

Revisión de TIC orientadas al adulto mayor y su envejecimiento activo

Magdalena Rosado¹[0000-0003-2519-4780], María José Abásolo²[0000-0003-4441-3264], Telmo Silva³[0000-0001-9383-7659]

¹Facultad de Informática Universidad Nacional de la Plata (UNLP), Argentina – Facultad de Ciencias Médicas- Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador,

²Facultad de Informática-Universidad Nacional de la Plata (UNLP), Argentina

³ Universidad de Aveiro, Portugal

maria.rosadoa@info.unlp.edu.ar, mjabasolo@lidi.info.unlp.edu.ar, tsilva@ua.pt

Resumen. Este trabajo presenta una revisión sistemática desde 2012 hasta principios del año 2019, de experiencias realizadas con personas de 65 años o más, empleando las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) con el objetivo de mejorar su auto-asistencia y empoderamiento para el cuidado de su salud para un envejecimiento activo. Se indaga TIC en general y la utilización de la televisión digital interactiva en particular.

Palabras Clave: Adulto mayor, Envejecimiento activo, tecnología, plataformas de salud, televisión digital

1 Introducción

La esperanza de vida del adulto mayor a nivel mundial está creciendo, y ante la necesidad de asegurar la buena calidad de vida de las personas mayores, existen instituciones que promueven la salud y el envejecimiento activo. La Organización Mundial de la Salud (OMS 2015) define el envejecimiento activo como “el proceso de optimización de las oportunidades de salud, participación y seguridad con el fin de mejorar la calidad de vida de las personas a medida que envejecen”. Y para ello existen cuatro pilares fundamentales que lo promueven, tales como nutrición saludable, actividad física, prevención y comportamientos sociales. En relación con estos pilares, se dice que la nutrición juega un papel muy importante en el proceso de envejecer debido a que se pierde masa muscular por múltiples enfermedades propias de la edad, además de la pérdida de piezas dentales, lo que genera una dificultad en la digestión y absorción de nutrientes. En la actividad

física es beneficioso para la salud, ayudándole a reducir dolores, molestias, previniendo a desarrollar enfermedades.

Las actividades preventivas en los adultos mayores deben tenerse en cuenta para que no deterioren su estado de salud, y para que exista un envejecimiento exitoso y saludable tiene que existir una integración social y familiar de los que envejecen, lo que implicará resaltar los desafíos sociales y culturales que continúan e imposibilitan a los adultos mayores poder desarrollar sus potencialidades.

El envejecimiento ha representado el mayor desafío del siglo XXI en el desarrollo de nuevas herramientas permitiendo promocionar el envejecimiento activo y saludable, a través de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) que contribuyan a su promoción de la salud y el bienestar para apoyar la vida independiente del adulto mayor. Para (Castrillón, et al., 2010) el impacto de la innovación tecnológica y social se reconoce en las acciones, hechos y actividades que producen cambios en las conductas, actitudes y prácticas sociales, lo que supone transformaciones en las mismas, para resolver problemas, carencias o necesidades propias o del colectivo. El empleo de la tecnología constituye avances que representan cambios positivos en las personas en el desarrollo de sus actividades de su vida cotidiana, haciendo de su práctica de forma más sencilla, fácil, agradable y de confort al momento de realizarlas.

Las TIC tienen un amplio potencial de soporte en el campo de la salud, brindando servicios informáticos que facilitan el intercambio de información y habilitan el acceso al conocimiento sobre variedad de tratamientos y prácticas médicas (Martínez-Alcalá, et al, 2015), así como los sistemas de tele tratamiento permiten que las personas se mantengan independientes en sus propias casas. Las bondades que otorga esta época digital contribuyen a proporcionar evaluaciones, que con sus resultados, se puede aplicar la asistencia más precisa en beneficio de la salud del otro (Abreu, et al. 2014).

Los cambios demográficos, epidemiológicos sociales y económicos han generado grandes transformaciones en el estilo de vida, tipo de hogares y dinámicas familiares, llevando a sus miembros a estar cada vez más involucrados en el cuidado de los adultos mayores (Giraldo, et al., 2013). Las diferentes sociedades de acuerdo a sus culturas, costumbres o estilos de vida, proporcionados por su clase social y su estatus, por el afecto a sus mayores, tratan de encontrar soluciones que redunden en mejorar la atención en sus familiares de edad avanzada, teniendo relación con lo que expresa, Agudo, et al. (2012), que, la utilización de las tecnologías de la comunicación con personas mayores nos abre grandes posibilidades de intervención, favorece la conexión y el acercamiento de las personas mayores a los nuevos temas y fenómenos que en la sociedad van surgiendo.

En los últimos años la aplicación o innovación de nuevas tecnologías, han servido para brindar de forma positiva un servicio utilitario para el otro –edad avanzada-, en especial en el área de la salud, las que están siendo empleadas para otorgar satisfacción desde lo individual a lo colectivo y desde lo particular a lo

universal, sin importar la condición social, sino para fortalecer la labor social, según lo expresado por Querol (2011), es que cualquier estudio que pretenda profundizar en las nuevas tecnologías deberá considerar un marco contextual que vaya más allá de los dispositivos y su acceso, contemplando sus interrelaciones con la vida cotidiana y con los procesos de estratificación social.

En algunos países latinoamericanos la televisión digital es un servicio de entretenimiento, pero este dispositivo además puede ser aplicado como un servidor auto asistencial para la persona que se encuentra en su casa, en concordancia con lo plantea (Púrez, et al., 2009), que desde una perspectiva social el hecho de que un dispositivo ayude a que los mayores permanezcan en sus domicilios con total independencia supone un importante logro social.

El presente artículo presenta una revisión sistemática sobre el uso de tecnología para mejorar la auto-asistencia y empoderamiento para el cuidado de la salud de adultos mayores para un envejecimiento activo. La sección 2 describe la metodología empleada para esta revisión sistemática. La sección 3 muestra los resultados destacando los principales de cada estudio. Finalmente la sección 4 presenta conclusiones y trabajo futuro.

2 Metodología

La revisión sistemática requiere un proceso de investigación con el objetivo de obtener, evaluar e interpretar de forma clara, precisa, rigurosa y metódica toda la información que va relacionada con una pregunta de investigación o una disciplina de interés específica. Para este estudio, se ha seguido el método propuesto por (Kitchenham, 2004) constituido por seis pasos tales como: (i) Formulación de la pregunta; (ii) Búsqueda de las fuentes; (iii) Selección de los estudios a través de los criterios de inclusión y exclusión; (iv) Extracción de información; (v) Presentación de los resultados; (vi) Discusión.

2.1 Preguntas de investigación

Se plantearon las siguientes preguntas de investigación:

PI1. ¿Cuáles son las TIC utilizadas recientemente para ayudar adultos mayores a cuidar su salud mediante el ejercicio físico?

PI2. ¿Con qué propósito se utilizan?

PI3. En relación a los estudios de aplicación realizados ¿en que países se realizaron, qué metodología aplicaron y en qué fase de desarrollo están?

PI 4. ¿Cómo se utiliza la Televisión Digital Interactiva (TVDi) para ayudar adultos mayores a cuidar su salud?

2.2 Búsqueda de Fuentes

Se realizó una búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos científicas como: ACM Digital Library, Scopus, Springer y Google Scholar. La búsqueda se realizó en abril de 2019, y se seleccionaron artículos íntegros, disponibles y publicados desde el 2012 hasta principios del año 2019.

Para la búsqueda se utilizaron descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) presentes en el título y el resumen de los artículos, siendo las cadenas de búsqueda: (Technology AND Health AND Elderly AND Exercise); (Interactive AND Televisión AND Health AND Elderly).

2.3 Criterios de Inclusión y Exclusión

La búsqueda con las palabras claves presentada anteriormente produjo un resultado de 573 artículos. Se aplicaron criterios de exclusión e inclusión en tres etapas (tabla 1).

Tabla 1. Resultados de búsqueda y aplicación de criterios de selección

Cadena de Búsqueda	Fuente	Encontrados	Sin duplicados	Cumplen criterios de inclusión	Satisfacen criterios de Exclusión
Technology AND Health AND Elderly AND Exercise	ACM Digital Library	58	32	16	17
	Google Scholar	132	33	9	5
	Springer	102	26	5	8
	Scopus	48	6	4	3
Interactive AND Televisión AND Health AND Elderly	ACM Digital Library	37	16	3	1
	Google Scholar	68	22	7	6
	Springer	48	39	9	6
	Scopus	80	36	13	2
Total		573	210	66	48

i. Se eliminaron los hallazgos que no contenían ninguna comunicación. Las publicaciones que provenían de una misma investigación, conservándose el artículo que ofreciera detalles relevantes para esta exploración. Luego de aplicar estos criterios de exclusión quedaron 210 artículos.

ii. Se incluyeron artículos que presentan el desarrollo o implementación de TIC utilizadas para ayudar adultos mayores a otorgarse auto-asistencia para mejorar su salud, aplicados para el envejecimiento activo, de tipo asistenciales, monitoreo o rehabilitación. Además los estudios deben haber sido realizados con personas de 65 años o más. El número de artículos se redujo a 66.

iii. Finalmente se aplicó un segundo proceso de exclusión descartando artículos dirigidos a personas con casos especiales de envejecimiento fisiológico, enfermedades degenerativas del sistema nervioso, mentales, osteoarticulares con cuidados asistenciales que han estado empleando herramientas convencionales portables para monitorear funciones vitales, parámetros clínicos, etc.

Quedaron 48 artículos presentados en la tabla 2.

Tabla 2. Resultados por cadena de búsqueda

Cadena de Búsqueda	Autores relacionados
Technology AND Health AND Elderly AND Exercise	Vuorimaa, et al., (2012); Hamid, & Foong, (2012); Park, et al., (2014); Nazário, et al., (2015); Ojetola, Gaura & Brusey (2015); Suyama, (2016); Ren, et al., (2016); Anastasiou, Giokas & Koutsouris (2016); Dulva Hina, et al., (2016); Lo Bianco, et al., (2016); Tsiachri Renta, et al., (2017); Takayuki Suyama (2017); Palipana, et a., (2018); Matthies, et al., (2018); Sáenz-de-Urturi & Santos (2018); Philipp Urbauer, et al., (2018); Parvaneh Parvin, et al., (2018); Trujillo, Muñoz & Villada (2013); Cisneros Perdomo, et al., (2015); Muntaner, et al., (2016); Netto & Tateyama (2018); Toribio-Guzmán, et al., (2018); Lasheng, et al., (2012); Tseng, Hsu & Chuang, (2013); Molina, et al., (2014); Johnson, et al., (2014); Palacio, et al., (2017); Kyriazakos, et al., (2017); Al-khafajiy, et al., (2019); Rao. (2019); Konstantinidis, et al., (2016); Luna-García, (2015); Saracchini, (2015)
Interactive AND Televisión AND Elderly	Godard, Pecci & Isokoski (2013); Aal, et al., (2014); Silva, de Abreu, & Pacheco (2014); Añaños (2015); Blanco (2016); Santana-Mancilla ; (2017); Ribeiro, et al., (2017); Picking, et al., (2012); Spinsante & Gambi (2012); Stojmenova, et al., (2013); Epelde (2013); Miyoshi, et al., (2015); Orso, et al., (2017); Scandurra , Sjölander (2013); Santana & Anido (2016)

2.4 Extracción de información

Para contestar las preguntas de investigación PI1 a PI3, de cada publicación se extrajo la siguiente información (véase tabla 3):

- Propósito de aplicación: asistencia (A) cuando se trata de soluciones interactivas para ayudar al adulto mayor a hacer sus labores y actividades llevándoles a tener un bienestar; monitoreo (M), cuando se trata de una solución capaz de observar y asistir a las personas mayores de forma remota; y rehabilitación (R) cuando se trata de soluciones que ayudan a cambiar la conducta sedentaria del adulto mayor por medio de ejercicios o rutina diarias.
- Metodología del estudio: cualitativa, cuantitativa o mixta;
- País donde se realizó el estudio;
- Tecnología aplicada;
- Estado del desarrollo: aplicación implementada (I), estudio de factibilidad (EF), prototipo (P).

Tabla 3. Categorización de las publicaciones

Referencia	Aplicación	Metodología	País	Tecnologías	Estado
Lasheng, et al., (2012)	A	Cualitativa	China	Sensores - Dispositivo Móvil	EF
Vuorimaa, et al., (2012).	A	Mixta	Finlandia	Nube- PC	EF
Hamid, & Foong, (2012)	A	Mixta	Singapur	Dispositivo Móvil	P
Picking, et al., (2012)	A	Mixta	Gales, Reino Unido	Set Top Box - Sensores - Televisión interactiva	EF
Spinsante & Gambi (2012)	M	Mixta	Italia	Televisión interactiva - Dispositivo móvil	I
Tseng, Hsu & Chuang, (2013)	M	Mixta	Taiwan	Nube - Sensores- Dispositivo Móvil - PC	I
Scandurra , Sjölander (2013)	A	Mixta	Suecia	Televisión Interactiva - Dispositivo Móvil	I
Godard, Pecci & Isokoski (2013)	A	Mixta	Francia, Finlandia	Kinect- Televisión Interactiva- Dispositivo Móvil	P
Trujillo, Muñoz & Villada (2013)	M	Mixta	Colombia	Kinect - Set Top Box - Dispositivo Móvil - PC	P
Stojmenova , et al., (2013)	A	Mixta	Eslovenia	Nube - Sensores - Televisión interactiva -Dispositivo móvil - PC	P
Epelde (2013)	M	Mixta	España, Alemania, Reino Unido	Sensores-Televisión interactiva -Dispositivo móvil - PC	I
Aal, et al., (2014)	M	Mixta	Alemania, España, Australia	Nube - Televisión Interactiva - Dispositivo Móvil	P
Molina,et al., (2014)	R	Mixta	EE.UU., Brasil, Portugal, Australia, Canadá	Kinect - Nube - Sensores	EF
Johnson, et al., (2014)	M	Mixta	Países Bajos, Italia, Alemania, Austria	Nube-Sensores - Dispositivo Móvil- Bluetooth	P

Referencia	Aplicación	Metodología	País	Tecnologías	Estado
Silva, de Abreu, & Pacheco (2014)	A	Mixta	Portugal	Televisión Interactiva	P
Park, et al., (2014)	M	Mixta	Corea del Sur	Sensores - Dispositivo Móvil	P
Konstantini dis, et al., (2016)	R	Mixta	Grecia	Audífonos - Sensores-PC	I
Miyoshi, et al., (2015)	R	Mixta	Japón	Televisión Interactiva- Dispositivo Móvil	P
Nazário, et al., (2015)	M	Mixta	Brasil	Nube- Sensores- Dispositivo Móvil	I
Ojetola, Gaura & Brusey (2015)	M	Mixta	Inglaterra, Reino Unido	Sensores - Dispositivo Móvil - BluetooH	I
Añaños (2015)	M	Mixta	España	Nube- Televisión Interactiva- Dispositivo Móvil	I
Cisneros Perdomo, et al.,(2015).	R	Mixta	Cuba	PC	EF
Luna-García, (2015)	A	Mixta	México	PC	I
Saracchini, (2015)	A	Mixta	España	Nube - set Top Box - Televisión Digital-Dispositivo móvil	I
Suyama, (2016)	A	Mixta	Japón	Nube - Sensores - Dispositivo Móvil - BluetooH	EF
Ren, et al., (2016)	M	Mixta	Países Bajos	Nube- Sensores- Dispositivo Móvil	P
Anastasiou, Giokas & Koutsouris (2016)	M	Mixta	Grecia	Dispositivo Móvil	I
Dulva Hina, et al., (2016)	M	Mixta	Francia	Dispositivo Móvil	I
Lo Bianco, et al., (2016)	M	Cualitativa	Australia	Sensores - Dispositivo Móvil- BluetooH	P
Santana & Anido (2016)	A	Mixta	México, España	Televisión Interactiva	P
Blanco (2016)	M	Mixta	España	Sensores - Televisión Interactiva - BluetooH	I
Muntaner, et al., (2016)	M	Mixta	España	Nube - Sensores - Dispositivo móvil - BluetooH	EF

Referencia	Aplicación	Metodología	País	Tecnologías	Estado
Santana-Mancilla (2017)	M	Mixta	México	Set Top Box - Televisión Interactiva	P
Palacio, et al.,(2017)	M	Mixta	México	Kinect - Nube - Sensores - Dispositivo Móvil	EF
Kyriazakos, et al.,(2017)	M	Mixta	Austria, Italia, Dinamarca, Países Bajos	Nube -Dispositivo Móvil	I
Tsiachri Renta, et al., (2017)	A	Mixta	Grecia, Canadá	Nube- Sensores- Dispositivo Móvil	I
Ribeiro, et al., (2017)	A	Mixta	Portugal	Kinect - Nube - Sensores - Televisión Interactiva- Dispositivo Móvil - Software- PC	P
Takayuki Suyama(2017)	A	Mixta	Japón	Nube- Sensores- Dispositivo Móvil - Bluetoooh	I
Orso, et al., (2017)	A	Mixta	España, Italia	Set Top Box - Sensores - Televisión interactiva - PC	P
Palipana, et a., (2018)	M	Mixta	Irlanda	Sensores - Dispositivo Móvil - Bluetooth	P
Matthies, et al., (2018)	M	Mixta	Alemania, Nueva Zelanda	Sensores - Dispositivo Móvil- Bluetoooh	P
Sáenz-de-Urturi & Santos (2018)	R	Mixta	España	Kinect - Nube - Sensores - Dispositivo Móvil	I
Philipp Urbauer, et al.,(2018)	A	Mixta	Austria	Sensores - Dispositivo Móvil - Bluetoooh -	P
Parvaneh Parvin,et al., (2018)	A	Cuantitativa	Italia	Nube- Sensores - Dispositivo Móvil - Bluetoooh	I
Netto & Tateyama (2018)	A	Mixta	Brasil	Nube - Sensores - Dispositivo móvil	P
Toribio-Guzmán, et al., (2018)	R	Mixta	España	PC	I
Al-khafajiy, et al., (2019)	M	Mixta	Inglaterra, Reino Unido	Nube - Sensores - Dispositivo Móvil -Bluetoooh	I
Rao. (2019)	M	Mixta	EE.UU.	Sensores	EF

La tabla 4 presenta los estudios en que las TIC contribuyen al envejecimiento activo y saludable en particular a través del ejercicio, de los cuales se extrajo el tema, el objetivo y el resultado de la experiencia.

Tabla 4. Caracterización de los artículos que promueven el ejercicio físico

Ref.	Tema	Objetivo	Resultado
Rao. (2019)	Tecnología de sensor portátil para medir la actividad física (PA) en los ancianos.	Investigar el uso de dispositivos wearable para medir actividades físicas de adultos mayores	Se identificó brechas en sensores para adultos mayores (no existen sensores, algoritmos y estándares para medir tipo de actividad física y no ambulatoria, entre otros).
Molina, et al., (2014)	Realidad virtual utilizando juegos para mejorar el funcionamiento físico en adultos mayores: una revisión sistemática	Estudiar la efectividad de Realidad virtual en juegos para el funcionamiento físico en adultos mayores	Estudio comparativo de mejores ejercicios para aplicaciones exergames en adultos mayores
Ojetola, Gaura & Brusey (2015)	Conjunto de datos para eventos de otoño y actividades diarias desde inercial Sensores.	Elaborar un sistema de detección de caídas mediante sensores.	Se desarrolló protocolos para caídas en tiempo real a través de un algoritmo de aprendizaje de máquina.
Palipana, et a., (2018)	FallDeFi: Detección ubicua de caídas mediante dispositivos Wi-Fi de productos básicos	Elaborar un sistema de detección de caídas mediante sensores WiFi.	El P pre-entrenado permitió incorporar técnicas que sirvieron para detectar caídas a través de WiFi CSI.
Ren, et al., (2016)	FLOW Pillow: Explorando Sentarse, experiencia hacia el envejecimiento activo.	Desarrollar una app innovadores para permitir el ejercicio en adultos mayores	El P de alta inmersividad solo permitió realizar ejercicios de baja intensidad en adultos mayores.
Dulva Hina, et al., (2016)	Juego serio: autonomía y mejor salud para las personas mayores.	Desarrollar un juego que promueva actividades físicas y mentales en adultos mayores.	A través de los Videojuegos diseñados para jubilados demostró obtener un grado de aceptación alto por adultos permitiendo mejorar la autonomía física.
Lo Bianco, et al., (2016)	Una perspectiva de la industria de la salud sobre la realidad aumentada como herramienta de comunicación en la prevención de caídas en ancianos.	Uso de Realidad Aumentada para prevención de caídas en adultos mayores.	La aplicación se centró en necesidades de adultos mayores permitiendo establecer comunicación bidireccional para identificar cambios estructurales en una casa.
Cisneros Perdomo, et al.,(2015)	Eficacia de la plataforma Cobs en trastornos de equilibrio, postura y marcha del adulto mayor.	Evaluar usabilidad de aplicación Cobs en adultos mayores	Grupo experimental con la plataforma Cobs predominaron las alteraciones del equilibrio sentado, de pie e inclinación de la parte superior del cuerpo. Grupo de control usando el método clínico predominó las pruebas de estación unipodal y "levántate y camina".

Ref.	Tema	Objetivo	Resultado
Muntaner, et al., (2016)	Efectos de un programa de entrenamiento presencial vs prescripción a través de una aplicación móvil en personas mayores.	Comparar la efectividad de un programa físico presencial con una aplicación a distancia móvil.	No se observaron diferencias significativas en ninguna en el grupo móvil. Los resultados sugieren que el ejercicio dirigido es más efectivo. Futuros estudios que impliquen muestras de mayor tamaño deben confirmar o refutar estos resultados.
Trujillo, Muñoz & Villada (2013)	Exergames: una herramienta tecnológica para la actividad física.	Determinar la factibilidad de uso de exergames como una herramienta de actividad física.	Se concluye que es una forma dinámica de realizar actividades físicas por adultos mayores por lo que tuvo gran aceptación la app exergame.
Konstantinidis, et al., (2016)	Diseño, implementación y amplia implementación piloto de FitForAll: una plataforma de ejercicio fácil de usar que mejora la condición física y la calidad de vida de las personas mayores	Analizar la usabilidad de la plataforma FitForAll (FFA), la adherencia del usuario al ejercicio y la eficacia del diseño.	Se aplicaron nuevos estándares en la plataforma exergaming para ser evaluada de forma intensiva con más de 100 participantes.

En relación a la PI4, los estudios que utilizan la TVDi en los adultos mayores para atender su salud se resumen en la tabla 5 donde se extrajo el tema, el objetivo de la experiencia y los resultados obtenidos en la experiencia.

Tabla 5 Caracterización de los artículos sobre TVDi

Ref.	Tema	Objetivo	Resultado
Santana-Mancilla (2017)	La aceptación tecnológica de una plataforma de TV para personas mayores que viven solas o en hogares de ancianos públicos.	Desarrollar una aplicación TVDi que sirve de recordatorio para los adultos mayores.	La adopción de esta aplicación TVDi fue muy aceptable por su público objetivo que permitió tener mayor control de actividades diarias realizadas por adultos mayores.
Aal, et al., (2014)	Una solución iTV preventiva contra caídas para adultos mayores.	Diseñar un sistema de entrenamiento para predecir y prevenir caídas en adultos mayores.	Usuarios prefirieron utilizar aplicación a través de instrucciones orales (control remoto es obsoleto por sus teclas pequeñas)
Scandurra, Sjölander (2013)	Diseño participativo con personas mayores: Diseño del futuro Servicios y refinamientos iterativos de servicios de eSalud interactivos para personas mayores	Desarrollar una aplicación TVDi enfocada en: actividades cognitivas, actividades físicas y actividades sociales.	Este sistema permitió establecer comunicación entre personal médico/adulto mayor, adulto mayor/jóvenes y entre adultos mayores promoviendo la inclusión social.

Ref.	Tema	Objetivo	Resultado
Silva, de Abreu, & Pacheco (2014)	El uso de un P de Wizard of Oz para la determinación de métodos automáticos de identificación de espectadores mayores.	Promover el envejecimiento activo a través de la creación de Wizard of Oz (control remoto para TVDi).	Se incorpora un elemento novel (Wizard of Oz) para facilitar la personalización de contenido TVDi.
Santana & Anido (2016)	Evaluación heurística de un sistema de televisión interactiva para facilitar el cuidado en el hogar de ancianos.	Evaluar la usabilidad de aplicaciones TVDi siguiendo escala heurística.	iTVCare demuestra ser una aplicación interactiva con interfaz intuitiva y que siguió lineamientos heurísticos durante la fase de desarrollo para sobrellevar problemas de adultos mayores.
Ribeiro, et al., (2017)	Solicitud para adultos mayores para pedir ayuda a voluntarios a través de la televisión: diseño y evaluación de un P de alta fidelidad visual.	Elaborar una app TVDi que permita voluntariado entre adultos mayores.	Se evaluó el diseño de la interfaz en sesiones de evaluación heurística y pruebas de usuario, los primeros fueron apoyados por una lista de heurísticas, extraído de otros esquemas utilizadas en investigaciones recientes y adaptadas al contexto del estudio.
Blanco (2016)	Buenas prácticas del Proyecto Piloto Enred@te: red social digital para personas mayores y voluntariado de la Cruz Roja Española.	Promover el voluntariado a través de una aplicación de video-comunicación (TVDi).	Los tres perfiles: participantes, usuarios, voluntarios y técnicos evaluaron la calidad de la video-comunicación, al utilizar 4G y 3G, en ocasiones en localizaciones fue de escasa cobertura.
Añaños (2015)	La tecnología del «EyeTracker» en adultos mayores: cómo se atienden y procesan los contenidos integrados de televisión.	Comparar la efectividad de eyetracker en adultos mayores y jóvenes para su uso en TVDi.	Adultos mayores presentaron dificultades al procesar y reconocer información en TVDi en comparación con jóvenes.
Godard, Pecci & Isokoski (2013)	WeSlide: Entrada de texto gestual para usuarios mayores	Elaborar una técnica de gestión para ingreso de datos en TVDi.	Se comparó WeSlide con otros dispositivos y se concluye que este método de ingreso de texto es amigable con el paciente.
Orso, et al., (2017)	Contenido multimedia interactivo para adultos mayores: el caso de SeniorChannel	Analizar si SeniorChannel se adapta a las necesidades (por ejemplo: usabilidad, accesibilidad, entre otros) de adultos mayores.	La aplicación TVDi permitió que los adultos mayores no sean un espectador pasivo promoviendo varias actividades físicas. Presenta un conjunto de guías para el diseño de aplicación TVDi.

Ref.	Tema	Objetivo	Resultado
Picking, et al., (2012)	El proyecto Easyline+: evaluación de una interfaz de usuario desarrollada para mejorar la vida independiente de personas mayores	Ayudar en la interacción entre adultos mayores con objetos de cocina.	El uso del producto siguió estrictos lineamientos éticos y de usabilidad.
Stojmenova, et al., (2013)	Soluciones de vivienda asistida para personas mayores a través de la TV interactiva	Desarrollar una aplicación TVDi capaz de recordar a adultos mayores hora de prescripción y posología	La aplicación fue amigable con el usuario con una interfaz intuitiva.
Spinsante & Gambi (2012)	Proporcionar servicios interactivos de acceso universal a través de televisores: implementación y validación con usuarios mayores.	Desarrollar una aplicación TVDi que incorpore nuevas funcionalidades (videoconferencia y voz) para asistir a adultos mayores.	Aplicación TVDi interactiva que permite personalizar GUI.
Miyoshi, et al., (2015)	Sistema inteligente de capacitación en rehabilitación de viviendas y hogares mediante un televisor interactivo.	Desarrollar una aplicación TVDi de rehabilitación casera para adultos mayores.	Toma de muestras médicas (presión y sangre) antes y después de usar aplicación. Se demuestra que el uso de aplicación ayuda a mejorar estos indicadores y la actividad física.
Epelde (2013)	Proporcionar servicios interactivos de acceso universal a través de televisores: implementación y validación con usuarios mayores	Desarrollar una aplicación TVDi que incorpore nuevas funcionalidades (videoconferencia y voz) para asistir a adultos mayores	Aplicación TVDi interactiva que permite incorporar conceptos de Inteligencia de Ambientes

3 Resultados

3.1 Año de publicación

La figura 1 muestra la distribución de los trabajos en años, incrementándose ligeramente desde 2012 (10%) a 2016 (17%) manteniendo un 15% en 2017 y 2018 (15%) y el porcentaje de 5% del primer cuatrimestre de 2019.

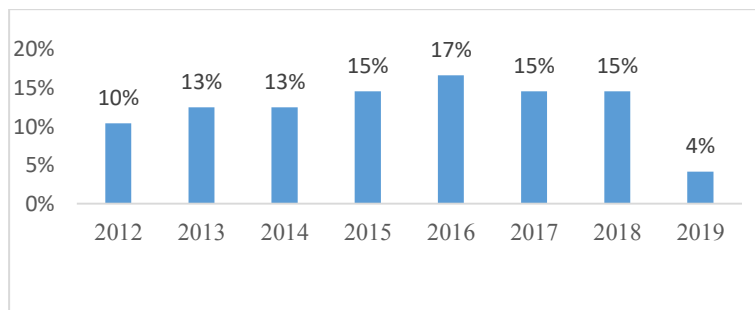


Fig. 1. Estudios agrupados por año de publicación

3.2 Uso de las TICs

La utilización de las diferentes TIC utilizadas para fomentar que el adulto mayor cuide su salud se muestra en la figura 2, observándose el empleo con mayor frecuencia del dispositivo móvil, sensores y plataformas web para el servicio de la salud. Una mayoría de estudios utilizan dispositivos móviles (27%), los cuales permiten aumentar la autonomía del adulto mayor. En segundo lugar, un 22% de los estudios utilizan sensores que permiten al adulto mayor moverse libremente con control. En tercer lugar en un 16% de estudios utilizan aplicaciones en la nube (16%). En particular el 11% de los estudios hace uso de la TVDi.

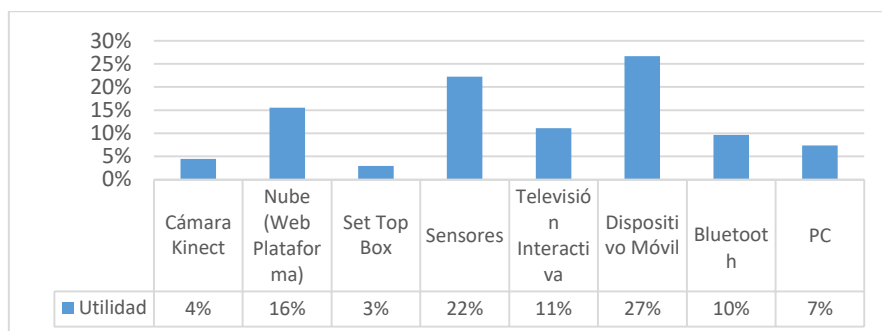


Fig. 2. TIC que utilizaron los estudios

3.3 Distribución de los estudios por países

La figura 3 presenta la población donde se realizaron las investigaciones agrupadas por continentes. En algunos casos de estudios se realizaron en países de diferentes continentes. La mayoría de los estudios se centran con un porcentaje del 50% en países de Europa (Alemania, Dinamarca, Eslovenia, España, Finlandia, Francia, Gales, Grecia, Inglaterra, Irlanda, Italia, Portugal, Reino Unido, Suecia, Austria, Países Bajos). Un 17% de los estudios se realizaron en países de América

(Brasil, Canadá, Colombia, Cuba, Estados Unidos, México); Asia alcanzó el 15% agrupada en (China, Corea del Sur, Japón, Singapur, Taiwán); el 4% en países de Oceanía (Australia, Nueva Zelanda. Los estudios que se ejecutaron en países de diferentes continentes, da como resultado que el 8% es entre América y Europa; el 4% Europa y Oceanía y el 2% América, Europa y Oceanía. En estos casos los investigadores buscaban diferentes aportaciones que permitan conocer el trabajo investigativo y su colaboración científica para el empleo del adulto mayor en diversidad entre países.

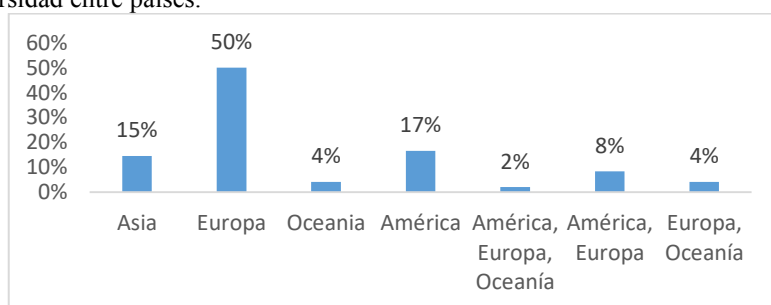


Fig. 3. Distribución de la población por continentes

3.4 Clasificación de los estudios por tipo de aplicación

Se puede ver en la figura 4 que casi la mitad de los estudios (47.92%) se utiliza con la funcionalidad de monitoreo (M), seguido del 39.58% para asistencia (A) y con un porcentaje de 12.50% para rehabilitación (R).

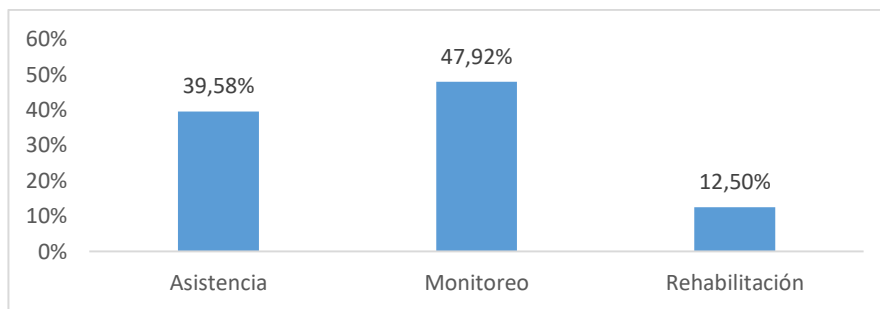


Fig. 4. Distribución de artículos seleccionados por tipo de aplicación

3.5 Clasificación de los estudios por estado de desarrollo y metodología

Sobre el estado de desarrollo que alcanzaron los estudios analizados se evidencia que el 41.67% de los estudios son aplicaciones implementadas y puestas en marcha en lugares que permitieron el seguimiento interviniendo un equipo

multidisciplinario entre los cuales se incluye personal médico y cuidadores. El 39.58% se trata de prototipos desarrollados que aún falta incorporarles alguna funcionalidad por lo que se probó su utilidad o beneficio para facilitar la intervención. Finalmente el 18.75% que refiere a estudios de factibilidad en el empleo de los recursos o herramientas necesarias para determinar si un grupo de adultos mayores que sufren o padecen de problemas de salud están dispuestos a probar una estrategia o aplicación que le contribuya en la reintegración a la sociedad (figura 5).

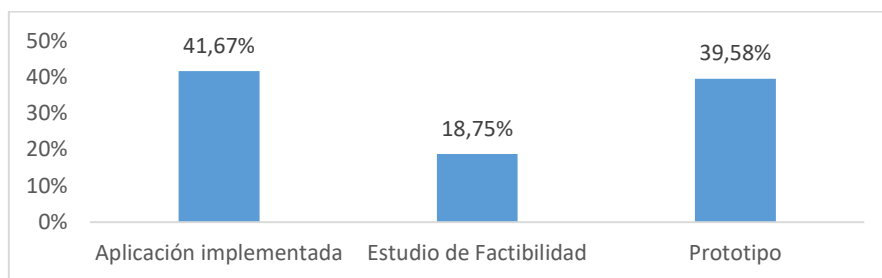


Fig. 5. Distribución del estado de desarrollo según los artículos seleccionados

En relación a la metodología del estudio se observa que el 94% presenta un abordaje mixto (cualitativo y cuantitativo), el 4% cualitativa y el 2% cuantitativo.

4 Conclusiones y trabajos futuros

Se ha presentado una revisión de las TIC orientadas al adulto mayor con el propósito de estar al tanto de las herramientas que han sido aplicadas para su envejecimiento activo. Los resultados permitieron conocer que existe diversidad de soluciones teniendo funcionalidades de tipo asistencia, monitoreo, y rehabilitación. Se hizo especial foco en los estudios que promueven el ejercicio físico en el adulto mayor ayudándoles a fortalecer su condición en la movilidad.

Los estudios emplearon mayoritariamente dispositivos móviles, sensores de movimiento, y aplicaciones en la nube. Se hizo especial foco en los estudios que utilizan la televisión digital interactiva como medio para promover el cuidado de la salud del adulto mayor.

La tecnología adoptada para ser utilizada por el adulto mayor en los servicios de salud permite reflejar la práctica de auto-asistencia, manteniendo un equilibrio entre la inserción de maquinaria tecnológica y el mantenimiento de la humanización del cuidado. Las soluciones analizadas permitieron contribuir a mejorar la calidad de vida del adulto mayor mediante el empoderamiento, evidenciando que la tecnología cumple un rol significativo dentro del ser humano en cualquier etapa de su vida.

El presente estudio sirve como punto de partida para el trabajo que se está actualmente desarrollando sobre el uso de la televisión digital interactiva para

promover ejercicios que ayuden a la condición funcional de la marcha para el adulto mayor.

Referencias

1. Aal, K., Ogonowski, C., von Rekowski, T., Wieching, R., & Wulf, V. (2014). A fall preventive iTV solution for older adults. Siegen, Germany. Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Konstantin_Aal/publication/264503699_A_Fall_Preventive_iTV_Solution_for_Older_Adults/links/53e1ff330cf2235f352c003a.pdf
2. Abreu, J. T. F. de, Almeida, P., & Silva, T. E. M. C. da. (2014). Os telecuidados e a televisão interactiva. Envelhecimento, saúde e doença: novos desafios para a prestação de cuidados a idosos. Consultado en línea el 15 de Junio de 2017. Disponible: https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:RTBz3gXbt6EJ:scholar.google.com/&hl=es&as_sdt=0,5.
3. Agudo-Prado, S., Pascual-Sevillana, M. D., & Fombona-Cadavieco, J. (2012). Usos de las herramientas digitales entre las personas mayores. *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación*, 20 (39), 193-201. DOI: 10.3916/C39-2012-03-10
4. Al-khafajiy, M., Baker, T., Chalmers, C., Asim, M., Kolivand, H., Fahim, M., & Waraich, A. (2019). Remote health monitoring of elderly through wearable sensors. *Multimedia Tools and Applications*. <https://doi.org/10.1007/s11042-018-7134-7>
5. Anastasiou, A., Giokas, K., & Koutsouris, D. (2016). Monitoring of compliance on an individual treatment through mobile innovations. *IFMBE Proceedings*, 57, 1237–1242. https://doi.org/10.1007/978-3-319-32703-7_238
6. Añaños, E. (2015). La tecnología del «EyeTracker» en adultos mayores: cómo se atienden y procesan los contenidos integrados de televisión. *Comunicar*, 22(45), 75-83. <https://www.redalyc.org/pdf/158/15839609008.pdf>
7. Blanco, A. P. (2016). Buenas prácticas del Proyecto Piloto Enred@ te: red social digital para personas mayores y voluntariado de la Cruz Roja Española. *Cuadernos de Trabajo Social*, 29(2), 201. Disponible en: <https://www.fundaciontecsos.es/sites/default/files/noticias/51656-100034-2-pb.pdf>
8. Castrillón, É. J., López Muriel, S. M., Prada Molina, M. S., Herrera, J. J., Cruz Amaya, M. M., & Posso, D. Q. (2010). Educación y participación a través de la itv: ¿está preparado nuestro medio?. *Revista Q*, 5(9), 1-25.
9. Cisneros Perdomo, V., Carmona Ferrer, B., Cecilia, N. M. Dominguez., Hernández Chisholm, D., & Sánchez Castillo, Y. (2015). Eficacia de la plataforma Cobs en trastornos de equilibrio, postura y marcha del adulto mayor. *Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación*, 7(1), 42-54. http://bvs.sld.cu/revistas/mfr/v7n1_15/mfr05115.htm
10. Dulva Hina, M., Ramdane-Cherif, A., & Dourlens, S. (2016). International Conference on Computer Systems and Technologies-CompSysTech'16 Serious Gaming: Autonomy and Better Health for the Elderly. <https://doi.org/10.1145/2983468.2983519>
11. Epelde, G., Valencia, X., Carrasco, E., Posada, J., Abascal, J., Diaz-Orueta, U., ... Husodo-Schulz, C. (2013). Providing universally accessible interactive services through TV sets: implementation and validation with elderly users. *Multimedia Tools and Applications*, 67(2), 497-528. <https://doi.org/10.1007/s11042-011-0949-0>
12. Giraldo-Rodríguez, L., Torres-Castro, S., Martínez-Ramírez, D., Gutierrez-Robledo, L. M., & Pérez-Cuevas, R. (2013). Tele-A y tele-alarma para adultos mayores: experiencias preliminares en México. *Revista de Saúde Pública*, 47(4), 711-717.

13. Godard, N., Pecci, I., & Isokoski, P. (2013). WeSlide: gestural text entry for elderly users of interactive television. *Proceedings of the 11th European Conference on Interactive Tv and Video - EuroITV '13*, 55–58. Retrieved from <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2465963>
14. Hamid, A., & Foong, P. S. (2012). Designing for Patient-centred Factors in Medical Adherence Technology, 40:1–40:4. Retrieved from http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2501134.2501182%5Cnhttp://dl.acm.org.libproxy1.nus.edu.sg/ft_gateway.cfm?id=2501182&type=pdf
15. Johnson, D. O., Cuijpers, R. H., Juola, J. F., Torta, E., Simonov, M., Frisiello, A., ... Beck, C. (2014). Socially Assistive Robots: A Comprehensive Approach to Extending Independent Living. *International Journal of Social Robotics*, 6(2), 195-211. <https://doi.org/10.1007/s12369-013-0217-8>
16. Kitchenham, Barbara. "Procedures for performing systematic reviews." Keele, UK, Keele University 33.2004 (2004): 1-26. Disponible en: <http://www.it.hiof.no/~haraldh/misc/2016-08-22-smat/Kitchenham-Systematic-Review-2004.pdf>
17. Konstantinidis, E. I., Billis, A. S., Mouzakidis, C. A., Zilidou, V. I., Antoniou, P. E., & Bamidis, P. D. (2016). Design, implementation, and wide pilot deployment of FitForAll: An easy to use exergaming platform improving physical fitness and life quality of senior citizens. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 20(1), 189-200. doi:10.1109/JBHI.2014.2378814
18. Kyriazakos, S., Prasad, R., Mihovska, A., Pnevmatikakis, A., op den Akker, H., Hermens, H., ... Atanasovski, V. (2017). eWALL: An Open-Source Cloud-Based eHealth Platform for Creating Home Caring Environments for Older Adults Living with Chronic Diseases or Frailty. *Wireless Personal Communications*, 97(2), 1835-1875. <https://doi.org/10.1007/s11277-017-4656-7>
19. Lasheng, Y., Jie, L., & Beiji, Z. (2012). Research on a Multi-agent Based Integrated Health Monitoring System for the Elderly at Home. En Y. Zhang (Ed.), *Future Wireless Networks and Information Systems* (pp. 155–161). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
20. Lo Bianco, M., Pedell, S., & Renda, G. (2016). A Health Industry Perspective on Augmented Reality as a Communication Tool in Elderly Fall Prevention (pp. 1–11). <https://doi.org/10.1145/2996267.2996268>
21. Luna-García, H. (2015). Patrones de diseño para mejorar la accesibilidad y uso de aplicaciones sociales para adultos mayores/Design patterns to enhance accessibility and use of social applications for older adults. *Comunicar*, 23(45), 85-94. Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/1707542527?accountid=38660>
22. Martínez-Alcalá, C. I., Pliego-Pastrana, P., López-Noguerola, J. S., Rosales-Lagarde, A., & Zaleta-Arias, M. E. (2015). Adopción de las TIC en el Envejecimiento. *CISTI (Iberian Conference On Information Systems & Technologies / Conferência Ibérica De Sistemas E Tecnologias De Informação) Proceedings*, 1574-579
23. Matthies, D. J. C., Haescher, M., Nanayakkara, S., & Bieber, G. (2018). Step Detection for Rollator Users with Smartwatches, 163–167. <https://doi.org/10.1145/3267782.3267784>
24. Miyoshi, H., Kimura, Y., Tamura, T., Sekine, M., Okabe, I., & Hara, K. (2015). Smart Living-Home Rehabilitation Training System Using an Interactive Television. In 6th European conference of the international federation for medical and biological engineering (pp. 661-665). Springer, Cham..Retrieved from https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-11128-5_165
25. Molina, K. I., Ricci, N. A., de Moraes, S. A., & Perracini, M. R. (2014). Virtual reality using games for improving physical functioning in older adults: a systematic review.

- Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation, 11(1), 156. <https://doi.org/10.1186/1743-0003-11-156>
26. Muntaner, A., Sampol, P. P., & Conti, J. V. (2016). Efectos de un programa de entrenamiento presencial vs prescripción a través de una aplicación móvil en personas mayores. Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación, (29), 32-37. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5400839>
 27. Nazário, D. C., de Andrade, A., Borges, L., Ramos, W. R., Todesco, J. L., & Dantas, M. A. R. (2015). An Enhanced Quality of Context Evaluating Approach in the e-Health Sensor Platform, 1–7. <https://doi.org/10.1145/2815317.2815320>
 28. Netto, A. V., & Tateyama, A. G. P. (2018). Avaliação de tecnologia de telemonitoramento e biotelemetria para o cuidado híbrido para o idoso com condição crônica. Journal of Health Informatics, 10(4).
 29. Ojetola, O., Gaura, E., & Brusey, J. (2015). Data set for fall events and daily activities from inertial sensors. Proceedings of the 6th ACM Multimedia Systems Conference on - MMSys '15, 243–248. <https://doi.org/10.1145/2713168.2713198>
 30. Organización Mundial de la Salud (2015). Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud.
 31. Orso, V., Spagnolli, A., Gamberini, L., Ibañez, F., & Fabregat, M. E. (2017). Interactive multimedia content for older adults: the case of SeniorChannel. Multimedia Tools and Applications, 76(4), 5171-5189. <https://doi.org/10.1007/s11042-016-3553-5>
 32. Palacio, R. R., Acosta, C. O., Cortez, J., & Morán, A. L. (2017). Usability perception of different video game devices in elderly users. Universal Access in the Information Society, 16(1), 103-113. <https://doi.org/10.1007/s10209-015-0435-y>
 33. Palipana, S., Rojas, D., Agrawal, P., & Pesch, D. (2018). FallDeFi. Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies, 1(4), 1–25. <https://doi.org/10.1145/3161183>
 34. Park, R. C., Jung, H., Shin, D. K., Cho, Y. H., & Lee, K. D. (2014). Telemedicine health service using LTE-Advanced relay antenna. Personal and Ubiquitous Computing, 18(6), 1325–1335. <https://doi.org/10.1007/s00779-013-0744-1>
 35. Parvaneh Parvin, Stefano Chessa, Marco Manca y Fabio Paterno '. 2018. Detección de anomalías en tiempo real en el comportamiento de los ancianos con el apoyo de modelos de tareas. Proc. ACM Hum.-Comput. Interactuar. 2, EICS, artículo 15 (junio de 2018), 18 páginas. DOI: <https://www21.ucsg.edu.ec:2117/10.1145/3229097>
 36. Philipp Urbauer, Matthias Frohner, Veronika David y Stefan Sauermann. 2018. Rastreadores de actividad ponibles que apoyan a los ancianos que viven independientemente: un enfoque basado en estándares para la integración de datos en los sistemas de información de salud. En las Actas de la 8a Conferencia Internacional sobre Desarrollo de Software y Tecnologías para Mejorar la Accesibilidad y la Lucha contra la exclusión de la Información (DSAI 2018). ACM, Nueva York, NY, EE. UU., 302-309. DOI: <https://www21.ucsg.edu.ec:2117/10.1145/3218585.3218679>
 37. Picking, R., Robinet, A., McGinn, J., Grout, V., Casas, R., & Blasco, R. (2012). The Easyline+ project: evaluation of a user interface developed to enhance independent living of elderly and disabled people. Universal Access in the Information Society, 11(2), 99-112. <https://doi.org/10.1007/s10209-011-0246-8>
 38. Pùrez-Ugena y Coromina, Á., Salas Martínez, Á., & Vizcaíno-Laorga, R.(2009). TeleA no invasiva mediante televisión digital: estudio de los hábitos de consumo de televisión de los mayores. Revista Latina De Comunicación Social, (64), 1-15. doi:10.4185/RLCS-64-2009-850-632-645
 39. Querol, V. A. (2011). Las generaciones que llegaron tarde. Análisis de las prácticas sociales de los mayores en el ciberespacio. Barcelona: Editorial UOC.

40. Rao, A. K. (2019). Wearable Sensor Technology to Measure Physical Activity (PA) in the Elderly. *Current Geriatrics Reports*, 8(1), 55-66. <https://doi.org/10.1007/s13670-019-0275-3>
41. Ren, X., Visser, V., Lu, Y., Brankaert, R., Offermans, S., & Nagtzaam, H. (2016). FLOW pillow, 706–713. <https://doi.org/10.1145/2957265.2961841>
42. Ribeiro, T., Santos, R., Moura, J., Martins, A. I., & Caravau, H. (2017). Application for Older Adults to Ask for Help from Volunteers Through Television: Design and Evaluation of a High Visual-Fidelity Prototype. In *Iberoamerican Conference on Applications and Usability of Interactive TV* (pp. 32-43). Springer, Cham
43. Sáenz-de-Urturi, Z., & Santos, O. C. (2018). User Modelling in Exergames for Frail Older Adults, 83–86. <https://doi.org/10.1145/3213586.3226199>
44. Santana, P. C., & Anido, L. E. (2016). Heuristic evaluation of an interactive television system to facilitate elders home care. *IEEE Latin America Transactions*, 14(7), 3455-3460.
http://www.ewh.ieee.org/reg/9/etrans/ieee/issues/vol14/vol14issue07July2016/14TLA7_57Santana.pdf
45. Santana-Mancilla, P., & Anido-Rifón, L. (2017). The technology acceptance of a TV platform for the elderly living alone or in public nursing homes. *International journal of environmental research and public health*, 14(6), 617. Retrieved from <https://www.mdpi.com/1660-4601/14/6/617>
46. Saracchini, R. (2015). Tecnología AI móvil, con realidad aumentada, para las personas mayores: A mobile augmented reality assistive technology for the elderly. *Comunicar*, 23(45), 65-74. Retrieved from <https://www21.ucsg.edu.ec:2080/docview/1707542640?accountid=38660>
47. Scandurra I, Sjölander M. Diseño participativo con personas mayores: Diseño del futuro Servicios y refinamientos iterativos de servicios de eSalud interactivos para personas mayores Los ciudadanos. *Med 2 0*. 2013 oct 8; 2 (2): e12. doi: 10.2196 / med20.2729. eCollection 2013 Jul-dic. PubMed PMID: 25075235; PubMed Central PMCID: PMC4084776.
48. Silva, T., de Abreu, J. F., & Pacheco, O. R. (2014). A utilização de um protótipo Wizard of Oz para a determinação de métodos de identificação automática de telespetadores seniores. *Prisma. com*, (23), 87-106. https://ria.ua.pt/bitstream/10773/15209/1/telmo_silva_final_Prisma.pdf
49. Spinsante, S., & Gambi, E. (2012). Remote health monitoring for elderly through interactive television. *BioMedical Engineering OnLine*, 11(1), 54. <https://doi.org/10.1186/1475-925X-11-54>
50. Stojmenova, E., Debevc, M., Zebec, L., & Imperl, B. (2013). Assisted living solutions for the elderly through interactive TV. *Multimedia Tools and Applications*, 66(1), 115-129. <https://doi.org/10.1007/s11042-011-0972-1>
51. Suyama, T. (2016). A network-type brain machine interface to support activities of daily living. *IEICE Transactions on Communications*, E99B(9), 1930–1937. <https://doi.org/10.1587/transcom.2016SNI0002>
52. Takayuki Suyama. 2017. Una interfaz de máquina cerebral de tipo red para apoyar las actividades de la vida diaria. En las Actas de la Conferencia conjunta internacional ACM 2017 sobre computación generalizada y ubicua y las Actas del Simposio internacional ACM 2017 sobre computadoras portátiles (UbiComp '17). ACM, Nueva York, NY, EE. UU., 205-208. DOI: <https://www21.ucsg.edu.ec:2117/10.1145/3123024.3123142>
53. Toribio-Guzmán, J. M., Vidales, E. P., Rodríguez, M. J. V., Aguado, Y. B., Bartolomé, M., Teresa Cid, & Franco-Martín, M.,A. (2018). Rehabilitación cognitiva por ordenador

- en personas mayores: programa gradior. *Aula*, 24, 61-75,216-218. doi:<http://dx.doi.org/10.14201/aula2018246175>
54. Trujillo, J. C. G., Muñoz, J. E., & Villada, J. F. (2013). Exergames: una herramienta tecnológica para la actividad física. *Revista Médica de Risaralda*, 19(2).
 55. Tseng, K. C., Hsu, C.-L., & Chuang, Y.-H. (2013). Designing an Intelligent Health Monitoring System and Exploring User Acceptance for the Elderly. *Journal of Medical Systems*, 37(6), 9967. <https://doi.org/10.1007/s10916-013-9967-y>
 56. Tsiachri Renta, P., Sotiriadis, S., & Petrakis, E. G. M. (2017). Healthcare Sensor Data Management on the Cloud, 25–30. <https://doi.org/10.1145/3110355.3110359>
 57. Vuorimaa, P., Harmo, P., Hämäläinen, M., Itälä, T., & Miettinen, R. (2012). Active Life Home: a Portal-Based Home Care Platform. *Proceedings of the 5th International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments - PETRA '12*, 1. <https://doi.org/10.1145/2413097.2413133>