, o que dichos artículos no hayan sido divulgados o sean de acceso público o libre para investigación.

Por otro lado, los wearables o lo que es lo mismo, los dispositivos que se llevan encima tienen una batería de duración relativamente corta, requieren mantenimiento y en ocasiones causan molestias por su uso contante. Además de que los usuarios tienen que acordarse de llevarlos puestos.

El uso de las tecnologías y su aceptación por parte de los mayores es un desafío debido a la brecha digital existente, la batería de estos y deben ser de bajo coste y permitir su uso a gran escala.

Se han encontrado muy pocos estudios con un tamaño de muestra importante y, por último, la privacidad es muy importante y con el uso de las cámaras se invade. Puede ser controvertido debido a los problemas con la privacidad del habitante.

Propuestas de mejora

Sería interesante que en el futuro se realizasen más artículos bajo la premisa de soluciones tecnológicas de forma exclusiva, lo que permitiría abrir el campo de investigación y por tanto aumentar el conocimiento sobre una serie de soluciones tecnológicas con resultados muy positivos y esperanzadores en las muestras en que se ha estudiado.

Así mismo, deberían realizarse más estudios en hogares reales ya que son un entorno mucho más abierto y realista y con un mayor número de participantes en lo que a la muestra se refiere.

Por último, resulta necesario desarrollar un sistema integral para hogares inteligentes que garantice la seguridad del paciente y al mismo tiempo la privacidad y la seguridad de los datos.

CONCLUSIÓN

Con el rápido aumento de la población mundial con la edad, las personas mayores de 60 años son el grupo de población de mayor crecimiento en el mundo afectando a nuestras economías, servicios sociales y atención médica. Este cambio demográfico es un serio desafío no solo para el cuidado de la salud sino también para la sociedad, para mantener a las poblaciones que envejecen.

Si bien la provisión de recursos para las personas debe ir encaminada a satisfacer su vida diaria, es más esencial determinar qué entornos se deben proporcionar para que las poblaciones que envejecen puedan vivir de una manera segura, independiente, cómoda y saludable. La llegada de las nuevas tecnologías permite a las poblaciones que envejecen mantener sus actividades diarias de una manera más inteligente. La tecnología moderna juega un papel fundamental en el mantenimiento de los estilos de vida saludables de las poblaciones que envejecen por más tiempo, prolongando la vida independiente, mientras previene y trata de manera efectiva y eficiente las enfermedades.

Los resultados de esta revisión en primer lugar detectan una gran variedad de soluciones tecnológicas que en lo que se ha venido estudiando logra una mayor independencia y mejoras en la atención de la salud a los adultos mayores, lo que contesta de forma favorable al objetivo primero de esta revisión.

De todo cuanto se ha analizado, la mayor parte de los estudios incluidos versan sobre el hogar inteligente. En concreto, desde los sensores ambientales, de presencia, portátiles hasta sensores en los diferentes electrodomésticos. A pesar de que los resultados hayan sido positivos, no se puede concluir qué tipo de solución tecnológica es más eficaz para que el adulto mayor pueda vivir de una forma más independiente.

Sería muy interesante que en el futuro hubiese más investigación en lo referente a estudios específicos de soluciones tecnológicas empleando a sujetos para conocer su efectividad real en hogares reales y no tanto en laboratorios. Así mismo, resulta necesario que estas soluciones tecnológicas tengan en cuenta la privacidad del usuario y de sus datos ya que con el uso de las cámaras se ve invadida.

REFERENCIAS

- Abades Porcel, M., & Rayón Valpuesta, E. (2012). El envejecimiento en España: ¿un reto o problema social? *Gerokomos*, 23(4), 151-155. <https://doi.org/10.4321/S1134-928X2012000400002>
- Abbasi, H., Kenari, A., & Shamsi, M. (2022). A Model for Identifying the Behavior of Alzheimer's Disease Patients in Smart Homes. *WIRELESS PERSONAL COMMUNICATIONS*. <https://doi.org/10.1007/s11277-021-09168-7>
- Alberdi, A., Weakley, A., Schmitter-Edgecombe, M., Cook, D. J., Aztiria, A., Basarab, A., & Barrenechea, M. (2018). Smart Home-Based Prediction of Multidomain Symptoms Related to Alzheimer's Disease. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 22(6), 1720-1731. <https://doi.org/10.1109/JBHI.2018.2798062>
- Alberdi Aramendi, A., Weakley, A., Aztiria Goenaga, A., Schmitter-Edgecombe, M., & Cook, D. J. (2018). Automatic assessment of functional health decline in older adults based on smart home data. *Journal of Biomedical Informatics*, 81, 119-130. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2018.03.009>
- Álvarez de la Concepción, M. Á., Soria Morillo, L. M., Álvarez García, J. A., & González-Abril, L. (2017). Mobile activity recognition and fall detection system for elderly people using Ameva algorithm. *Pervasive and Mobile Computing*, 34, 3-13. <https://doi.org/10.1016/j.pmcj.2016.05.002>
- Behera, C. K., Condell, J., Dora, S., Gibson, D. S., & Leavey, G. (2021). State-of-the-art sensors for remote care of people with dementia during a pandemic: A systematic review. *Sensors*, 21(14). <https://doi.org/10.3390/s21144688>

- Belley, C., Gaboury, S., Bouchard, B., & Bouzouane, A. (2015). Nonintrusive system for assistance and guidance in smart homes based on electrical devices identification. *Expert Systems with Applications*, 42(19), 6552-6577.
<https://doi.org/10.1016/j.eswa.2015.04.024>
- Calatrava-Nicolás, F. M., Gutiérrez-Maestro, E., Bautista-Salinas, D., Ortiz, F. J., González, J. R., Vera-Repullo, J. A., Jiménez-Buendía, M., Méndez, I., Ruiz-Esteban, C., & Mozos, O. M. (2021). Robotic-Based Well-Being Monitoring and Coaching System for the Elderly in Their Daily Activities. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 21(20), 6865.
<https://doi.org/10.3390/s21206865>
- Campillo-Sánchez, P., & Gómez-Sanz, J. (2016). Modelling and Simulation of Alzheimer's Disease Scenarios. *Procedia Computer Science*, 83, 353-360.
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.04.136>
- Cicirelli, G., Marani, R., Petitti, A., Milella, A., & D'orazio, T. (2021). Ambient assisted living: A review of technologies, methodologies and future perspectives for healthy aging of population. *Sensors*, 21(10). <https://doi.org/10.3390/s21103549>
- Collier, S., Monette, P., Hobbs, K., Tabasky, E., Forester, B. P., & Vahia, I. V. (2018). Mapping Movement: Applying Motion Measurement Technologies to the Psychiatric Care of Older Adults. *Current Psychiatry Reports*, 20(8), 64. <https://doi.org/10.1007/s11920-018-0921-z>
- Cook, D., Schmitter-Edgecombe, M., & Dawadi, P. (2015). Analyzing Activity Behavior and Movement in a Naturalistic Environment Using Smart Home Techniques. *IEEE JOURNAL OF BIOMEDICAL AND HEALTH INFORMATICS*, 19(6), 1882-1892.
<https://doi.org/10.1109/JBHI.2015.2461659>

- Do, H. M., Pham, M., Sheng, W., Yang, D., & Liu, M. (2018). RiSH: A robot-integrated smart home for elderly care. *Robotics and Autonomous Systems, 101*, 74-92.
<https://doi.org/10.1016/j.robot.2017.12.008>
- European Commission, Eurostat (2020). *Ageing Europe: looking at the lives of older people in the EU: 2020 edition*, (L, Corselli-Nordblad, editor, H, Strandell, editor) Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2785/628105>
- Ganesan, B., Gowda, T., Al-Jumaily, A., Fong, K. N. K., Meena, S. K., & Tong, R. K. Y. (2019). Ambient assisted living technologies for older adults with cognitive and physical impairments: A review. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences, 23*(23), 10470-10481. https://doi.org/10.26355/eurrev_201912_19686
- Garcia-Moreno, F. M., Bermudez-Edo, M., Rodríguez-García, E., Pérez-Mármol, J. M., Garrido, J. L., & Rodríguez-Fórtiz, M. J. (2022). A machine learning approach for semi-automatic assessment of IADL dependence in older adults with wearable sensors. *International Journal of Medical Informatics, 157*, 104625.
<https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2021.104625>
- Grgurić, A., Mošmondor, M., & Huljenić, D. (2019). The smarthabits: An intelligent privacy-aware home care assistance system. *Sensors (Switzerland), 19*(4).
<https://doi.org/10.3390/s19040907>
- Grupo de trabajo sobre GPC. Elaboración de Guías de Práctica Clínica en el Sistema Nacional de Salud. Manual Metodológico. Madrid: Plan Nacional para el SNS del MSC. Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud-I+CS; 2007. Guías de Práctica Clínica en el SNS: I+CS N° 2006/0I.

- Hu, R., Michel, B., Russo, D., Mora, N., Matrella, G., Ciampolini, P., Cocchi, F., Montanari, E., Nunziata, S., & Brunschwiler, T. (2021). An unsupervised behavioral modeling and alerting system based on passive sensing for elderly care. *Future Internet*, *13*(1), 1-24. <https://doi.org/10.3390/fi13010006>
- Husebo, B., Heintz, H., Berge, L., Owoyemi, P., Rahman, A., & Vahia, I. (2020). Sensing Technology to Facilitate Behavioral and Psychological Symptoms and to Monitor Treatment Response in People With Dementia. A Systematic Review. *FRONTIERS IN PHARMACOLOGY*, *10*. <https://doi.org/10.3389/fphar.2019.01699>
- Johanna, G.-R., Paola Patricia, A.-C., Alvaro Agustín, O.-B., Eydy del Carmen, S.-B., Miguel, U.-T., Emiro, D.-H.-F., Jorge Luis, D.-M., Shariq Aziz, B., & Diego, M. (2021). Predictive model for the identification of activities of daily living (ADL) in indoor environments using classification techniques based on Machine Learning. *Procedia Computer Science*, *191*, 361-366. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.07.069>
- Kim, J.-Y., Liu, N., Tan, H.-X., & Chu, C.-H. (2017). Unobtrusive Monitoring to Detect Depression for Elderly With Chronic Illnesses. *IEEE Sensors Journal*, *17*(17), 5694-5704. <https://doi.org/10.1109/JSEN.2017.2729594>
- Kwan, R. Y. C., Cheung, D. S. K., & Kor, P. P.-K. (2020). The use of smartphones for wayfinding by people with mild dementia. *Dementia*, *19*(3), 721-735. <https://doi.org/10.1177/1471301218785461>
- Martinez-Hernandez, U., Metcalfe, B., Assaf, T., Jabban, L., Male, J., & Zhang, D. (2021). Wearable assistive robotics: A perspective on current challenges and future trends. *Sensors*, *21*(20). <https://doi.org/10.3390/s21206751>

- Mohan, P., Lee, B., Chaspari, T., & Ahn, C. R. (2021). Assessment of Daily Routine Uniformity in a Smart Home Environment Using Hierarchical Clustering. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 25(8), 3197-3208.
<https://doi.org/10.1109/JBHI.2020.3048327>
- Organización Mundial de la Salud (2015). *Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud*. Estados Unidos de América. Recuperado de:
https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186466/9789240694873_spa.pdf
- Pais, B., Bulushek, P., DuPasquier, G., Nef, T., Schütz, N., Saner, H., Gatica-Perez, D., & Santschi, V. (2020). Evaluation of 1-Year in-Home Monitoring Technology by Home-Dwelling Older Adults, Family Caregivers, and Nurses. *Frontiers in Public Health*, 8.
<https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.518957>
- Pigini, L., Bovi, G., Panzarino, C., Gower, V., Ferratini, M., Andreoni, G., Sassi, R., Rivolta, M., & Ferrarin, M. (2017). Pilot Test of a New Personal Health System Integrating Environmental and Wearable Sensors for Telemonitoring and Care of Elderly People at Home (SMARTA Project). *GERONTOLOGY*, 63(3), 281-286.
<https://doi.org/10.1159/000455168>
- Poncela, A., Coslado, F., García, B., Fernández, M., Ariza, J., Peinado, G., Demetrio, C., & Sandoval, F. (2019). Smart care home system: A platform for eAssistance. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 10(10), 3997-4021.
<https://doi.org/10.1007/s12652-018-0979-9>
- Rawtaer, I., Mahendran, R., Kua, E. H., Tan, H. P., Tan, H. X., Lee, T.-S., & Ng, T. P. (2020). Early Detection of Mild Cognitive Impairment With In-Home Sensors to Monitor Behavior Patterns in Community-Dwelling Senior Citizens in Singapore: Cross-Sectional

- Feasibility Study. *Journal of Medical Internet Research*, 22(5), e16854.
<https://doi.org/10.2196/16854>
- Riboni, D., Bettini, C., Civitarese, G., Janjua, Z. H., & Helaoui, R. (2016). SmartFABER: Recognizing fine-grained abnormal behaviors for early detection of mild cognitive impairment. *Artificial Intelligence in Medicine*, 67, 57-74.
<https://doi.org/10.1016/j.artmed.2015.12.001>
- Rudzicz, F., Wang, R., Begum, M., & Mihailidis, A. (2015). Speech Interaction with Personal Assistive Robots Supporting Aging at Home for Individuals with Alzheimer's Disease. *ACM Transactions on Accessible Computing*, 7(2), 6:1-6:22.
<https://doi.org/10.1145/2744206>
- Sahu, D., Pradhan, B., Khasnobish, A., Verma, S., Kim, D., & Pal, K. (2021). The Internet of Things in Geriatric Healthcare. *Journal of Healthcare Engineering*, 2021.
<https://doi.org/10.1155/2021/6611366>
- Sprint, G., Cook, D., Fritz, R., & Schmitter-Edgecombe, M. (2016). Using Smart Homes to Detect and Analyze Health Events. *Computer*, 49, 29-37.
<https://doi.org/10.1109/MC.2016.338>
- Stavropoulos, T. G., Meditskos, G., & Kompatsiaris, I. (2017). DemaWare2: Integrating sensors, multimedia and semantic analysis for the ambient care of dementia. *Pervasive and Mobile Computing*, 34, 126-145. <https://doi.org/10.1016/j.pmcj.2016.06.006>
- Syed, L., Jabeen, S., S., M., & Alsaeedi, A. (2019). Smart healthcare framework for ambient assisted living using IoMT and big data analytics techniques. *Future Generation Computer Systems*, 101, 136-151. <https://doi.org/10.1016/j.future.2019.06.004>

Taiwo, O., & Ezugwu, A. E. (2020). Smart healthcare support for remote patient monitoring during covid-19 quarantine. *Informatics in Medicine Unlocked*, *20*, 100428.

<https://doi.org/10.1016/j.imu.2020.100428>

Wilson, G., Pereyda, C., Raghunath, N., de la Cruz, G., Goel, S., Nesaei, S., Minor, B., Schmitter-Edgecombe, M., Taylor, M. E., & Cook, D. J. (2019). Robot-enabled support of daily activities in smart home environments. *Cognitive Systems Research*, *54*, 258-272.

<https://doi.org/10.1016/j.cogsys.2018.10.032>

Zhang, J., Shan, Y., & Huang, K. (2015). ISEE Smart Home (ISH): Smart video analysis for home security. *Neurocomputing*, *149*, 752-766.

<https://doi.org/10.1016/j.neucom.2014.08.002>

ANEXOS

ANEXO 1. Lectura crítica de los artículos seleccionados.

Tabla 1: Speech interaction with personal assistive robots supporting aging at home for individuals with Alzheimer's disease.

Rudzicz, F et al 2015

1. ¿Se definieron de forma clara los objetivos de la investigación?	Sí
2. ¿Es congruente la metodología cualitativa?	Sí
3. ¿El método de investigación es adecuado para alcanzar los objetivos?	Sí
4. ¿La estrategia de selección de participantes es congruente con la pregunta de investigación y el método utilizado?	Sí
5. ¿Las técnicas de recogida de datos utilizados son congruentes con la pregunta de investigación y el método utilizado?	Sí
6. ¿Se ha reflexionado sobre la relación entre el investigador y el objeto de investigación (reflexividad)?	Sí
7. ¿Se han tenido en cuenta los aspectos éticos?	Sí
¿Cuáles son los resultados?	
8. ¿Fue el análisis de datos suficientemente riguroso?	Sí
9. ¿Es clara la exposición de los resultados?	Sí
¿Son los resultados aplicables en tu medio?	
10. ¿Son aplicables los resultados de la investigación?	Sí

Fuente Cano Arana, A., González Gil, T., Cabello López, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender un estudio cualitativo. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2010. Cuaderno III. p.3-8

Tabla 2: ISEE Smart Home (ISH): Smart video analysis for home security.**Zhang, J et al 2015**

1. ¿Se definieron de forma clara los objetivos de la investigación?	Sí
2. ¿Es congruente la metodología cualitativa?	Sí
3. ¿El método de investigación es adecuado para alcanzar los objetivos?	Sí
4. ¿La estrategia de selección de participantes es congruente con la pregunta de investigación y el método utilizado?	Sí
5. ¿Las técnicas de recogida de datos utilizados son congruentes con la pregunta de investigación y el método utilizado?	Sí
6. ¿Se ha reflexionado sobre la relación entre el investigador y el objeto de investigación (reflexividad)?	Sí
7. ¿Se han tenido en cuenta los aspectos éticos?	No sé
¿Cuáles son los resultados?	
8. ¿Fue el análisis de datos suficientemente riguroso?	Sí
9. ¿Es clara la exposición de los resultados?	Sí
¿Son los resultados aplicables en tu medio?	
10. ¿Son aplicables los resultados de la investigación?	No sé

Fuente Cano Arana, A., González Gil, T., Cabello López, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender un estudio cualitativo. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2010. Cuaderno III. p.3-8.

Tabla 3: Analyzing Activity Behavior and Movement in a Naturalistic Environment
Using Smart Home Techniques.

Cook, D et al 2015

1. ¿El estudio se centra en un tema claramente definido?	Sí
2. ¿Los autores han utilizado un método apropiado para responder a la pregunta?	Sí
3. ¿Los casos se reclutaron/incluyeron de una forma aceptable?	Sí
4. ¿Los controles se seleccionaron de una manera aceptable?	Sí
5. ¿La exposición se midió de forma precisa con el fin de minimizar posibles sesgos?	Sí
6. A. ¿Qué factores de confusión han tenido en cuenta los autores? B. ¿Han tenido en cuenta los autores el potencial de los factores de confusión en el diseño y/o análisis?	Genéticos, ambientales. No sé.
¿Cuáles son los resultados?	
7. ¿Cuáles son los resultados de este estudio?	Los resultados indican que los hogares inteligentes, los dispositivos portátiles y las tecnologías informáticas pueden ser útiles para monitorear el comportamiento de la actividad y analizar los datos para identificar las diferencias entre los sujetos sanos y los adultos mayores con EP o DCL. Las tecnologías se pueden utilizar para realizar un seguimiento de la salud en el hogar, así como para la detección temprana de cambios funcionales asociados con la EP y el DCL. Las tecnologías también pueden ayudar con la validación del tratamiento al proporcionar un entorno ecológicamente válido en el que los residentes son monitoreados en sus propios hogares mientras realizan sus rutinas normales.
8. ¿Cuál es la precisión de los resultados? ¿Cuál es la precisión de la estimación del riesgo?	0,97 de precisión.
9. ¿Te crees los resultados?	Sí

Fuente Cabello, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender un Estudio de Casos y Controles. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2005. Cuaderno II. p.13-19.

Tabla 4: A. Nonintrusive system for assistance and guidance in smart homes based on electrical devices identification.

Belley, C et al 2015

1. ¿Se definieron de forma clara los objetivos de la investigación?	Sí
2. ¿Es congruente la metodología cualitativa?	Sí
3. ¿El método de investigación es adecuado para alcanzar los objetivos?	Sí
4. ¿La estrategia de selección de participantes es congruente con la pregunta de investigación y el método utilizado?	No sé
5. ¿Las técnicas de recogida de datos utilizados son congruentes con la pregunta de investigación y el método utilizado?	Sí
6. ¿Se ha reflexionado sobre la relación entre el investigador y el objeto de investigación (reflexividad)?	No sé
7. ¿Se han tenido en cuenta los aspectos éticos?	No sé
¿Cuáles son los resultados?	
8. ¿Fue el análisis de datos suficientemente riguroso?	Sí
9. ¿Es clara la exposición de los resultados?	Sí
¿Son los resultados aplicables en tu medio?	
10. ¿Son aplicables los resultados de la investigación?	Sí

Fuente Cano Arana, A., González Gil, T., Cabello López, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender un estudio cualitativo. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2010. Cuaderno III. p.3-8.

Tabla 5: Using Smart Homes to Detect and Analyze Health Events.**Sprint et al 2016**

1. ¿El estudio se centra en un tema claramente definido?	Sí
2. ¿La cohorte se reclutó de la manera más adecuada?	No sé
3. ¿El resultado se midió de forma precisa con el fin de minimizar posibles riesgos?	No sé
4. ¿Han tenido en cuenta los autores el potencial efecto de los factores de confusión en el diseño y/o análisis del estudio?	No sé
5. ¿El seguimiento de los sujetos fue lo suficientemente largo y completo?	No sé
¿Cuáles son los resultados?	
6. ¿Cuáles son los resultados de este estudio?	El algoritmo usado, puede buscar periódicamente cambios en la rutina de comportamiento y alertar al individuo y a su cuidador sobre ellos, ya que pueden indicar cambios en la salud cognitiva o física.
7. ¿Cuál es la precisión de los resultados?	No sé
¿Son los resultados aplicables en tu medio?	
8. ¿Te parecen creíbles los resultados?	No sé
9. ¿Los resultados de este estudio coinciden con otra evidencia disponible?	No sé
10. ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?	No sé
11. ¿Va a cambiar esto tu decisión clínica?	No sé

Fuente Cabello, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender Estudios de Cohortes.

En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2005.

Cuaderno II. p.23-27.

Tabla 6: SmartFABER: Recognizing fine-grained abnormal behaviors for early detection of mild cognitive impairment.

Riboni, D et al 2016

1. ¿El estudio se centra en un tema claramente definido?	Sí
2. ¿Los autores han utilizado un método apropiado para responder a la pregunta?	Sí
3. ¿Los casos se reclutaron/incluyeron de una forma aceptable?	Sí
4. ¿Los controles se seleccionaron de una manera aceptable?	Sí
5. ¿La exposición se midió de forma precisa con el fin de minimizar posibles sesgos?	No sé
6. A. ¿Qué factores de confusión han tenido en cuenta los autores? B. ¿Han tenido en cuenta los autores el potencial de los factores de confusión en el diseño y/o análisis?	Genéticos, ambientales. No sé
¿Cuáles son los resultados?	
7. ¿Cuáles son los resultados de este estudio?	Los resultados experimentales, incluidas las comparaciones con otras técnicas de reconocimiento de actividad muestran la eficacia de SmartFABER en términos de índices de reconocimiento.
8. ¿Cuál es la precisión de los resultados? ¿Cuál es la precisión de la estimación del riesgo?	La precisión obtenida en el laboratorio inteligente es de 0.957 y en el hogar inteligente es de 0.855.
9. ¿Te crees los resultados?	Sí
¿Son los resultados aplicables en tu medio?	
10. ¿Se pueden aplicar los resultados a tu medio?	Sí
11. ¿Los resultados de este estudio coinciden con otra evidencia disponible?	No sé.

Fuente Cabello, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender un Estudio de Casos y Controles. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2005. Cuaderno II. p.13-19.

Tabla 7: Modelling and Simulation of Alzheimer's Disease Scenarios.**Campillo-Sánchez, P et al 2016**

1. ¿Se definieron de forma clara los objetivos de la investigación?	Sí
2. ¿Es congruente la metodología cualitativa?	Sí
3. ¿El método de investigación es adecuado para alcanzar los objetivos?	Sí
4. ¿La estrategia de selección de participantes es congruente con la pregunta de investigación y el método utilizado?	Sí
5. ¿Las técnicas de recogida de datos utilizados son congruentes con la pregunta de investigación y el método utilizado?	Sí
6. ¿Se ha reflexionado sobre la relación entre el investigador y el objeto de investigación (reflexividad)?	No sé
7. ¿Se han tenido en cuenta los aspectos éticos?	No sé
¿Cuáles son los resultados?	
8. ¿Fue el análisis de datos suficientemente riguroso?	Sí
9. ¿Es clara la exposición de los resultados?	Sí
¿Son los resultados aplicables en tu medio?	
10. ¿Son aplicables los resultados de la investigación?	Sí

Fuente Cano Arana, A., González Gil, T., Cabello López, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender un estudio cualitativo. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2010. Cuaderno III. p.3-8.

Tabla 8: Unobtrusive Monitoring to Detect Depression for Elderly with Chronic Illnesses.

Kim, J et al 2017

1. ¿Se definieron de forma clara los objetivos de la investigación?	Sí
2. ¿Es congruente la metodología cualitativa?	Sí
3. ¿El método de investigación es adecuado para alcanzar los objetivos?	Sí
4. ¿La estrategia de selección de participantes es congruente con la pregunta de investigación y el método utilizado?	Sí
5. ¿Las técnicas de recogida de datos utilizados son congruentes con la pregunta de investigación y el método utilizado?	Sí
6. ¿Se ha reflexionado sobre la relación entre el investigador y el objeto de investigación (reflexividad)?	No sé
7. ¿Se han tenido en cuenta los aspectos éticos?	No sé
¿Cuáles son los resultados?	
8. ¿Fue el análisis de datos suficientemente riguroso?	Sí
9. ¿Es clara la exposición de los resultados?	Sí
¿Son los resultados aplicables en tu medio?	
10. ¿Son aplicables los resultados de la investigación?	Sí

Fuente Cano Arana, A., González Gil, T., Cabello López, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender un estudio cualitativo. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2010. Cuaderno III. p.3-8.

Tabla 9: DemaWare2: Integrating sensors, multimedia and semantic analysis for the ambient care of dementia.

Stavropoulos, TG et al 2017

1. ¿El estudio se centra en un tema claramente definido?	Sí
2. ¿Los autores han utilizado un método apropiado para responder a la pregunta?	Sí
3. ¿Los casos se reclutaron/incluyeron de una forma aceptable?	Sí
4. ¿Los controles se seleccionaron de una manera aceptable?	Sí
5. ¿La exposición se midió de forma precisa con el fin de minimizar posibles sesgos?	Sí
6. A. ¿Qué factores de confusión han tenido en cuenta los autores? B. ¿Han tenido en cuenta los autores el potencial de los factores de confusión en el diseño y/o análisis?	Genéticos, ambientales. No sé
¿Cuáles son los resultados?	
7. ¿Cuáles son los resultados de este estudio?	Los participantes aceptaron el equipo. De hecho, la mayoría de los sensores del sistema (incluso la cámara) son realmente discretos y ambientales, ya que estaban ocultos en el entorno y los participantes olvidaban su presencia en cuestión de horas. Desde la perspectiva del médico, el sistema aumentó su confianza y la eficacia de las intervenciones. Especialmente la diversidad de monitoreo de múltiples aspectos ha dirigido las intervenciones hacia la mejora, ya que ambos hogares utilizaron reconocimiento de actividad combinado, ejercicio físico y detección del sueño.
8. ¿Cuál es la precisión de los resultados? ¿Cuál es la precisión de la estimación del riesgo?	El recuerdo y la precisión promedia del reconocimiento de actividad están cerca del 83% y 76% respectivamente.

Fuente Cabello, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender un Estudio de Casos y Controles. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2005. Cuaderno II. p.13-19.

Tabla 10: Pilot Test of a New Personal Health System Integrating Environmental and Wearable Sensors for Telemonitoring and Care of Elderly People at Home (SMARTA Project).

Pigini, L et al 2017

1. ¿El estudio se centra en un tema claramente definido?	Sí
2. ¿Los autores han utilizado un método apropiado para responder a la pregunta?	Sí
3. ¿Los casos se reclutaron/incluyeron de una forma aceptable?	Sí
4. ¿Los controles se seleccionaron de una manera aceptable?	Sí
5. ¿La exposición se midió de forma precisa con el fin de minimizar posibles sesgos?	Sí
6. A. ¿Qué factores de confusión han tenido en cuenta los autores? B. ¿Han tenido en cuenta los autores el potencial de los factores de confusión en el diseño y/o análisis?	Genéticos, ambientales. No sé
¿Cuáles son los resultados?	
7. ¿Cuáles son los resultados de este estudio?	Las pruebas en un hogar real mostraron una buena percepción del sistema SMARTA y sus funcionalidades tanto por los pacientes como por los médicos, quienes apreciaron la interfaz de usuario y el sistema de gobernanza clínica.
8. ¿Cuál es la precisión de los resultados? ¿Cuál es la precisión de la estimación del riesgo?	La moderada fiabilidad del sistema, entre el 65 y el 70%, evidenció algunos problemas técnicos, principalmente relacionados con la integración de los sensores, mientras que la interfaz de usuario del paciente mostró una excelente fiabilidad (100%). El prototipo SMARTA fue considerado muy útil por la mayoría de los participantes mayores, especialmente para el seguimiento de su salud, para mejorar su seguridad en el hogar y para reducir el estrés de las repetidas visitas ambulatorias.
9. ¿Te crees los resultados?	Sí
¿Son los resultados aplicables en tu medio?	
10. ¿Se pueden aplicar los resultados a tu medio?	Sí
11. ¿Los resultados de este estudio coinciden con otra evidencia disponible?	No sé

Fuente Cabello, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender un Estudio de Casos y Controles. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2005. Cuaderno II. p.13-19.

Tabla 11: Mobile activity recognition and fall detection system for elderly people using Ameva algorithm.

Álvarez de la Concepción, MÁ et al 2017

1. ¿Se definieron de forma clara los objetivos de la investigación?	Sí
2. ¿Es congruente la metodología cualitativa?	Sí
3. ¿El método de investigación es adecuado para alcanzar los objetivos?	Sí
4. ¿La estrategia de selección de participantes es congruente con la pregunta de investigación y el método utilizado?	Sí
5. ¿Las técnicas de recogida de datos utilizados son congruentes con la pregunta de investigación y el método utilizado?	Sí
6. ¿Se ha reflexionado sobre la relación entre el investigador y el objeto de investigación (reflexividad)?	No sé
7. ¿Se han tenido en cuenta los aspectos éticos?	No sé
¿Cuáles son los resultados?	
8. ¿Fue el análisis de datos suficientemente riguroso?	Sí
9. ¿Es clara la exposición de los resultados?	Sí
¿Son los resultados aplicables en tu medio?	
10. ¿Son aplicables los resultados de la investigación?	Sí

Fuente Cano Arana, A., González Gil, T., Cabello López, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender un estudio cualitativo. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2010. Cuaderno III. p.3-8.

Tabla 12: The Use of smartphones for wayfinding by people with mild dementia.**Kwan et al 2018**

1. ¿El estudio se centra en un tema claramente definido?	Sí
2. ¿Los autores han utilizado un método apropiado para responder a la pregunta?	Sí
3. ¿Los casos se reclutaron/incluyeron de una forma aceptable?	Sí
4. ¿Los controles se seleccionaron de una manera aceptable?	Sí
5. ¿La exposición se midió de forma precisa con el fin de minimizar posibles sesgos?	Sí
6. A. ¿Qué factores de confusión han tenido en cuenta los autores? B. ¿Han tenido en cuenta los autores el potencial de los factores de confusión en el diseño y/o análisis?	Genéticos, ambientales. No sé
¿Cuáles son los resultados?	
7. ¿Cuáles son los resultados de este estudio?	Los resultados mostraron que no había diferencias significativas entre los grupos en los marcadores de viabilidad, excepto que las personas con demencia leve necesitaron mucho más tiempo para completar las pruebas. La mayoría de los participantes de ambos grupos aceptaron positivamente el uso de un teléfono inteligente para la orientación.
8. ¿Cuál es la precisión de los resultados? ¿Cuál es la precisión de la estimación del riesgo?	Las personas con demencia leve necesitaron significativamente más tiempo para completar las pruebas de orientación ($p = 0,002$) y el entrenamiento ($p = 0,011$).
9. ¿Te crees los resultados?	Sí
¿Son los resultados aplicables en tu medio?	
10. ¿Se pueden aplicar los resultados a tu medio?	Sí
11. ¿Los resultados de este estudio coinciden con otra evidencia disponible?	No sé

Fuente Cabello, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender un Estudio de Casos y Controles. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2005. Cuaderno II. p.13-19.

Tabla 13: Automatic assessment of functional health decline in older adults based on smart home data.

Alberdi et al 2018

1. ¿Se definieron de forma clara los objetivos de la investigación?	Sí
2. ¿Es congruente la metodología cualitativa?	Sí
3. ¿El método de investigación es adecuado para alcanzar los objetivos?	Sí
4. ¿La estrategia de selección de participantes es congruente con la pregunta de investigación y el método utilizado?	Sí
5. ¿Las técnicas de recogida de datos utilizados son congruentes con la pregunta de investigación y el método utilizado?	Sí
6. ¿Se ha reflexionado sobre la relación entre el investigador y el objeto de investigación (reflexividad)?	No sé
7. ¿Se han tenido en cuenta los aspectos éticos?	No sé
¿Cuáles son los resultados?	
8. ¿Fue el análisis de datos suficientemente riguroso?	Sí
9. ¿Es clara la exposición de los resultados?	Sí
¿Son los resultados aplicables en tu medio?	
10. ¿Son aplicables los resultados de la investigación?	Sí

Fuente Cano Arana, A., González Gil, T., Cabello López, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender un estudio cualitativo. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2010. Cuaderno III. p.3-8.

Tabla 14: Smart Home-Based Prediction of Multidomain Symptoms Related to Alzheimer's Disease.

Alberdi et al 2018

1. ¿Se definieron de forma clara los objetivos de la investigación?	Sí
2. ¿Es congruente la metodología cualitativa?	Sí
3. ¿El método de investigación es adecuado para alcanzar los objetivos?	Sí
4. ¿La estrategia de selección de participantes es congruente con la pregunta de investigación y el método utilizado?	Sí
5. ¿Las técnicas de recogida de datos utilizados son congruentes con la pregunta de investigación y el método utilizado?	Sí
6. ¿Se ha reflexionado sobre la relación entre el investigador y el objeto de investigación (reflexividad)?	No sé
7. ¿Se han tenido en cuenta los aspectos éticos?	No sé
¿Cuáles son los resultados?	
8. ¿Fue el análisis de datos suficientemente riguroso?	Sí
9. ¿Es clara la exposición de los resultados?	Sí
¿Son los resultados aplicables en tu medio?	
10. ¿Son aplicables los resultados de la investigación?	Sí

Fuente Cano Arana, A., González Gil, T., Cabello López, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender un estudio cualitativo. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2010. Cuaderno III. p.3-8.

Tabla 15: RiSH: A robot-integrated smart home for elderly care.**Do, HM et al 2018**

1. ¿Se definieron de forma clara los objetivos de la investigación?	Sí
2. ¿Es congruente la metodología cualitativa?	Sí
3. ¿El método de investigación es adecuado para alcanzar los objetivos?	Sí
4. ¿La estrategia de selección de participantes es congruente con la pregunta de investigación y el método utilizado?	Sí
5. ¿Las técnicas de recogida de datos utilizados son congruentes con la pregunta de investigación y el método utilizado?	Sí
6. ¿Se ha reflexionado sobre la relación entre el investigador y el objeto de investigación (reflexividad)?	No sé
7. ¿Se han tenido en cuenta los aspectos éticos?	No sé
¿Cuáles son los resultados?	
8. ¿Fue el análisis de datos suficientemente riguroso?	Sí
9. ¿Es clara la exposición de los resultados?	Sí
¿Son los resultados aplicables en tu medio?	
10. ¿Son aplicables los resultados de la investigación?	Sí

Fuente Cano Arana, A., González Gil, T., Cabello López, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender un estudio cualitativo. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2010. Cuaderno III. p.3-8.

Tabla 16: Robot-Enabled Support of Daily Activities in Smart Home Environments.

Wilson, G et al 2019

1. ¿Se definieron de forma clara los objetivos de la investigación?	Sí
2. ¿Es congruente la metodología cualitativa?	Sí
3. ¿El método de investigación es adecuado para alcanzar los objetivos?	Sí
4. ¿La estrategia de selección de participantes es congruente con la pregunta de investigación y el método utilizado?	Sí
5. ¿Las técnicas de recogida de datos utilizados son congruentes con la pregunta de investigación y el método utilizado?	Sí
6. ¿Se ha reflexionado sobre la relación entre el investigador y el objeto de investigación (reflexividad)?	No sé
7. ¿Se han tenido en cuenta los aspectos éticos?	No sé
¿Cuáles son los resultados?	
8. ¿Fue el análisis de datos suficientemente riguroso?	Sí
9. ¿Es clara la exposición de los resultados?	Sí
¿Son los resultados aplicables en tu medio?	
10. ¿Son aplicables los resultados de la investigación?	Sí

Fuente Cano Arana, A., González Gil, T., Cabello López, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender un estudio cualitativo. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2010. Cuaderno III. p.3-8.

Tabla 17: Smart healthcare framework for ambient assisted living using IoMT and big data analytics techniques.

Syed, L et al 2019

1. ¿Se definieron de forma clara los objetivos de la investigación?	Sí
2. ¿Es congruente la metodología cualitativa?	Sí
3. ¿El método de investigación es adecuado para alcanzar los objetivos?	Sí
4. ¿La estrategia de selección de participantes es congruente con la pregunta de investigación y el método utilizado?	Sí
5. ¿Las técnicas de recogida de datos utilizados son congruentes con la pregunta de investigación y el método utilizado?	Sí
6. ¿Se ha reflexionado sobre la relación entre el investigador y el objeto de investigación (reflexividad)?	No sé
7. ¿Se han tenido en cuenta los aspectos éticos?	No sé
¿Cuáles son los resultados?	
8. ¿Fue el análisis de datos suficientemente riguroso?	Sí
9. ¿Es clara la exposición de los resultados?	Sí
¿Son los resultados aplicables en tu medio?	
10. ¿Son aplicables los resultados de la investigación?	Sí

Fuente Cano Arana, A., González Gil, T., Cabello López, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender un estudio cualitativo. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2010. Cuaderno III. p.3-8.

Tabla 18: Smart care home system: a platform for eAssistance**Poncela, A et al 2019**

1. ¿Se definieron de forma clara los objetivos de la investigación?	Sí
2. ¿Es congruente la metodología cualitativa?	Sí
3. ¿El método de investigación es adecuado para alcanzar los objetivos?	Sí
4. ¿La estrategia de selección de participantes es congruente con la pregunta de investigación y el método utilizado?	Sí. La intervención se llevó a cabo en diferentes apartamentos inteligentes durante seis meses.
5. ¿Las técnicas de recogida de datos utilizados son congruentes con la pregunta de investigación y el método utilizado?	Sí
6. ¿Se ha reflexionado sobre la relación entre el investigador y el objeto de investigación (reflexividad)?	No sé
7. ¿Se han tenido en cuenta los aspectos éticos?	No sé
¿Cuáles son los resultados?	
8. ¿Fue el análisis de datos suficientemente riguroso?	Sí
9. ¿Es clara la exposición de los resultados?	Sí
¿Son los resultados aplicables en tu medio?	
10. ¿Son aplicables los resultados de la investigación?	Sí

Fuente Cano Arana, A., González Gil, T., Cabello López, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender un estudio cualitativo. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2010. Cuaderno III. p.3-8.

Tabla 19: The smarthabits: An intelligent privacy-aware home care assistance system.**Grgurić, A et al 2019**

1. ¿Se definieron de forma clara los objetivos de la investigación?	Sí
2. ¿Es congruente la metodología cualitativa?	Sí
3. ¿El método de investigación es adecuado para alcanzar los objetivos?	Sí
4. ¿La estrategia de selección de participantes es congruente con la pregunta de investigación y el método utilizado?	Sí. La investigación se llevó a cabo en Zagreb, en cooperación con la Fundación que se ocupa de las personas mayores que viven solas.
5. ¿Las técnicas de recogida de datos utilizados son congruentes con la pregunta de investigación y el método utilizado?	Sí
6. ¿Se ha reflexionado sobre la relación entre el investigador y el objeto de investigación (reflexividad)?	No sé
7. ¿Se han tenido en cuenta los aspectos éticos?	Sí
¿Cuáles son los resultados?	
8. ¿Fue el análisis de datos suficientemente riguroso?	Sí
9. ¿Es clara la exposición de los resultados?	Sí
¿Son los resultados aplicables en tu medio?	
10. ¿Son aplicables los resultados de la investigación?	Sí

Fuente Cano Arana, A., González Gil, T., Cabello López, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender un estudio cualitativo. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2010. Cuaderno III. p.3-8.

Tabla 20: Smart healthcare support for remote patient monitoring during covid-19 quarantine.

Taiwo, O et al 2020

1. ¿Se definieron de forma clara los objetivos de la investigación?	Sí
2. ¿Es congruente la metodología cualitativa?	Sí
3. ¿El método de investigación es adecuado para alcanzar los objetivos?	Sí
4. ¿La estrategia de selección de participantes es congruente con la pregunta de investigación y el método utilizado?	No sé
5. ¿Las técnicas de recogida de datos utilizados son congruentes con la pregunta de investigación y el método utilizado?	Sí
6. ¿Se ha reflexionado sobre la relación entre el investigador y el objeto de investigación (reflexividad)?	No sé
7. ¿Se han tenido en cuenta los aspectos éticos?	No sé
¿Cuáles son los resultados?	
8. ¿Fue el análisis de datos suficientemente riguroso?	Sí
9. ¿Es clara la exposición de los resultados?	Sí
¿Son los resultados aplicables en tu medio?	
10. ¿Son aplicables los resultados de la investigación?	Sí

Fuente Cano Arana, A., González Gil, T., Cabello López, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender un estudio cualitativo. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2010. Cuaderno III. p.3-8.

Tabla 21: Early Detection of Mild Cognitive Impairment With In-Home Sensors to Monitor Behavior Patterns in Community-Dwelling Senior Citizens in Singapore: Cross-Sectional Feasibility Study.

Rawtaer, I et al 2020

1. ¿El estudio se centra en un tema claramente definido?	Sí
2. ¿Los autores han utilizado un método apropiado para responder a la pregunta?	Sí
3. ¿Los casos se reclutaron/incluyeron de una forma aceptable?	Sí
4. ¿Los controles se seleccionaron de una manera aceptable?	Sí
5. ¿La exposición se midió de forma precisa con el fin de minimizar posibles sesgos?	Sí
6. A. ¿Qué factores de confusión han tenido en cuenta los autores? B. ¿Han tenido en cuenta los autores el potencial de los factores de confusión en el diseño y/o análisis?	Han tenido en cuenta: edad, sexo, educación, empleo, tipo de vivienda, estado civil, condiciones médicas y medidas psicométricas. No sé
¿Cuáles son los resultados?	
7. ¿Cuáles son los resultados de este estudio?	El 83% aceptaron el sistema y muchos solicitaron la instalación permanente del sistema.
8. ¿Cuál es la precisión de los resultados? ¿Cuál es la precisión de la estimación del riesgo?	No se logra unos resultados estadísticos significativos.
9. ¿Te crees los resultados?	Sí
¿Son los resultados aplicables en tu medio?	
10. ¿Se pueden aplicar los resultados a tu medio?	Sí
11. ¿Los resultados de este estudio coinciden con otra evidencia disponible?	Sí

Fuente Cabello, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender un Estudio de Casos y Controles. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2005. Cuaderno II. p.13-19.

Tabla 22: Predictive model for the identification of activities of daily living (ADL) in indoor environments using classification techniques based on Machine Learning.

Johanna, G-R et al 2021

1. ¿Se definieron de forma clara los objetivos de la investigación?	Sí
2. ¿Es congruente la metodología cualitativa?	Sí
3. ¿El método de investigación es adecuado para alcanzar los objetivos?	Sí
4. ¿La estrategia de selección de participantes es congruente con la pregunta de investigación y el método utilizado?	Sí
5. ¿Las técnicas de recogida de datos utilizados son congruentes con la pregunta de investigación y el método utilizado?	Sí
6. ¿Se ha reflexionado sobre la relación entre el investigador y el objeto de investigación (reflexividad)?	No sé
7. ¿Se han tenido en cuenta los aspectos éticos?	No sé
¿Cuáles son los resultados?	
8. ¿Fue el análisis de datos suficientemente riguroso?	Sí
9. ¿Es clara la exposición de los resultados?	Sí
¿Son los resultados aplicables en tu medio?	
10. ¿Son aplicables los resultados de la investigación?	Sí

Fuente Cano Arana, A., González Gil, T., Cabello López, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender un estudio cualitativo. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2010. Cuaderno III. p.3-8.

Tabla 23: An unsupervised behavioral modeling and alerting system based on passive sensing for elderly care.

Hu, R et al 2021

1. ¿Se definieron de forma clara los objetivos de la investigación?	Sí
2. ¿Es congruente la metodología cualitativa?	Sí
3. ¿El método de investigación es adecuado para alcanzar los objetivos?	Sí
4. ¿La estrategia de selección de participantes es congruente con la pregunta de investigación y el método utilizado?	Sí
5. ¿Las técnicas de recogida de datos utilizados son congruentes con la pregunta de investigación y el método utilizado?	Sí
6. ¿Se ha reflexionado sobre la relación entre el investigador y el objeto de investigación (reflexividad)?	No sé
7. ¿Se han tenido en cuenta los aspectos éticos?	Sí
¿Cuáles son los resultados?	
8. ¿Fue el análisis de datos suficientemente riguroso?	Sí
9. ¿Es clara la exposición de los resultados?	Sí
¿Son los resultados aplicables en tu medio?	
10. ¿Son aplicables los resultados de la investigación?	Sí

Fuente Cano Arana, A., González Gil, T., Cabello López, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender un estudio cualitativo. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2010. Cuaderno III. p.3-8.

Tabla 24: Robotic-Based Well-Being Monitoring and Coaching System for the Elderly in Their Daily Activities. Sensors (Basel).

Calatrava-Nicolás, F. M et al 2021

1. ¿Se definieron de forma clara los objetivos de la investigación?	Sí
2. ¿Es congruente la metodología cualitativa?	Sí
3. ¿El método de investigación es adecuado para alcanzar los objetivos?	Sí
4. ¿La estrategia de selección de participantes es congruente con la pregunta de investigación y el método utilizado?	Sí
5. ¿Las técnicas de recogida de datos utilizados son congruentes con la pregunta de investigación y el método utilizado?	Sí
6. ¿Se ha reflexionado sobre la relación entre el investigador y el objeto de investigación (reflexividad)?	No sé
7. ¿Se han tenido en cuenta los aspectos éticos?	Sí
¿Cuáles son los resultados?	
8. ¿Fue el análisis de datos suficientemente riguroso?	Sí
9. ¿Es clara la exposición de los resultados?	Sí
¿Son los resultados aplicables en tu medio?	
10. ¿Son aplicables los resultados de la investigación?	Sí

Fuente Cano Arana, A., González Gil, T., Cabello López, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender un estudio cualitativo. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2010. Cuaderno III. p.3-8.

Tabla 25: A Model for Identifying the Behavior of Alzheimer's Disease Patients in Smart Homes.

Abbasi H, et al, 2021

1. ¿Se definieron de forma clara los objetivos de la investigación?	Sí
2. ¿Es congruente la metodología cualitativa?	Sí
3. ¿El método de investigación es adecuado para alcanzar los objetivos?	Sí
4. ¿La estrategia de selección de participantes es congruente con la pregunta de investigación y el método utilizado?	Sí
5. ¿Las técnicas de recogida de datos utilizados son congruentes con la pregunta de investigación y el método utilizado?	Sí
6. ¿Se ha reflexionado sobre la relación entre el investigador y el objeto de investigación (reflexividad)?	No sé
7. ¿Se han tenido en cuenta los aspectos éticos?	No
¿Cuáles son los resultados?	
8. ¿Fue el análisis de datos suficientemente riguroso?	Sí
9. ¿Es clara la exposición de los resultados?	Sí
¿Son los resultados aplicables en tu medio?	
10. ¿Son aplicables los resultados de la investigación?	Sí

Fuente Cano Arana, A., González Gil, T., Cabello López, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender un estudio cualitativo. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2010. Cuaderno III. p.3-8.

Tabla 26: A machine learning approach for semi-automatic assessment of IADL dependence in older adults with wearable sensors.

Garcia-Moreno, FM et al 2022

1. ¿Se definieron de forma clara los objetivos de la investigación?	Sí
2. ¿Es congruente la metodología cualitativa?	Sí
3. ¿El método de investigación es adecuado para alcanzar los objetivos?	Sí
4. ¿La estrategia de selección de participantes es congruente con la pregunta de investigación y el método utilizado?	Sí
5. ¿Las técnicas de recogida de datos utilizados son congruentes con la pregunta de investigación y el método utilizado?	Sí
6. ¿Se ha reflexionado sobre la relación entre el investigador y el objeto de investigación (reflexividad)?	No sé
7. ¿Se han tenido en cuenta los aspectos éticos?	No sé
¿Cuáles son los resultados?	
8. ¿Fue el análisis de datos suficientemente riguroso?	Sí
9. ¿Es clara la exposición de los resultados?	Sí
¿Son los resultados aplicables en tu medio?	
10. ¿Son aplicables los resultados de la investigación?	Sí

Fuente Cano Arana, A., González Gil, T., Cabello López, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender un estudio cualitativo. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2010. Cuaderno III. p.3-8.

Anexo 2. Estrategia de búsqueda en bases de datos de ámbito general.

1. Medline a través de Pubmed

1.1 Estrategia de búsqueda

"dementia" AND ("motion sensors" OR third age sensors OR "wearable sensors") OR ("smart home" AND "health" AND elderly AND "daily activities" AND "quality of life")

Refinado por: inglés y español, más de 65 años.

1.2 Número de resultados: 23

2. Scopus

2.1 Estrategia de búsqueda

"dementia" AND ("motion sensors" OR "third age sensors" OR "wearable sensors") AND ("smart home" AND "health" AND elderly AND "daily activities" AND "quality of life")

Limit to: inglés.

2.2 Número de resultados: 51

3. Web of Science

3.1 Estrategia de búsqueda

((TS=(dementia)) AND TS= ("motion sensors" OR "third age sensors" OR "wearable sensors")) OR TS= ("smart home" AND "health" AND elderly AND "daily activities" AND "quality of life")

Refinado por: año 2011 al año 2021, inglés y español.

3.2 Número de resultados: 73

4. Science Direct

4.1 Estrategia de búsqueda

"dementia" AND ("motion sensors" OR "third age sensors" OR "wearable sensors") AND ("smart home" AND "health" AND elderly AND "daily activities" AND "quality of life")

Refinado por: año 2012 al año 2022, artículos de investigación.

4.2 Número de resultados: 21

Anexo 3. Hoja de extracción de datos

Referencia:
Título del artículo
Año de publicación
Autores
Idioma
Revista
Índice de impacto JCR
Tipo de estudio
Objetivo del estudio
Resultados / conclusiones
Tipo de intervención
Duración de la intervención
Nº participantes grupo experimental
Nº participantes grupo control