



## IDENTIFICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE TIC PARA APOYAR LA INCLUSIÓN DE PERSONAS MAYORES DE EDAD

### AUTOR:

**LUIS FERNANDO PALMERA ESCORCIA**

*Estudiante de Ingeniería de Sistemas, Pasante del Grupo de Investigación y  
Desarrollo en Tecnología de Información y Organizaciones,  
Universidad de Magdalena  
[luiferpalmera@gmail.com](mailto:luiferpalmera@gmail.com)  
Santa Marta, Colombia*

### DIRECTORA:

**MAYDA PATRICIA GONZÁLEZ-ZABALA**

*Ingeniera de Sistemas, Magister en Informática, Doctora en Ingeniería - Sistemas  
y Computación Directora de Pasantía, Profesora Asociada,  
Universidad del Magdalena  
[mpgonzalez@unimagdalena.edu.co](mailto:mpgonzalez@unimagdalena.edu.co)  
Santa Marta, Colombia*

PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA  
2017  
SANTA MARTA D.T.C.H

## RESUMEN

El propósito de este documento es presentar una síntesis de aquellas herramientas de TIC que han sido desarrolladas con el fin de apoyar la inclusión de las personas mayores, además que han sido publicadas en la literatura científica en el periodo 2005 -2015. La investigación se enfocó en identificar los tipos de tecnologías que se desarrollan para este grupo de personas, para luego así poder clasificar los resultados obtenidos a partir de la revisión de literatura científica realizada.

Durante la pasantía se lograron alcanzar los siguientes objetivos:

- Construir un marco conceptual referente a los Adultos Mayores y las Tecnologías de la Información y Comunicación, la cual se debe explicar la concepción y la clasificación de cada término.
- Establecer una planificación como ayuda para la revisión sistemática de la literatura, la cual estuvo comprendida por preguntas de investigación y criterios que se consideraron para poder realizar la respectiva selección y clasificación de los documentos.
- A partir de una ecuación de búsqueda realizada que ayudó a depurar la información, se realizó la búsqueda de los documentos en la base de datos SCOPUS.
- Escoger los documentos que van a ser sometidos al análisis, esto mediante una evaluación de calidad de los mismos.
- Analizar los documentos que han sido seleccionados y así presentar la síntesis de los resultados que han sido extraídos de los mismos. Por medio de la ejecución de los objetivos descritos anteriormente, se ha logrado identificar dos tipos de desarrollos, los pertenecientes al grupo de aplicaciones y al de electrónica; también, se encontró desarrollos en los que se relacionaban estos dos tipos. Además, cada uno presenta o tiene un propósito diferente, entre los cuales se han destacado nueve, de los cuales el monitoreo o control de las personas mayores ha sido el propósito o el fin al que más se ha trabajado, con 57 herramientas dirigidas a esta finalidad y que equivale a un 39,8601% de los documentos estudiados.

**Palabras claves:** Adulto Mayor, TI, revisión sistematizada, dispositivos electrónicos, aplicaciones, monitoreo y control, ayuda, prevención de salud.

## Contenido

ÍNDICE DE TABLAS .....	5
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	5
1. INTRODUCCIÓN .....	6
2. APLICACIONES Y PROPÓSITOS.....	8
2.1 Dispositivos Electrónicos.....	9
2.2 Aplicaciones .....	9
2.3 Accesibilidad .....	9
2.4 Prevención de salud.....	10
2.5 Seguridad.....	10
2.6 Comunicación .....	10
2.7 Ayuda.....	11
2.8 Monitoreo y control.....	11
2.9 Entretenimiento .....	11
2.10 Información .....	11
2.11 Compañía .....	12
3. METODOLOGÍA .....	12
3.1 Planificación .....	12
3.2 Búsqueda .....	12
3.3 Selección.....	13
3.4 Evaluación de Calidad.....	13
3.5 Extracción de datos y Síntesis de los resultados .....	14
4. RESULTADOS.....	14
4.1 Clasificación por aspectos generales.....	14
4.2 Análisis de Propósitos.....	18
4.3 Análisis de tipos de Aplicaciones .....	21
4.3.1 Aplicación Web.....	21
4.3.2 Aplicación móvil (APP) .....	22
4.3.3 Dispositivo personal no móvil .....	22
4.4 Análisis dispositivos electrónicos .....	23
4.5 Análisis de las herramientas por tipo de adulto mayor .....	24
4.6 Análisis de niveles de dependencia .....	24

5. CONCLUSIONES .....	26
6. AGRADECIMIENTOS .....	28
7. BIBLIOGRAFÍA .....	29

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de los Adultos Mayores por rangos de edad .....	7
Tabla 2. Ecuación de búsqueda .....	12
Tabla 3. Resumen cuantitativo de la búsqueda, selección y evaluación de calidad .....	14
Tabla 4. Clasificación por tipo de documento .....	14
Tabla 5. Países .....	15
Tabla 6. Clasificación por año de publicación de los documentos que cumplen criterios de evaluación.....	17
Tabla 7. Propósitos .....	20
Tabla 8. Aplicaciones .....	23
Tabla 9. Electrónica.....	24
Tabla 10. Rango de edad.....	24
Tabla 11. Dependencia .....	25

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Países de correspondencia de los documentos.....	16
Ilustración 2. Publicaciones por año.....	17
Ilustración 3. Propósitos .....	18

## 1. INTRODUCCIÓN

La sociedad en general ha tenido un gran avance tecnológico con el desarrollo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), mejorando así la calidad de vida y logrando nuevas oportunidades en diversos aspectos como la economía, política, cultura, entre otros, pues ha solucionado diversos problemas como el de la comunicación, dado que actualmente no es necesario estar en un mismo lugar para poder realizar una conversación. Así mismo, las TIC han ampliado las posibilidades del mercado en general, pudiéndose efectuar compras, realizar pagos sin importar la posición geográfica en que se encuentre, y por parte de los negocios usarlas para acceder a los sistemas de información, así mismo, poder analizar la información que se encuentra allí almacenada y poder tomar decisiones [1]. Además, de acuerdo con [2] las TIC se emplean para realizar transferencia de información, más específicamente contenidos a través de internet. Para [3], pueden permitir la inclusión digital de diversos individuos buscando que obtengan beneficios.

De acuerdo con [4], uno de los grupos que se encuentra en riesgo de exclusión digital son los adultos mayores, dado que puede dificultarse el uso de TIC, por esto uno de los retos que se ha originado en la sociedad de la información es el de la mejora de los productos tecnológicos, es decir, modificar algunas de sus características a favor de esta parte de la población, para que estos puedan así gozar de los beneficios que tales herramientas nos brindan. Además, este riesgo de exclusión se ve reflejado en la brecha digital que se está originando; así mismo, uno de los factores que tienen gran influencia con respecto a la división de la población, es el aspecto de la edad.

Existen diferentes causas por el cual las personas mayores no les llamen la atención o no estén presentando interés con respecto al manejo de las TIC, esto se puede llevar a cabo ya sea por cuestión económica, que no tenga el recurso con que adquirir cierta herramienta; por ubicación geográfica, que en el lugar donde se encuentre no tenga accesibilidad a la red de redes (Internet). Sin embargo Villar Posada [4] ha identificado, a través de preguntas que ha realizado a personas que pertenecen a esta parte de la población, que otra de las causas que genera tal desinterés por parte de las personas mayores, es la falta de información, es decir, al no conocer ellos los beneficios que pueden adquirir a través del uso de las TIC, es la consecuencia de que se presente tal problema, por ende crezca la brecha digital que se está originando.

Es considerado de gran importancia la vinculación de las personas mayores con las TIC, ya que estas van a contribuir grandemente en la mejora de la calidad de vida de esta parte de la población, esto se debe a que los dispositivos o herramientas tecnológicas desarrolladas para estas personas, por lo general, van dirigido tanto a la supervisión del estado de salud de las mismas como a la ayuda de realización de actividades para las que ellos no poseen fuerzas o tienen un grado de dependencia con las demás personas, para llevar a cabo determinada tarea. Además, como esto reduce la brecha digital y social, se contribuye al desarrollo de la sociedad.

Es importante decir que la mayoría de países desarrollados acogen la concepción de que un adulto mayor, es aquella persona cuya edad cronológica es de 65 años y más, sin embargo la Organización de Naciones Unidas (ONU) acordó de que el rango, por decirlo así, para referirse a la población con más edad comienza desde los 60 años [5]. De acuerdo a [6] *“los adultos mayores son vulnerables principalmente a enfermedades crónicas, alteraciones médicas sensoriales como visión y audición, malnutrición, incontinencia urinaria, uso de polifarmacia, deterioro cognitivo, depresión, dependencia en actividades básicas e instrumentales de la vida diaria, alteración en la marcha y deficiencia en apoyo social”*.

Esta población cuenta con una rama de la medicina denominada geriatría [7], que se encarga de su atención, la cual se agrupa en dos aspectos: asistencia en salud y asistencia psicológica y socioeconómica; la primera se refiere a la prevención de la enfermedad y tratamiento de las anomalías o alteraciones, mientras que la segunda trata de la prevención y manejo de trastornos y de salvaguardar las condiciones económicas para su desempeño en la sociedad. Es decir que la geriatría tiene como finalidad, según [8], prevenir, tratar y rehabilitar las enfermedades que afectan a la población de personas mayores, además, obtener o lograr la interacción de una forma normal con la comunidad, es decir, lograr que estas personas se vean nuevamente incluidas socialmente.

Además, para estudiar mejor de esta parte de la población, la geriatría [7] clasifica a la población de adultos mayores por rangos de edad. En la Tabla 1 se presenta dicha clasificación:

*Tabla 1. Clasificación de los Adultos Mayores por rangos de edad*

Denominación	Rango de edad
Edad intermedia	45 a 60 años
Senetud gradual o Tercera edad según [9]	60 a 70 años
Vejez declarada	70 a 90 años
Longevidad Mayores	De 90 años en adelante

Elaboración propia

De acuerdo con [10] la motivación de los adultos mayores para acceden a las TIC está asociado a aspectos de formación, información, entretenimiento o comunicación. Mediante estudios con respecto al uso de las TIC por parte de los adultos mayores, se considera que el mayor porcentaje de esta parte de la población, con 66,1%, acceden a las TIC en busca de una formación, es decir para aprender sobre ellas, y generar así las competencias básicas para poder lograr el óptimo y el uso adecuado de las mismas, logrando así la alfabetización digital que se espera. El siguiente motivo con respecto a porcentaje es el de la información, con un 47%, este parte de la población en su mayoría realiza dicha búsqueda de información mediante el internet, donde pueden realizar actividades que a su edad son habituales, como realizar transacciones, efectuar pagos electrónicos, leer periódicos online, en estos tipos de actividades se ven muy bien beneficiados los

adultos mayores, pues a su edad la mayoría presentan deterioros en la salud física, impidiéndoles trasladarse a las respectivas entidades para realizar este tipo de actividades. Además, se ha observado que las personas mayores que acceden más a este recurso del internet son aquellas que cuentan con una formación académica, estudios secundarios (56,5%) y universitarios (62,5%), los mayores que cuentan con formación profesional (51,8%), estudios primarios (37,7%) y sin estudios (28,5%).

El 24,9% de las personas mayores acceden a las TIC para comunicarse, según [11], las actividades más frecuentes en estas personas con respecto a la comunicación son las de correo electrónico y chats, redes sociales y videoconferencias, pudiendo mantener relaciones tanto personales como laborales sin importar la posición geográfica en la que se encuentre, por último se encuentra el entretenimiento, por este motivo un 18,7% de las personas mayores acceden a las herramientas de TIC, beneficiando así sea un poco en la calidad de vida de estas personas, pues al distraerse con estas herramientas se pueden despreocuparse y relajarse así sea un momento de las preocupaciones o dificultades que se encuentra viviendo dicha persona.

Con el fin de identificar las herramientas de tecnología de información que han sido desarrolladas con el fin de lograr la inclusión tanto social como digitalmente de las personas mayores de edad, se propuso la pasantía de investigación “Identificación de herramientas de TIC para apoyar la inclusión de las personas mayores de edad” en el marco del proyecto “Modelo de evaluación de la e-inclusión. Fase I”. El objetivo de la pasantía es realizar una revisión sistemática de literatura de las publicaciones científicas reportadas en SCOPUS en el periodo 2005 a 2015, que permitiera identificar los desarrollos de TI orientados a la inclusión digital de adultos mayores.

A continuación, se presenta en la siguiente sección una serie tanto de aplicaciones como de sus propósitos que han sido encontradas mediante la realización de un marco conceptual, seguido se encuentra la metodología que guio el proceso investigativo realizado luego se expone la sección de resultados, la cual se encuentra constituida por aquellos análisis realizados durante el transcurso de la investigación. Por último, se encuentra la sección de conclusiones, la cual hace referencia a los conocimientos y experiencias que se obtuvieron durante el desarrollo de la pasantía de investigación.

## **2. APLICACIONES Y PROPÓSITOS**

A través de la construcción del marco conceptual se identificaron un conjunto de aplicaciones o herramientas desarrolladas para personas adultas mayores las cuales fueron desarrolladas con el fin de mejorar la calidad de vida de estas personas e incluirlas tanto digital como socialmente. A continuación, se describe la estructura principal que ha sido construida con base a la clasificación desarrollada por Martínez Rolán y Piñero Otero en [12].



## **2.1 Dispositivos Electrónicos**

Estos tipos de herramientas se encuentran constituidas principalmente por robots, sensores y por ambientes de vida cotidiana asistidos o AAL, donde en la mayoría de casos son construidas con la finalidad de monitorear o servir como ayuda física a los adultos mayores.

## **2.2 Aplicaciones**

En relación con aplicaciones, para los adultos mayores se pueden encontrar estas herramientas:

- ✓ Sitio Web: se presenta principalmente como aquella fuente de información acerca de temas en cuanto a salud se refiere para los adultos mayores.
- ✓ Geolocalización: Es considerado parte fundamental para la seguridad de los adultos mayores, debido a que este tipo de aplicaciones son usadas para conocer con exactitud la posición en que se encuentra determinada persona y así poder mitigar ese grado de inseguridad, estrés o preocupación cuando se extravía este tipo de personas. Cabe resaltar que esta problemática suele ser común en las personas pertenecientes a la tercera edad.
- ✓ Juego: A través de este tipo de herramientas pueden ser utilizadas diferentes estrategias para llevar a cabo un conjunto de actividades que son fructíferas con respecto a la salud corporal. Es decir, aprovechando la capacidad de este tipo de herramientas para que sus usuarios deseen jugar el aplicativo o consola. Mediante estos juegos se incentiva la realización de actividad física, dando como resultado entretenimiento y salud.
- ✓ Redes sociales: Con estas herramientas que han sido adaptadas para los adultos mayores, ellos pueden llevar a cabo el proceso de comunicación entre familiares, amigos, conocidos, aun así, a personas que no conozcan y que desean conocer para compartir experiencias y con ello originar nuevas relaciones interpersonales.
- ✓ Aplicaciones para móviles, escritorio y web: En esta categorización pueden encontrarse común relaciones con los tipos de herramientas de TIC mencionadas anteriormente; sin embargo, aparecen aplicativos webs como los navegadores, la cual en su mayoría son utilizadas para realizar la respectiva adaptación de la información que se encuentra en la web y brindar accesibilidad a los adultos mayores. Los aplicativos móviles son aquellos que pueden ser ejecutados en celulares, Tablet, etc. Por el contrario, las aplicaciones de escritorio solo pueden ser ejecutadas en un computador y pueden que no necesiten del suministro de internet.

En relación con los propósitos de uso de dichas herramientas, se identificaron los siguientes:

## **2.3 Accesibilidad**

Las herramientas que son desarrolladas con este propósito, son realizadas de tal manera que determinadas aplicaciones sean convertidas, transformadas o adaptadas en cuanto a interface gráfica se refiere. Es decir, busca adaptar tales aplicaciones a las necesidades y capacidades del usuario para poder hacer uso de las mismas, la mayoría de estas herramientas se encuentran reflejadas en los navegadores, donde se ajustan los tamaños de los contenidos (letras e imágenes),

la combinación de colores y demás características necesarias para brindarle el acceso a personas que poseen algún tipo de discapacidad.

Según [12] unas de las aplicaciones más relevantes o más usadas con estas características son las de *WisePhone* o *Big Launcher*, estas permiten un acceso ergonómico a las funcionalidades que nos ofrece el dispositivo adaptado a las capacidades físicas y cognitivas de las personas adultos mayores.

## **2.4 Prevención de salud**

En esta categoría se encuentran las herramientas que son construidas con el fin de contribuir o ayudar a las personas adultos mayores a mantener un estado de salud normalizado. Es decir, se pueden considerar como aquellas aplicaciones que realizan respectivos avisos en cuanto a medicación o dosificación se refiere. Además, de entrar en el aspecto tan delicado en los adultos mayores como lo es la medicación, se realizan herramientas que puedan llevar un control o agendamiento de las actividades necesarias para llevar hábitos de vida saludable; por ejemplo, una actividad tan vital como lo es el tomar cierta cantidad de agua al día, la realización de ejercicios corporales de una forma adecuada o hasta el agendamiento de citas médicas.

Algunas de las aplicaciones que tienen cabida en esta sección según [12] son las siguientes:

- *TeleMed*
- *MedsOnTime*
- *iTriage*

## **2.5 Seguridad**

Dentro de este tipo de herramientas se encuentran o se ha identificado principalmente las aplicaciones cuya funcionalidad es la de establecer la posición geográfica de una persona determinada. Es decir, a través de diversos dispositivos como Smartphone y demás artefactos electrónicos puedan ser utilizados para llevar a cabo el proceso de geolocalización, la cual es una actividad muy requerida para esta parte de la población en la que se ha enfocado esta investigación, debido a que gran parte de las personas mayores padecen de enfermedades en la que se encuentra involucrada la capacidad de memoria o recordar cosas en un momento determinado; por ejemplo, la demencia.

Por lo general las personas mayores se encuentran inmersas en situaciones donde no recuerdan el camino para llegar al destino esperado, generando la desubicación geográfica de tal persona; así mismo la preocupación de los familiares que se encuentran a cargo de ella, en caso de tenerlos.

## **2.6 Comunicación**

Las herramientas que son construidas con el propósito de la comunicación, son desarrolladas para lograr la transferencia de información entre las personas mayores y demás personas (familiares, conocidos y desconocidos). Estas

herramientas se pueden ver reflejadas principalmente en aplicaciones como redes sociales generando así la interacción.

## **2.7 Ayuda**

Esta sección o categoría puede ser considerado unas de las más fundamentales e importantes para la calidad de vida de un adulto mayor, debido a que esta parte de la población a raíz de la longevidad se genera deficiencias en diversos sistemas presentes en el cuerpo humano, unas de estas discapacidades es la motricidad, en la que el adulto mayor posee dificultades para realizar alguna actividad que involucre tanto fuerza como movimiento. Entonces para brindarles más independencia a los adultos mayores son construidas este tipo de herramientas; también tales artefactos en su mayoría hacen parte de la robótica.

## **2.8 Monitoreo y control**

Esta parte de la población en la que se ha hecho énfasis durante esta investigación, debido a que el estado de salud de estas personas adultas es muy inestable, se debe permanecer en constante monitoreo para estar alerta en cuanto alguna alteración de sus signos vitales se presente.

Los medios por los que puede ser logrado este propósito es a través de sistemas denominados ambientes asistidos, que reciben la concepción de un conjunto de dispositivos electrónicos integrados para llevar a cabo el proceso de monitoreo y control; así mismo se encuentran aplicaciones que mediante sensores reciben el estado actual de partes del cuerpo en específico, dando a conocer el estado de salud del adulto mayor.

## **2.9 Entretenimiento**

En el tiempo libre, los adultos mayores en diversas situaciones al no encontrar en que suministrar el su tiempo, se puede ver inmerso en escenarios donde coloquen en riesgo su integridad física. De tal forma que esta problemática genera una serie de herramientas que ayudan a mitigar tales inconvenientes; así mismo pueden estas herramientas pueden ser usadas como medio para incentivar a esta parte de la población a realizar determinadas actividades o ejercicios corporales, estas a su vez contribuyen al mejoramiento en cuanto al estado corporal se refiere. El tipo de herramienta característica para el logro de este propósito es el de los juegos, en estos se pueden implementar las estrategias mencionadas anteriormente para el mejoramiento del estado de salud.

## **2.10 Información**

Para los adultos mayores tienen que existir medios en el que ellos puedan investigar sobre una temática determinada en cuanto a salud se refiere, como resultado se han construidos portales en el que su principal propósito es el de brindar información acerca de un tema en específico y que a su vez dicho tema de interés sea consultada con frecuencia por esta parte de la población.

## 2.11 Compañía

Los adultos mayores durante el periodo de longevidad, se despierta en ellos un sentimiento de soledad, incrementando así la nostalgia que es característica a esta edad. Como medio de mitigación de la soledad se han desarrollado herramientas donde se sumerge al adulto mayor en un ambiente en el que se da la simulación o de brindar recuerdos de actividades o momentos que suelen ser gratificantes para ellos.

## 3. METODOLOGÍA

La metodología que ha sido usada para el desarrollo de esta revisión de literatura, ha sido con base a la usada por GALVIS Y SANCHEZ-TORRES [13], la cual consta de las siguientes etapas:

### 3.1 Planificación

Esta parte de la investigación tiene como meta plantear un protocolo (actividades y alcances), que se debe ejecutar para poder alcanzar el logro de los objetivos. Este protocolo se encuentra constituido por preguntas, la cual los documentos que se seleccionen deben responder a ellas; estrategias para la búsqueda; criterios que se deben de tener en cuenta para poder determinar la inclusión/exclusión de los documentos y para la evaluación de calidad de los mismos; y procedimientos para la extracción y síntesis de los datos.

### 3.2 Búsqueda

Para esta etapa de búsqueda, se tiene como finalidad la exploración de los documentos (artículos, revistas, conferencias) que han sido publicados en la base de datos SCOPUS, en los años comprendidos entre el 2005 y 2015; para esto y como estrategia se decidió plantear una ecuación de búsqueda, la cual ha sido desarrollada a través de términos que han sido relacionados mediante la construcción de un marco conceptual referente a adultos mayores y tecnologías de información; también, para lograr su elaboración se ha necesitado de 14 iteraciones, en la que en cada una de ellas sufría ciertas modificaciones y en definitiva la ecuación de búsqueda ha sido constituida por 34 términos, en la **Tabla 2** se presenta la ecuación de búsqueda utilizada en la investigación.

*Tabla 2. Ecuación de búsqueda*

SCOPUS	Fecha:15/04/2016
TITLE-ABS-KEY ( ( "ICT" OR "information and communication technolog" OR "healthcare technology" OR "Telehealth" OR "Mobile health" OR "Telecare" OR "Telecare services" OR "Supporting Technolog" OR "assistive technolog" OR "gerontechnology" OR internet OR "Healthcare robots" OR "technology acceptance" OR "mobile technolog" OR "supporting device" OR "assistive devices" OR "assistive robotics" ) OR ( ( "inclusion" ) AND ( "digital society" OR "information society" OR "knowledge society" OR "digital age" ) ) ) AND ( ( "senior" OR "Older Adults" OR "THIRD AGE" OR "Older people" OR "older persons" OR "older individuals" OR "old age" OR "Elderly people" OR	

"declared old age" OR "longevity" OR "care of elderly people" OR "geriatric adults" ) )

Fuente: elaboración propia. Fecha de aplicación 15 de abril de 2.016

Luego de ingresar la anterior ecuación en la base de datos SCOPUS y realizar la respectiva limitación en cuanto a los años de publicación y tipos de documentos se refiere, se generó un resultado de 3523 publicaciones, realizadas entre los años 2005 y 2015. El tipo de documentos seleccionados fueron artículos, conferencias y revisiones.

### **3.3 Selección**

En esta etapa se realizó una selección preliminar de la totalidad de los documentos arrojados mediante la ecuación de búsqueda, la cual se hace a través de la revisión del título y resumen de los documentos, además para que se pueda dar dicha selección de un documento, este debe de hacer mención a Adulto Mayor, ICT para los adultos mayores y demás. Esta actividad dio como resultado 595 documentos que han sido seleccionados preliminarmente y que equivale al 16,88% de los 3523 registros bibliográficos considerados potencialmente relevantes.

Después se decidió realizar la selección de acuerdo a la disponibilidad del documento tanto en la base de datos de SCOPUS, como en la red; para este último, en caso de que para la adquisición del documento se necesita efectuar algún pago, se recurre a entrar en contacto con alguno de los autores de determinado documento y realizar dicha petición e informarle la necesidad de obtener tal documento. Entonces en esta parte se encontraron los documentos que han pasado la selección preliminar y que además hicieran mención de los criterios nombrados anteriormente. Por lo tanto, se obtuvo como resultado 420 documentos disponibles de los 595 registros seleccionados preliminarmente, que equivale al 11,92% de los 3523 registros obtenidos a través de la ecuación de búsqueda y estimados como potencialmente relevantes.

Por otra parte, durante el proceso de selección de los documentos se identificó que, dentro de los registros bibliográficos obtenidos a partir de la ecuación de búsqueda, 24 de ellos aparecieron con duplicas, es decir, el 0,68% de los 3523 documentos.

### **3.4 Evaluación de Calidad**

Los 420 que superaron la etapa de selección fueron sometidos a una evaluación de calidad, la cual se encuentra constituida por los siguientes criterios: relevancia del contenido para dar respuesta a la pregunta de investigación definida, descripción detallada del contexto donde se realiza la investigación reportada en el documento, claridad y rigor en el diseño metodológico de la investigación y rigor científico para el análisis de los datos. El resultado que se obtuvo fue de 143 documentos que cumplen con los criterios establecidos con anterioridad para ejecutar dicha evaluación, esto equivale al 4,05% de los 3523 registros bibliográficos relevantes.

En la **Tabla 3**. Resumen cuantitativo de la búsqueda, selección y evaluación de calidad se muestra un resumen de los resultados que se obtuvieron en los diferentes

procesos de selección de los documentos (búsqueda, selección, evaluación de calidad).

*Tabla 3. Resumen cuantitativo de la búsqueda, selección y evaluación de calidad*

<b>Etapas</b>	<b>Cantidad de documentos</b>
Búsqueda	3523
Selección Preliminar	595
Selección Detallada	420
Evaluación de Calidad	143

Elaboración propia.

### **3.5 Extracción de datos y Síntesis de los resultados**

Esta última etapa se enfocó en la extracción de los datos que son considerados pertinentes e importantes para poder dar respuesta a las preguntas de interés e investigación que fueron planteadas y descritas anteriormente, que contribuyen a la selección y evaluación de calidad de los documentos, por ende, lograr la síntesis de los resultados. Es decir, de cada documento que fue sometido a la revisión, se le extrajeron los siguientes registros bibliográficos: Título del documento, año de publicación, país de correspondencia y tipo de documento; con esta información se logra tanto el objetivo trazado como poder realizar un estudio estadístico, donde sus variables sean los denominados registros bibliográficos.

## **4. RESULTADOS**

Por medio de la extracción y síntesis de los 143 documentos seleccionados se obtuvieron los resultados que se presentan a continuación.

### **4.1 Clasificación por aspectos generales**

En este análisis se clasifican los artículos por tipo de documento, país emisor, año de publicación. Específicamente, se encontró que, de la totalidad de los documentos, el 34.96% eran artículos científicos y el 65.03% eran conferencias en eventos científicos. Así mismo, no se identificaron revisiones del tema que hubieran sido publicadas en el periodo de tiempo en estudio. En la **Tabla 4**. Clasificación por tipo de documento se muestra un resumen cuantitativo con respecto a los tipos de documentos.

*Tabla 4. Clasificación por tipo de documento*

<b>Tipo de documento</b>	<b>Cantidad</b>
Artículos	50
Conferencias	93
Revisiones	0
Total	143

Elaboración propia.

Además, a través de esta revisión se identificaron 36 países donde se han desarrollado y publicado artículos relacionados con herramientas para llevar a cabo la inclusión de las personas mayores, que se pueden evidenciar u observar en la **Ilustración 1**. Países de correspondencia de los documentos; también, se aprecia que Estados Unidos es el país que más se encontró como lugar de correspondencia de los documentos analizados durante esta investigación en su fase final. Este país norteamericano hace referencia al 13% de los 36 países, con desarrollos enfocados en su mayoría a la tecnología de robótica; así mismo se ha identificado que el 7% hace referencia o se ha trabajado con la finalidad de llevar a cabo el monitoreo o control de las personas mayores.

*Tabla 5. Países*

Países	Número de Artículos	Referencias
Alemania	5	[14], [15], [16], [17], [18]
Arabia Saudita	1	[19]
Australia	2	[20], [21]
Bélgica	1	[22]
Canadá	6	[23], [24], [25], [26], [27], [28]
China	8	[29], [30], [31], [32], [33], [34], [35], [36]
Corea	4	[37], [38], [39], [40]
Corea del Sur	1	[41]
Croacia	1	[42]
Delhi	1	[43]
Dinamarca	1	[44]
Egipto	2	[45], [46]
Escocia	1	[47]
España	14	[48], [49], [50], [51], [52], [53], [54], [55], [56], [57], [58], [59], [60], [61]
Estados Unidos	18	[62], [63], [64], [65], [66], [67], [68], [69], [70], [71], [72], [73], [74], [75], [76], [77], [78], [79]
Finlandia	3	[80], [81], [82]
Francia	6	[83], [84], [85], [86], [87], [88]
Grecia	3	[89], [90], [91]
Holanda	4	[92], [93], [94], [95]
Hungría	1	[96]
Irlanda	1	[97]
Italia	5	[98], [99], [100], [101], [102]
Japón	9	[103], [104], [105], [106], [107], [108], [109], [110], [111]
Malasia	3	[112], [113], [114]
México	2	[115], [116]

Países	Número de Artículos	de	Referencias
Noruega		1	[117]
Nueva Zelanda		2	[118], [119]
Portugal		9	[120], [121], [122], [123], [124], [125], [126], [127], [128]
Reino Unido		6	[129], [130], [131], [132], [133], [134]
República Checa		1	[135]
Singapur		1	[136]
Suecia		3	[137], [138], [139]
Suiza		2	[140], [141]
Tailandia		2	[142], [143]
Taiwan		12	[144], [145], [146], [147], [148], [149], [150], [151], [152], [153], [154], [155]
Turquía		1	[156]
Total general		143	

Elaboración propia

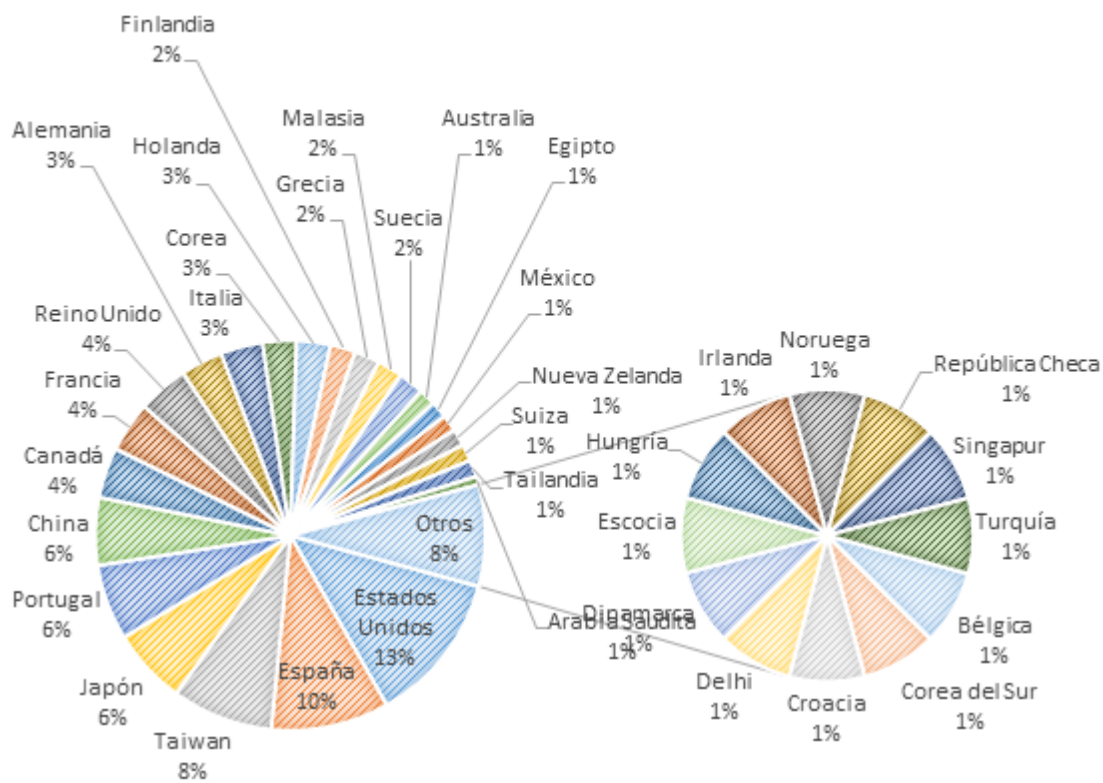


Ilustración 1. Países de correspondencia de los documentos



Por otra parte, en relación al año de publicación se encontró que el trabajo para llevar a cabo la inclusión de los adultos mayores ha sido abarcado de una manera creciente. En la **Ilustración 2. Publicaciones por año** se aprecia el incremento con respecto al interés hacia esta parte de la población a partir del año 2005.



*Ilustración 2. Publicaciones por año*

En la **Tabla 6. Clasificación por año de publicación de los documentos que cumplen criterios de evaluación** se da a conocer la cantidad de los documentos que superaron los procesos de selección en cuanto a calidad de la información se refiere, estos han sido clasificados de acuerdo a su año de publicación.

*Tabla 6. Clasificación por año de publicación de los documentos que cumplen criterios de evaluación*

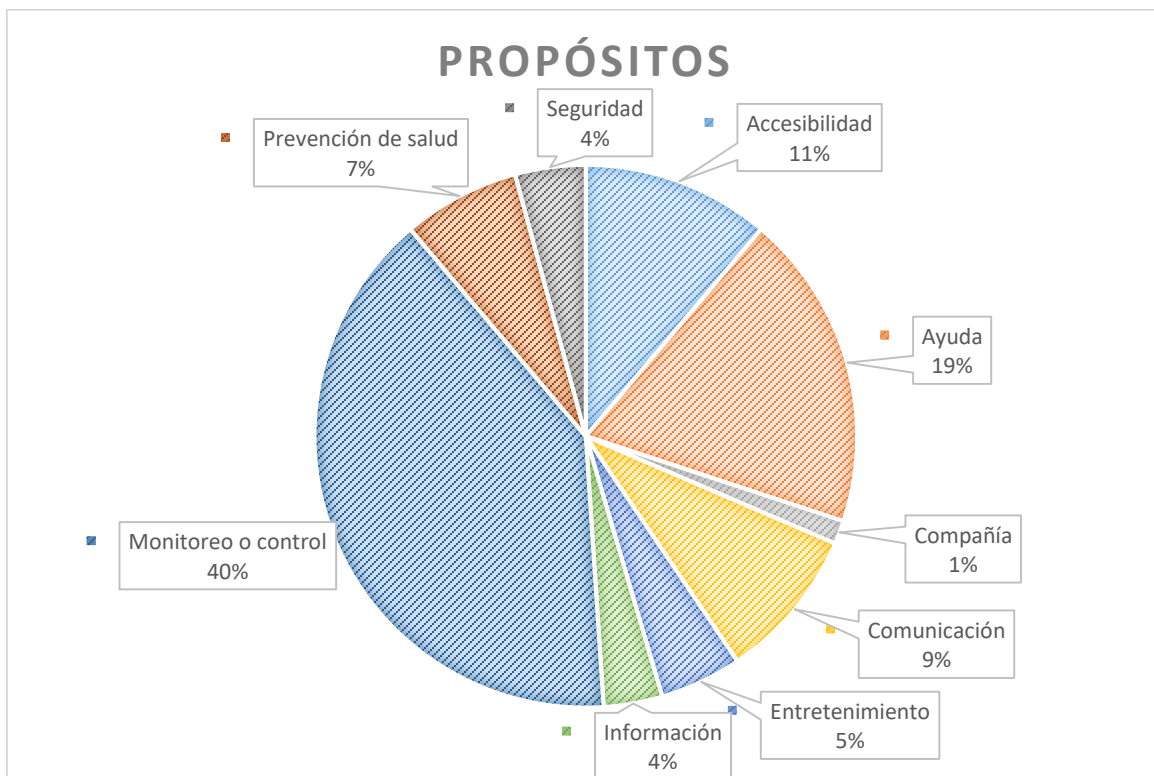
Años	Cantidad	Referencias
2005	6	[87], [157], [131], [72], [57], [73]
2006	6	[74], [75], [47], [76], [88], [39]
2007	5	[109], [132], [110], [119], [27]
2008	11	[133], [139], [28], [134], [21], [77], [40], [58], [135], [91], [19]
2009	9	[59], [34], [18], [78], [158], [41], [60], [79], [102]
2010	3	[35], [61], [36]
2011	14	[86], [16], [17], [106], [25], [70], [26], [118], [71], [107], [44], [155], [33], [56]
2012	13	[104], [82], [142], [68], [24], [143], [105], [54], [95], [69], [55], [32], [117]

2013	26	[144], [51], [137], [85], [94], [45], [136], [153], [124], [125], [126], [127], [90], [66], [80], [128], [20], [46], [138], [113], [114], [31], [67], [38], [81], [154]
2014	26	[121], [50], [123], [103], [89], [64], [83], [146], [30], [93], [23], [97], [15], [141], [84], [52], [147], [148], [149], [150], [115], [53], [151], [152], [65], [116]
2015	24	[120], [43], [96], [42], [98], [62], [99], [14], [22], [112], [145], [37], [129], [92], [140], [100], [48], [130], [63], [122], [156], [101], [49], [29]

Elaboración propia.

#### 4.2 Análisis de Propósitos

A partir de la identificación de las tecnologías presentes en esta investigación, también se observó que cada una de ellas han sido implementadas para diversas finalidades o propósitos. Este análisis permitió identificar los propósitos para los cuales fueron desarrolladas las herramientas TIC en estudio. Los resultados mostraron que el 40% de las herramientas tiene como propósito el monitoreo o control de esta parte de la población, ya que en estas personas mayores es muy común que de un momento a otro sufra variaciones en sus signos vitales generando un grado de emergencia para que esta sea atendida, estas tecnologías se desarrollan e implementan para que en algún momento no sea demasiado tarde la atención de estas personas, sino que cuando se presenten unas de estas situaciones el sistema de monitoreo generará una alarma y será dirigida ya sea a algún familiar o al médico encargado de su salud.



*Ilustración 3. Propósitos*

Así mismo, se observó que el propósito que sigue a la finalidad anteriormente descrita en cuanto a frecuencia se refiere, es el de ayuda, la cual hace referencia principalmente a aquellos dispositivos electrónicos, en la mayoría de casos robots programados para cumplir la función de ayudar a los adultos mayores, principalmente a aquellos que posean dificultades o alguna especie de insuficiencia física que no le permita realizar algunas de las actividades que son ejecutadas a diario. Dentro de las herramientas analizadas en la última fase, se identificó que el 19% de ellas, han sido realizadas con el fin de ayudar físicamente a esta parte de la población.

También, se logró identificar que el 11% de las herramientas analizadas, se encuentran dirigidas a contribuir con la accesibilidad a los diferentes sistemas de información por parte de los adultos mayores. En su mayoría, dichas herramientas son constituidas por productos software tales como navegadores (Browsers) que son desarrollados con el fin de obtener el diseño de las páginas web, ya sea el tamaño, color y demás características que se encuentran incluidas para la usabilidad de las mismas, luego son adaptadas y modificadas dichas características con el fin de que estas personas la puedan usar y navegar de una mejor forma.

Las herramientas que han sido desarrolladas para llevar a cabo el entretenimiento de los adultos mayores, se encuentran constituidas por un 5% con respecto a los documentos analizados en la última fase de la investigación. Dentro de este propósito se encuentra principalmente los juegos, la cual dentro de la investigación se ha encontrado tecnologías de este tipo que son usadas de forma inteligente, para

que el adulto mayor realice una serie de ejercicios físicos a través del uso de dichas herramientas, generando tanto entretenimiento como mejoramiento del estado físico y por ende contribuir a la mejora de la condición de salud.

De igual forma, para la prevención de la salud se han construido herramientas que en la mayoría de casos cumplen la función de recordar actividades que son vitales para llevar una vida saludable, la cual, dentro del conjunto de los documentos presentes en la última fase, este tipo de propósito se ha encontrado en el 7% con respecto a las 143 herramientas evaluadas. Por ejemplo, dentro de los documentos analizados se identificó que diversas herramientas relacionadas con este propósito cumplen la función tanto de ayuda como de medicación de los pacientes, la cual se puede resaltar que en su mayoría se tratan de aplicaciones móviles; también, se encontró herramientas que contribuyen a llevar hábitos saludables, como tomar la cantidad de agua correspondiente al cuerpo. Es decir, debido que este tipo de personas suelen olvidarse de cosas, este tipo de herramientas contribuyen al recordatorio de ciertas actividades que han sido mencionadas con anterioridad.

Así mismo, con respecto a la problemática referente a la memoria del adulto mayor, se encuentran aplicaciones o dispositivos para cubrir la necesidad de la seguridad de las personas pertenecientes a este tipo de población, estas herramientas dan a conocer la ubicación geográfica del adulto mayor, para que en caso de que se extravíe, los familiares conocerán su ubicación y así poder ir en busca de ellos. Las herramientas fabricadas para cubrir la problemática en mención se encuentran presente en un 4% con respecto a los documentos analizados. También, con el mismo porcentaje de frecuencia se encuentran las herramientas que cumplen la función de informar, estas son sitios web en el que el adulto mayor puede consultar temas de interés y referentes a la salud; por ejemplo, indagar sobre síntomas sobre una enfermedad determinada.

Las tecnologías que son desarrolladas para generar comunicación en las personas pertenecientes a la tercera edad se encuentran constituidas por un 9% con respecto a los 143 registros, estas a su vez son implementadas principalmente en tecnologías como las redes sociales, la cual se encontró en esta investigación que implementan diseños para que las personas mayores puedan manejar con un grado de facilidad mucho mayor este tipo de tecnologías. También, se encontró mejoras en dispositivos (teléfonos Smartphone), permitiéndole a estas personas recuperar el contacto con aquellos familiares con los que había perdido comunicación; así mismo se le da la opción u oportunidad de llegar a conocer e interactuar con personas que pueden tener los mismos intereses y gustos que ellos, esto ayuda a que se disminuya un poco ese grado de soledad en el que puede que se encuentre.

Con el desarrollo de la investigación se logró determinar que donde se ha trabajado con menor frecuencia para los adultos mayores, es en el propósito de la compañía, se puede observar tanto en la **Tabla 7**. Propósitos como en la **Ilustración 3**. Propósitos que es la que posee menor valor que los demás tipos de propósitos, con 1% que es equivalente a 2 herramientas dentro de los documentos analizados.

Tabla 7. Propósitos

Propósitos	Cantidad artículos	de	Referencias
Accesibilidad		16	[84], [61], [53], [109], [93], [32], [47], [42], [147], [152], [34], [55], [94], [62], [113], [157]
Ayuda		27	[141], [107], [137], [145], [23], [140], [46], [123], [72], [39], [24], [38], [45], [88], [138], [26], [85], [15], [105], [99], [103], [35], [110], [79], [104], [97], [25]
Compañía		2	[64], [112]
Comunicación		13	[100], [151], [52], [139], [155], [134], [33], [130], [90], [131], [102], [73], [80]
Entretenimiento		7	[146], [59], [49], [56], [122], [20], [133]
Información		5	[75], [95], [92], [67], [74]
Monitoreo o control		57	[124], [121], [136], [65], [117], [111], [98], [19], [21], [71], [57], [126], [87], [66], [14], [41], [127], [51], [16], [154], [86], [115], [149], [150], [144], [40], [50], [29], [43], [54], [70], [31], [118], [36], [128], [120], [63], [89], [18], [96], [119], [114], [132], [28], [125], [27], [58], [78], [153], [83], [148], [76], [77], [129], [142], [91], [116]
Prevención de salud		10	[37], [82], [44], [22], [143], [17], [106], [135], [60], [69]
Seguridad		6	[156], [81], [101], [68], [30], [48]
Total general		143	

Elaboración propia

### 4.3 Análisis de tipos de Aplicaciones

Durante el estudio de este tipo de herramientas se identificó que pueden presentarse en una forma general de tres maneras: aplicación web, aplicación móvil (app) y dispositivo personal no móvil. Dichas herramientas constituyen un 43.4% (62 documentos) de la totalidad de los documentos (143) analizados en la última fase de la investigación.

### **4.3.1 Aplicación Web**

Las aplicaciones web constituyen el 58.1% (36 herramientas) de los documentos categorizados como aplicaciones; así mismo, se logra identificar que dichas aplicaciones en su mayoría (25% de los 36 documentos) son construidas para suministrar información con respecto a la salud e intereses para esta parte de la población. Con una frecuencia de 8 documentos (22.2%) han sido identificadas las aplicaciones web diseñadas para contribuir a la accesibilidad por parte de los adultos mayores; por lo general hacen referencia a navegadores que modifican características de diseño, con el fin de adaptar la información presente en determinado sitio web.

Así mismo, las redes sociales hacen parte de las herramientas encontradas e incluidas en la clasificación como aplicaciones web; también, constituyen un 19.4% (7 herramientas) de los documentos identificados en esta categorización. Con una misma frecuencia se encuentran las aplicaciones web dirigidas a mejorar la comunicación de esta parte de la población.

Para la prevención de la salud se identificaron tres aplicaciones web, las cuales hacen referencia al 8.3% (3 herramientas) de los documentos presentes en esta categorización. Dichas herramientas, son diseñadas con el fin de mitigar los riesgos a los que están expuestos los adultos mayores. Con una misma cantidad de documentos se encontraron herramientas para contribuir al monitoreo o control de esta parte de la población.

Aquellas aplicaciones web que contribuyen a la seguridad de los adultos mayores, se encuentran en un 5.6% con respecto a los documentos pertenecientes a esta clasificación. Dichas aplicaciones, por lo general obtienen la ubicación geográfica de la persona adulta mayor, debido a que en estas personas es común la afectación de la memoria, por lo que muchas veces no son capaces de orientarse desde la posición en que se encuentra. Con una frecuencia igual se identificaron las herramientas para contribuir a la comunicación (2 documentos).

Para la ayudar al entretenimiento y contribuir a la información acerca de la salud para los adultos mayores, se identificó sólo un documento para cada uno de los dos propósitos mencionados, es decir, cada aplicación dirigida hacia los fines mencionados, cubre el 2.7% con respecto a los 36 documentos categorizados como aplicaciones web.

### **4.3.2 Aplicación móvil (APP)**

Las aplicaciones móviles constituyen el 33.9% (21 documentos) de las herramientas identificadas como aplicaciones, donde se identificó que han sido desarrolladas App con mayor frecuencia aquellas dirigidas al monitoreo o control de los adultos mayores, es decir, se encontraron 10 herramientas (47.6%) relacionadas con el propósito mencionado. También, se logra identificar que el 28.6% de las aplicaciones móviles han sido diseñadas para la llevar a cabo la geolocalización de la persona adulta mayor, con el fin de contribuir a la seguridad de la misma. Así

mismo, las App para contribuir a la prevención de la salud y al entretenimiento, constituyen un 9.5% (2 herramientas) cada uno de los propósitos.

Además, se identificó que la frecuencia con que se encontraron aplicaciones móviles para la compañía, accesibilidad y redes sociales, es muy baja. Es decir, se encontró solo un documento por cada uno de los propósitos mencionados, dicha frecuencia hace referencia al 4.7% con respecto a las 21 herramientas categorizadas como aplicaciones móviles.

#### 4.3.3 Dispositivo personal no móvil

Esta categoría hace referencia a las herramientas personales no móviles que necesitan de aplicaciones para cumplir su cometido. Un claro ejemplo de esta clasificación se evidencia en las consolas de videojuegos. Además, se identificó que estos dispositivos constituyen el 13.8% (5 herramientas) de las herramientas identificadas como aplicaciones. Consolas de videojuegos o dispositivos adaptados para los adultos mayores, han sido encontrados 3 documentos relacionados con ellos; así mismo, se encontró sólo un documento referente a herramientas dirigidas a contribuir al entretenimiento y otro para ayudar a la accesibilidad de esta parte de la población, es decir, el propósito de entretenimiento al igual que el de accesibilidad conforma el 20% con respecto a esta categoría.

Por otra parte, en la **Tabla 8**. Aplicaciones se aprecia que dentro de los documentos analizados las aplicaciones se pueden encontrar de dos formas generales. La primera (aplicación) se presenta cuando la herramienta analizada se encuentra inmersa en la categoría de software, mientras que la segunda (Dispositivos y Aplicaciones) hace referencia cuando el documento revisado incluye tanto el componente de software como el de hardware, es decir, se encuentra relacionada la categoría de dispositivos electrónicos con la de aplicaciones. Además, se logra identificar que el 77.4% (48 documentos) de las herramientas categorizadas como aplicaciones se encuentran relacionadas directamente con el componente software, mientras que el 22.5% (14 documentos) se encuentran conformadas por dispositivos electrónicos (hardware) y las aplicaciones (software).

*Tabla 8. Aplicaciones*

	App	Dispositivo personal no móvil	Web	Web/App	Web/App/dispositivo per no móvil	Total general
Aplicación	15	2	30	1		48
Dispositivos y Aplicaciones	6	3	4		1	14
Total general	21	5	34	1	1	62

Elaboración propia

#### 4.4 Análisis dispositivos electrónicos

La tecnología sobre la cual se encontraron mayor número de publicaciones es la del componente de electrónica con porcentaje de 66.4%. En la **Tabla 9**. Electrónica se aprecia que dicho componente se encuentra dividido por dos categorías generales. La primera (Dispositivos Y Aplicaciones) indica que la herramienta cuenta con la relación entre los dispositivos electrónicos y las aplicaciones. La segunda (Electrónica) hace referencia a que la herramienta pertenece en su totalidad al componente de electrónica; por lo tanto, dichas herramientas son conformadas por dispositivos electrónicos. Dentro de las 95 herramientas pertenecientes a la tecnología de electrónica, 81 (85.3%) de ellas contienen solo dispositivo electrónico y la cantidad restante se les atribuye a los desarrollos que incluya la combinación entre los dispositivos electrónicos y las aplicaciones.

El 53.1% de las herramientas pertenecientes a la categoría de electrónica corresponde a los desarrollos dirigidos al monitoreo o control, considerándose la finalidad por la que se ha trabajado con mayor frecuencia. Así mismo, en el propósito de ayuda se ha identificado 27 herramientas, que es equivalente al 33.3% del conjunto de herramientas pertenecientes al componente de electrónica.

Además, en la **Tabla 9**. Electrónica se aprecia que en el tipo de desarrollo relacionado con componentes electrónicos, la tecnología que más se ha trabajado durante el período estudiado es la de los dispositivos electrónicos o robot, la cual se encuentra presente en un 57.9% de las herramientas relacionadas con el tipo de componente en mención. Así mismo, se identifica que la tecnología de ambientes asistidos (AAL) constituye un 45.2% con respecto al componente electrónico.

*Tabla 9. Electrónica*

	AAL	AAL/Dispositivo o robot	Dispositivo o robot	Total general
Dispositivos y Aplicaciones	7	1	6	14
Electrónica	33	2	46	81
Total general	40	3	52	95

Elaboración propia

#### 4.5 Análisis de las herramientas por tipo de adulto mayor

Al ser analizados los documentos presentes en la última fase de la investigación, se observó que gran número de ellos no especifican el rango de edad de las personas a ser beneficiarias de la herramienta, en la **Tabla 10**. Rango de edad se puede evidenciar que solo siete documentos (4.8%) describen el rango de edad. Dentro de los rangos identificados en las herramientas, el de las personas con edad entre 60 y 69 años de edad se encuentra con un 28.6%, equivalente a dos documentos de aquellos que poseen la descripción en mención; los rangos de edad restantes



poseen un mismo valor porcentual de 14.3%, equivalente a solo un documento o herramienta en cada rango.

*Tabla 10. Rango de edad*

Rango de edad	Cuenta de Artículo
50-69	1
60 - 100	1
60 -69	2
60 -90	1
70 - 90	1
70 -100	1
No especifica	136
Total general	143

Elaboración propia

#### 4.6 Análisis de niveles de dependencia

Para la clasificación de los documentos según esta categoría (dependencia), se identificó un grado de complejidad, debido que la descripción que se daba en los artículos era de una forma muy general. Por ejemplo, se encontraron herramientas dirigidas a adultos mayores que poseen una enfermedad determinada que genera dependencia; pero esta a su vez, contiene diversos niveles, por lo que no fue posible asignarle un tipo de dependencia. En la **Tabla 11. Dependencia** se observa que solo dos herramientas (1,4%) especifican el grado de dependencia a quien va dirigida. También, se aprecia que una fue desarrollada para el propósito de monitoreo o control, mientras que la otra para la prevención de salud. Es decir, solo el 1.4% de los documentos analizados describe de forma detallada el grado de dependencia.

*Tabla 11. Dependencia*

Propósitos	Leve	No especifica	Total general
Accesibilidad		16	16
Ayuda		27	27
Compañía		2	2
Comunicación		13	13
Entretenimiento		7	7
Información		5	5
Monitoreo o control	1	56	57
Prevención de salud	1	9	10
Seguridad		6	6
Total general	2	141	143

Elaboración propia

## **5. CONCLUSIONES**

Esta revisión es una forma de identificar y comprender el estado en que se ha trabajado para los adultos mayores. Por lo tanto, el objetivo principal de la realización de esta pasantía ha sido encontrar documentos científicos relacionados directamente con la construcción de herramientas dirigidas a apoyar la e-inclusión de las personas mayores de edad. Los documentos que sirvieron como soporte para la clasificación realizada fueron 143, los cuales se obtuvieron mediante la metodología aplicada a la investigación.

La ejecución de la investigación enmarcó principalmente cuatro etapas principales: La primera se trató de la apropiación del tema, la cual se llevó a cabo mediante la construcción de un marco conceptual, donde se obtuvo concepciones del término adulto mayor y tecnologías que son dirigidas a esta parte de la población.

La segunda es la metodología usada para llevar a cabo la captación y depuración de los datos. En primera instancia se construye una ecuación de búsqueda constituida por 34 términos y que se ingresó en la base de datos SCOPUS, generando un resultado de 3523 documentos, que fueron sometidos a un análisis preliminar, el cual dio como resultado una muestra de 143 documentos para aplicar una revisión y análisis con más profundidad.

Para la tercera etapa de la pasantía fue de gran importancia la primera, debido a que las concepciones encontradas y asimiladas durante la construcción del marco conceptual, fueron bases para generar la estructura en que se iban a clasificar los documentos que lograran superar las diferentes fases de la metodología.

Por último, se encuentra la consolidación de los resultados generados mediante la clasificación y categorización de los documentos, que además fueron interpretados y resumidos de la siguiente manera:

Después del año 2005, a través de la **Ilustración 2**. Publicaciones por año se logra apreciar el aumento con respecto al interés por la inclusión de los adultos mayores. Se evidencia que el país que ha contribuido más para el desarrollo de las tecnologías para esta parte de la población, es el país de Estados Unidos. Además, se logró identificar que la mayor parte de desarrollos se encuentran orientados al componente electrónico, los cuales se encuentran principalmente relacionados con los propósitos de monitoreo o control y el de ayuda. Así mismo, se identificó que la tecnología de aplicaciones se puede presentar de tres maneras generales (aplicación web, aplicación móvil y dispositivo personal no móvil), donde los desarrollos han sido enfocados en su mayoría a las aplicaciones web. También, mediante la síntesis de los resultados se observó que solo dos documentos presentan información específica acerca del nivel de dependencia del adulto mayor; así mismo.

Además, es muy importante resaltar que una de las limitantes principales para el análisis de los documentos es la disponibilidad de los documentos, es decir, cerca del 66% de los documentos presentes en la etapa de selección detallada se encontraban en repositorios que eran pagos; por lo tanto, no se podían descargar y realizar el respectivo análisis. De igual manera, es de gran importancia mencionar que el resultado de esta pasantía de investigación se visualiza como base o punto de partida para orientar futuros trabajos, específicamente aquellos involucrados con la construcción de herramientas de TI para apoyar la inclusión del adulto mayor, identificando aquellos tipos de tecnologías desarrolladas con menor frecuencia y así dirigir sus proyectos a ellas, con el fin de lograr la inclusión de esta población en su totalidad.

Por otra parte, personalmente este trabajo ha sido de mucha ganancia o enriquecimiento en cuanto a conocimiento se refiere, debido a que se logró el dominio de herramientas nuevas como Zotero y perfeccionar el manejo de aquellas ya conocidas como Excel; también, se logró el dominio para realización de búsquedas en la base de datos SCOPUS de una manera avanzada, mediante la inclusión de ecuaciones de búsquedas. Además, se logró apropiarse de una metodología de investigación, generando nuevas habilidades y capacidades referentes al campo investigativo para poder ejecutar nuevas exploraciones científicas en un futuro.

## **6. AGRADECIMIENTOS**

El autor expresa su agradecimiento al Grupo de Investigación y Desarrollo en Tecnologías de la Información y Organizaciones de la Universidad del Magdalena; a la Directora, Ing. Mayda Patricia González Zabala, Msc, PhD, por el apoyo brindado a través de esta pasantía; así mismo, al Centro de Investigación y Desarrollo de Software, por el espacio brindado para llevar a cabo la realización y ejecución del trabajo de investigación.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Alvaro H Galvis, “OPORTUNIDADES EDUCATIVAS DE LAS TIC.” [Online]. Available: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/investigadores/1609/articles-73523\\_archivo.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/investigadores/1609/articles-73523_archivo.pdf). [Accessed: 15-Mar-2016].
- [2] C. C. Digital, “Conceptos TIC.” [Online]. Available: <https://www.colombiadigital.net/actualidad/articulos-informativos/conceptos-tic.html>. [Accessed: 14-Mar-2016].
- [3] “Colombia Aprende - Programa Nacional de Nuevas Tecnologías.” [Online]. Available: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/article-102549.html#h2\\_3](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/article-102549.html#h2_3). [Accessed: 15-Mar-2016].
- [4] Feliciano Villar Posada, “Personas Mayores y TIC.” .
- [5] “WHO | Definition of an older or elderly person,” *WHO*. [Online]. Available: <http://www.who.int/healthinfo/survey/ageingdefnolder/en/>. [Accessed: 09-Mar-2016].
- [6] R. G. Cervantes Becerra, E. Villarreal Ríos, L. Galicia Rodríguez, E. R. Vargas Daza, and L. Martínez González, “Estado de salud en el adulto mayor en atención primaria a partir de una valoración geriátrica integral,” *Aten. Primaria*, vol. 47, no. 6, pp. 329–335, Jun. 2015.
- [7] Jairo Giovanni Rojas Yepes, “GERONTOLOGÍA Y GERIATRÍA APLICADA A OPTOMETRÍA.” [Online]. Available: <http://www.imagenoptica.com.mx/pdf/revista54/gerontologia.pdf>. [Accessed: 09-Mar-2016].

- [8] “Geriatría y Gerontología.” [Online]. Available: <http://escuela.med.puc.cl/publ/boletin/geriatria/FragilidadAdulto.html>. [Accessed: 10-Mar-2016].
- [9] “Los factores definitorios de los grandes grupos de edad de la población: tipos, subgrupos y umbrales.” [Online]. Available: <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-190.htm>. [Accessed: 10-Mar-2016].
- [10] S. Agudo-Prado, M. de los Á. Pascual-Sevillana, and J. Fombona-Cadavieco, “Uses of Digital Tools among the Elderly,” *Comunicar*, vol. 23, no. 45, pp. 193–201, Oct. 2012.
- [11] Luis David Muñoz Márquez, “Las personas mayores ante las tecnologías de la información y la comunicación. Estudio valorativo.” [Online]. Available: <http://www.ugr.es/%7Erecfpro/rev61COL10.pdf>. [Accessed: 18-Mar-2016].
- [12] X. Martínez-Rolán and T. Piñero-Otero, “Tipología y funcionalidades de las aplicaciones móviles para mayores. A un tap del envejecimiento activo,” *Ambitos*, no. 29, 2014.
- [13] E. G. Lista and M. S. Torres, “REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LITERATURA SOBRE PROCESOS DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO,” *Rev. GTI*, vol. 13, no. 37, Mar. 2015.
- [14] T. Linner, J. Güttler, T. Bock, and C. Georgoulas, “Assistive robotic micro-rooms for independent living,” *Autom. Constr.*, vol. 51, no. C, pp. 8–22, 2015.
- [15] D. Bassily, C. Georgoulas, J. Güttler, T. Linner, and T. Bock, “Intuitive and adaptive robotic arm manipulation using the leap motion controller,” presented at the Proceedings for the Joint Conference of ISR 2014 - 45th International Symposium on Robotics and Robotik 2014 - 8th German Conference on Robotics, ISR/ROBOTIK 2014, 2014, pp. 78–84.
- [16] A. Czabke, J. Loeschke, and T. C. Lueth, “Concept and modular telemedicine platform for measuring of vital signs, ADL and behavioral patterns of elderly in home settings.,” *Conf. Proc. Annu. Int. Conf. IEEE Eng. Med. Biol. Soc. IEEE Eng. Med. Biol. Soc. Conf.*, vol. 2011, pp. 3164–3167, 2011.
- [17] H.-M. Gross *et al.*, “I’ll keep an eye on you: Home robot companion for elderly people with cognitive impairment,” presented at the Conference Proceedings - IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics, 2011, pp. 2481–2488.
- [18] A. Lorenz and R. Oppermann, “Mobile health monitoring for the elderly: Designing for diversity,” *Pervasive Mob. Comput.*, vol. 5, no. 5, pp. 478–495, 2009.
- [19] M. W. Raad and L. T. Yang, “A ubiquitous smart home for elderly,” presented at the IET Conference Publications, 2008.
- [20] S. T. Smith, T. A. Davies, and J. Lennox, “Step Training System: An ICT solution to measure and reduce fall risk in older adults,” presented at the Proceedings of the Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, EMBS, 2013, pp. 7033–7035.
- [21] D. Hoang and E. Lawrence, “An active grid infrastructure for elderly care,” *J. Telemed. Telecare*, vol. 14, no. 7, pp. 363–367, 2008.
- [22] P. Devos, J. Min, W. De, and M. Petrovic, “Design for personalized mobile health applications for enhanced older people participation,” *Eur. Geriatr. Med.*, vol. 6, no. 6, pp. 593–597, 2015.

- [23] H. Wang and X. P. Liu, "Adaptive shared control for a novel mobile assistive robot," *IEEEASME Trans. Mechatron.*, vol. 19, no. 6, pp. 1725–1736, 2014.
- [24] H. Wang and X. P. Liu, "Design of a novel mobile assistive robot with haptic interaction," presented at the Proceedings of IEEE International Conference on Virtual Environments, Human-Computer Interfaces, and Measurement Systems, VECIMS, 2012, pp. 115–120.
- [25] Z. G. Xiao and C. Menon, "Towards the development of a portable wrist exoskeleton," presented at the 2011 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics, ROBIO 2011, 2011, pp. 1884–1889.
- [26] H. Wang and X. P. Liu, "Haptic interaction for mobile assistive robots," *IEEE Trans. Instrum. Meas.*, vol. 60, no. 11, pp. 3501–3509, 2011.
- [27] F. Michaud *et al.*, "Telepresence robot for home care assistance," presented at the AAI Spring Symposium - Technical Report, 2007, vol. SS-07-07, pp. 50–55.
- [28] A. D. C. Chan and J. R. Green, "Smart rollator prototype," presented at the MeMeA 2008 - IEEE International Workshop on Medical Measurements and Applications Proceedings, 2008, pp. 97–100.
- [29] A. Hussain, R. Wenbi, S. Da, M. Nadher, and M. Mudhish, "Health and emergency-care platform for the elderly and disabled people in the Smart City," *J. Syst. Softw.*, vol. 110, pp. 253–263, 2015.
- [30] H.-J. Huang and H.-Z. Feng, "Location services research travel patterns of older persons based on Zigbee," *Gerontechnology*, vol. 13, no. 2, p. 213, 2014.
- [31] Q. Zhang, L. Ren, and W. Shi, "HONEY: A multimodality fall detection and telecare system," *Telemed. E-Health*, vol. 19, no. 5, pp. 415–429, 2013.
- [32] G. Li, Y. Zhao, B. Jiao, and T. Korhonen, "Design of easy access internet browsing system for elderly people based on android," *Lect. Notes Comput. Sci. Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinforma.*, vol. 7096 LNCS, pp. 64–72, 2012.
- [33] C.-L. Hsu, K. C. Tseng, C.-L. Tseng, and B.-C. Liu, "Design and development a social networks platform for older people," *Lect. Notes Comput. Sci. Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinforma.*, vol. 6766 LNCS, no. PART 2, pp. 186–195, 2011.
- [34] C. C. H. Chan, A. W. K. Wong, T. M. C. Lee, and I. Chi, "Modified automatic teller machine prototype for older adults: A case study of participative approach to inclusive design," *Appl. Ergon.*, vol. 40, no. 2, pp. 151–160, 2009.
- [35] Y.-L. Hsu, P.-E. Hsu, C.-H. Tu, J.-H. Lu, and C.-Y. Wei, "Platform design for the intelligent robotic wheelchair," presented at the EVS 2010 - Sustainable Mobility Revolution: 25th World Battery, Hybrid and Fuel Cell Electric Vehicle Symposium and Exhibition, 2010.
- [36] Z. Lv, F. Xia, G. Wu, L. Yao, and Z. Chen, "iCare: A mobile health monitoring system for the elderly," presented at the Proceedings - 2010 IEEE/ACM International Conference on Green Computing and Communications, GreenCom 2010, 2010 IEEE/ACM International Conference on Cyber, Physical and Social Computing, CPSCom 2010, 2010, pp. 699–705.
- [37] N. E. Lee, T. H. Lee, D. H. Seo, and S. Y. Kim, "A smart water bottle for new seniors: Internet of Things (IoT) and health care services," *Int. J. Bio-Sci. Bio-Technol.*, vol. 7, no. 4, pp. 305–314, 2015.

- [38] K. Han, J. Lee, J. Kim, and W.-K. Song, "Design of assessment tool for smart mobile walker," presented at the 2013 10th International Conference on Ubiquitous Robots and Ambient Intelligence, URAI 2013, 2013, pp. 548–549.
- [39] K. Kong and D. Jeon, "Design and control of an exoskeleton for the elderly and patients," *IEEEASME Trans. Mechatron.*, vol. 11, no. 4, pp. 428–432, 2006.
- [40] S. Kim *et al.*, "Development of a wearable system module for monitoring physical and mental workload," *Telemed. E-Health*, vol. 14, no. 9, pp. 939–945, 2008.
- [41] T. T. Nguyen, M. C. Cho, and T. S. Lee, "Automatic fall detection using wearable biomedical signal measurement terminal.," *Conf. Proc. Annu. Int. Conf. IEEE Eng. Med. Biol. Soc. IEEE Eng. Med. Biol. Soc. Conf.*, pp. 5203–5206, 2009.
- [42] A. Pirsá *et al.*, "Front-end solution for enhancing web sites accessibility," presented at the Proceedings of the 13th International Conference on Telecommunications, ConTEL 2015, 2015.
- [43] V. K. Singh, S. Baghoriya, and V. A. Bohara, "HELPER: A home assisted and cost effective living system for people with disabilities and homebound elderly," presented at the IEEE International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications, PIMRC, 2015, vol. 2015–December, pp. 2115–2119.
- [44] S. Kyriazakos and N. Prasad, "Delivery of eHealth and eInclusion services for elderly people with mild dementia," presented at the 2011 2nd International Conference on Wireless Communication, Vehicular Technology, Information Theory and Aerospace and Electronic Systems Technology, Wireless VITAE 2011, 2011.
- [45] O. Salah *et al.*, "Development of parallel manipulator sit to stand assistive device for elderly people," presented at the Proceedings of IEEE Workshop on Advanced Robotics and its Social Impacts, ARSO, 2013, pp. 27–32.
- [46] O. Salah, A. A. Ramadan, S. Sessa, A. A. Ismail, M. Fujie, and A. Takanishi, "ANFIS-based sensor fusion system of sit-to-stand for elderly people assistive device protocols," *Int. J. Autom. Comput.*, vol. 10, no. 5, pp. 405–413, 2013.
- [47] A. F. Newell, A. Dickinson, M. J. Smith, and P. Gregor, "Designing a portal for older users: A case study of an industrial/academic collaboration," *ACM Trans. Comput.-Hum. Interact.*, vol. 13, no. 3, pp. 347–375, 2006.
- [48] J. M. Lopez-Guede, A. Moreno-Fernandez-De-Leceta, A. Martinez-Garcia, and M. Graña, "Lynx: Automatic Elderly Behavior Prediction in Home Telecare," *BioMed Res. Int.*, vol. 2015, 2015.
- [49] Z. Sáenz-De-Urturi, Z. García, and Z. Méndez, "Elderly user experience to improve a Kinect-based game playability," *Behav. Inf. Technol.*, vol. 34, no. 11, pp. 1040–1051, 2015.
- [50] M. Bosch-Jorge, A.-J. Sánchez-Salmerón, Á. Valera, and C. Ricolfe-Viala, "Fall detection based on the gravity vector using a wide-angle camera," *Expert Syst. Appl.*, vol. 41, no. 17, pp. 7980–7986, 2014.
- [51] A. J. Jara, P. Lopez, D. Fernandez, M. A. Zamora, B. Ubeda, and A. F. Skarmeta, "Communication protocol for enabling continuous monitoring of elderly people through near field communications," *Interact. Comput.*, vol. 26, no. 2, pp. 145–168, 2014.



- [52] S. Ballesteros, P. Toril, J. Mayas, J. M. Reales, and J. A. Waterworth, "An ICT-mediated social network in support of successful ageing," *Gerontechnology*, vol. 13, no. 1, pp. 39–48, 2014.
- [53] M. Ignacio and C. Bailey, "APSYS4all: Personalisation as a strategy to ensure accessibility and enhance user experience of public digital terminals," presented at the W4A 2014 - 11th Web for All Conference, 2014.
- [54] A. Fernández-Caballero *et al.*, "HOLDS: Efficient fall detection through accelerometers and computer vision," presented at the Proceedings - 8th International Conference on Intelligent Environments, IE 2012, 2012, pp. 367–370.
- [55] D. G. Páez, F. Aparicio, B. de, and V. Padrón, "Personalized health care system with virtual reality rehabilitation and appropriate information for seniors," *Sens. Switz.*, vol. 12, no. 5, pp. 5502–5516, 2012.
- [56] A. Hernandez, F. Ibañez, and N. Atallah, "SENIORCHANNEL: An interactive digital television channel for promoting entertainment and social interaction amongst elderly people," *Lect. Notes Comput. Sci. Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinforma.*, vol. 6693 LNCS, pp. 137–142, 2011.
- [57] A. Tablado, A. Illarramendi, M. I. Bagüés, J. Bermúdez, and A. Goñi, "An intelligent system for assisting elderly people," *Lect. Notes Comput. Sci. Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinforma.*, vol. 3488 LNAI, pp. 466–474, 2005.
- [58] U. Cortés *et al.*, "Towards an intelligent service to elders mobility using the i-Walker," presented at the AAAI Fall Symposium - Technical Report, 2008, vol. FS-08-02, pp. 32–38.
- [59] L. Gamberini *et al.*, "Eldergames project: An innovative mixed reality table-top solution to preserve cognitive functions in elderly people," presented at the Proceedings - 2009 2nd Conference on Human System Interactions, HSI '09, 2009, pp. 164–169.
- [60] R. Iglesias, D. S. Gomez, and M. Iturburu, "The elderly interacting with a digital agenda through an RFID pen and a touch screen," presented at the 1st ACM SIGMM International Workshop on Media Studies and Implementations that Help Improving Access to Disabled Users, MSIADU'09, Co-located with the 2009 ACM International Conf. Multimedia, MM'09, 2009, pp. 63–70.
- [61] D. G. Páez, B. De, M. Villalba, and P. Lara, "An open and adaptable platform for the elderly people and persons with disability to access the information society. The Naviga project," presented at the 2010 4th International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare, Pervasive Health 2010, 2010.
- [62] Y. Dai, G. Karalis, S. Kawas, and C. Olsen, "Tipper: Contextual tooltips that provide seniors with clear, reliable help for web tasks," presented at the Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings, 2015, vol. 18, pp. 1773–1778.
- [63] I. C. Jeong and J. Finkelstein, "Interactive Resistance Chair to Promote Strengthening Exercise in Older Adults," presented at the Studies in Health Technology and Informatics, 2015, vol. 210, pp. 205–209.
- [64] D. Machesney, S. S. Wexler, T. Chen, and J. F. Coppola, "Gerontechnology companion: Virtual pets for dementia patients," presented at the 2014 IEEE

- Long Island Systems, Applications and Technology Conference, LISAT 2014, 2014.
- [65] Y. Sui, C. Ahn, and C. H. Ahn, "A new smart fall-down detector for senior healthcare system using inertial microsensors," *Conf. Proc. Annu. Int. Conf. IEEE Eng. Med. Biol. Soc. IEEE Eng. Med. Biol. Soc. Annu. Conf.*, vol. 2014, pp. 590–593, 2014.
  - [66] S. Hening, P. Cottrell, M. Teoderescu, S. Kurniawan, and P. Mantey, "Assistive living robot: A remotely controlled robot for older persons living alone," presented at the ACM International Conference Proceeding Series, 2013.
  - [67] B. M. Linares, "NIHSeniorHealth: A Free Tool for Online Health Information for Older Adults," *Med. Ref. Serv. Q.*, vol. 32, no. 2, pp. 185–193, 2013.
  - [68] T. Morton, A. Weeks, S. House, P. Chiang, and C. Scaffidi, "Location and activity tracking with the cloud.," *Conf. Proc. Annu. Int. Conf. IEEE Eng. Med. Biol. Soc. IEEE Eng. Med. Biol. Soc. Conf.*, vol. 2012, pp. 5846–5849, 2012.
  - [69] J. Fasola and M. J. Matarić, "Using socially assistive human-robot interaction to motivate physical exercise for older adults," *Proc. IEEE*, vol. 100, no. 8, pp. 2512–2526, 2012.
  - [70] R. Islam, S. I. Ahamed, C. S. Hasan, and C. O'Brien, "Home-Healthcare-Network (H2N): An autonomous care-giving system for elderly people," *Lect. Notes Comput. Sci. Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinforma.*, vol. 7058 LNCS, pp. 245–262, 2011.
  - [71] M. Popescu, G. Chronis, R. Ohol, M. Skubic, and M. Rantz, "An eldercare electronic health record system for predictive health assessment," presented at the 2011 IEEE 13th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services, HEALTHCOM 2011, 2011, pp. 193–196.
  - [72] K. Kong and D. Jeon, "Design and control of a new tendon-driven exoskeletal lower body power assistive device," presented at the American Society of Mechanical Engineers, Dynamic Systems and Control Division (Publication) DSC, 2005, vol. 74 DSC, pp. 1483–1488.
  - [73] S. Davidoff, C. Bloomberg, I. A. R. Li, J. Mankoff, and S. R. Fussell, "The book as user interface: Lowering the entry cost to email for elders," presented at the Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings, 2005, pp. 1331–1334.
  - [74] L. Wu, L. Blalock, K. Cunningham, M. Grayson, and P. Stephenson, "Wiring seniors to quality health information," *J. Consum. Health Internet*, vol. 10, no. 2, pp. 11–24, 2006.
  - [75] E.-S. Nahm, B. Resnick, and B. Covington, "Development of theory-based, online health learning modules for older adults: Lessons learned," *CIN - Comput. Inform. Nurs.*, vol. 24, no. 5, pp. 261–268, 2006.
  - [76] T. Hester, D. M. Sherrill, M. Hamel, K. Perreault, P. Boissy, and P. Bonato, "Using wearable sensors to analyze the quality of use of mobility assistive devices," presented at the Proceedings - BSN 2006: International Workshop on Wearable and Implantable Body Sensor Networks, 2006, vol. 2006, pp. 127–130.
  - [77] C. Zhu, W. Sun, and W. Sheng, "Wearable sensors based human intention recognition in smart assisted living systems," presented at the Proceedings of

- the 2008 IEEE International Conference on Information and Automation, ICIA 2008, 2008, pp. 954–959.
- [78] R. Islam, S. I. Ahamed, C. S. Hasan, and M. Tanviruzzaman, “Towards universal access to home monitoring for assisted living environment,” *Lect. Notes Comput. Sci. Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinforma.*, vol. 5615 LNCS, no. PART 2, pp. 189–198, 2009.
- [79] M. Lan, A. Nahapetian, A. Vahdatpour, L. Au, W. Kaiser, and M. Sarrafzadeh, “SmartFall: An automatic fall detection system based on subsequence matching for the smartcane,” presented at the BODYNETS 2009 - 4th International ICST Conference on Body Area Networks, 2011.
- [80] T. Kivimäki *et al.*, “User interface for social networking application for the elderly,” presented at the ACM International Conference Proceeding Series, 2013.
- [81] B. Xiao, M. Z. Asghar, T. Jämsä, and P. Pulii, “Canderoid: A mobile system to remotely monitor travelling status of the elderly with dementia,” presented at the 2013 International Joint Conference on Awareness Science and Technology and Ubi-Media Computing: Can We Realize Awareness via Ubi-Media?, iCAST 2013 and UMEDIA 2013, 2013, pp. 648–653.
- [82] P. Vuorimaa, P. Harmo, M. Hämäläinen, T. Itälä, and R. Miettinen, “Active life home: A portal-based home care platform,” presented at the ACM International Conference Proceeding Series, 2012.
- [83] F. Bremond and R. David, “Use of ICT in dementia from assessment to intervention: The French contribution to the SafEE project,” *Gerontechnology*, vol. 13, no. 2, p. 83, 2014.
- [84] V. Cristancho-Lacroix *et al.*, “A web-based program for informal caregivers of persons with Alzheimer’s disease: An iterative user-centered design,” *J. Med. Internet Res.*, vol. 16, no. 9, 2014.
- [85] O. Lebec *et al.*, “High level functions for the intuitive use of an assistive robot,” presented at the IEEE International Conference on Rehabilitation Robotics, 2013.
- [86] F. Portet, M. Vacher, C. Golanski, C. Roux, and B. Meillon, “Design and evaluation of a smart home voice interface for the elderly: Acceptability and objection aspects,” *Pers. Ubiquitous Comput.*, vol. 17, no. 1, pp. 127–144, 2013.
- [87] M. Chan, E. Campo, and D. Estève, “Assessment of activity of elderly people using a home monitoring system,” *Int. J. Rehabil. Res.*, vol. 28, no. 1, pp. 69–76, 2005.
- [88] P. Médéric, V. Pasqui, F. Plumet, and P. Bidaud, “Elderly people sit to stand transfer experimental analysis,” presented at the Proceedings of the 8th International Conference on Climbing and Walking Robots and the Support Technologies for Mobile Machines, CLAWAR 2005, 2006, pp. 953–960.
- [89] P. Vartholomeos *et al.*, “KINOPTIM system architecture: Modules and services for fall prevention through telerehabilitation,” presented at the 2014 IEEE 19th International Workshop on Computer Aided Modeling and Design of Communication Links and Networks, CAMAD 2014, 2014, pp. 135–138.
- [90] M. Haritou, A. Anastasiou, I. Kouris, S. G. Villalonga, I. O. Gancedo, and D. Koutsouris, “Go-myLife: A context-aware social networking platform adapted to

- the needs of elderly users,” presented at the ACM International Conference Proceeding Series, 2013.
- [91] K. Perakis, M. Haritou, R. Stojanovic, B. Asanin, and D. Koutsouris, “Wireless patient monitoring for the e-inclusion of chronic patients and elderly people,” presented at the 1st International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments, PETRA 2008, 2008.
- [92] S. Bolle, W. van, E. M. A. Smets, and E. F. Loos, “Lack of development and usability descriptions in evaluation reports on online health information tools for older patients,” *Lect. Notes Comput. Sci. Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinforma.*, vol. 9194, pp. 27–37, 2015.
- [93] H. S. M. Kort and H. Van, “Design of a website for home modifications for older persons with dementia,” *Technol. Disabil.*, vol. 26, no. 1, pp. 1–10, 2014.
- [94] J. Heijkers, J. Rietsema, W. De, E. Hagedoren, and L. Van, “Supporting autonomy in the aging population by using an accessible information system on comfort products and assistive technology,” *Assist. Technol. Res. Ser.*, vol. 33, pp. 917–923, 2013.
- [95] S. H. M. Robben *et al.*, “Filling the gaps in a fragmented health care system: Development of the health and welfare information portal (ZWIP),” *J. Med. Internet Res.*, vol. 14, no. 5, 2012.
- [96] M. C. Budai, A. Lengyel, L. Vajda, A. Vidacs, R. Vida, and M. Simek, “Monitoring health status of relatives-’The smoke in the chimney’ approach,” presented at the 2015 38th International Conference on Telecommunications and Signal Processing, TSP 2015, 2015, pp. 601–606.
- [97] C. McGinn, M. Cullinan, D. Holland, and K. Kelly, “Towards the design of a new humanoid robot for domestic applications,” presented at the IEEE Conference on Technologies for Practical Robot Applications, TePRA, 2014.
- [98] G. Sannino, F. De, and P. De, “A supervised approach to automatically extract a set of rules to support fall detection in an mHealth system,” *Appl. Soft Comput. J.*, vol. 34, pp. 205–216, 2015.
- [99] L. Palopoli *et al.*, “Navigation assistance and guidance of older adults across complex public spaces: the DALi approach,” *Intell. Serv. Robot.*, vol. 8, no. 2, pp. 77–92, 2015.
- [100] S. Macis, D. Loi, D. Pani, W. Rijnen, and L. Raffo, “A TV-based ICT platform for active ageing, tele-care and social networking,” presented at the ICT4AgeingWell 2015 - Proceedings of the 1st International Conference on Information and Communication Technologies for Ageing Well and e-Health, 2015, pp. 219–227.
- [101] C. Guerra, V. Bianchi, M. De, and P. Ciampolini, “CARDEAGate: Low-cost, ZigBee-based localization and identification for AAL purposes,” presented at the Conference Record - IEEE Instrumentation and Measurement Technology Conference, 2015, vol. 2015–July, pp. 245–249.
- [102] M. Amoretti, G. Copelli, M. Muro, M. Picone, and F. Zanichelli, “E-inclusive videoconference services in ambient assisted living environments,” presented at the Roots for the Future of Ambient Intelligence - Adjunct Proceedings, 3rd European Conference on Ambient Intelligence, Aml 2009, 2009, pp. 227–230.
- [103] T. Ohnuma, G. Lee, and N. Y. Chong, “Particle filter based lower limb prediction and motion control for JAIST Active Robotic Walker,” presented at

- the Proceedings - IEEE International Workshop on Robot and Human Interactive Communication, 2014, vol. 2014–October, pp. 6–11.
- [104] D. Chugo *et al.*, “Standing assistance control using a physical strength of a patient with load estimation,” presented at the Proceedings - IEEE International Workshop on Robot and Human Interactive Communication, 2012, pp. 234–239.
- [105] T. Wojtara, M. Sasaki, S. Shimoda, F. Alnajjar, and H. Kimura, “Lateral balance supporting device for postural reflex ambulatory experiments,” presented at the Proceedings of the IEEE RAS and EMBS International Conference on Biomedical Robotics and Biomechatronics, 2012, pp. 1765–1769.
- [106] C. Lee, J. Orszulak, R. Myrick, J. F. Coughlin, W. De, and D. Asai, “Integration of medication monitoring and communication technologies in designing a usability-enhanced home solution for older adults,” presented at the 2011 International Conference on ICT Convergence, ICTC 2011, 2011, pp. 390–395.
- [107] L. Jing, K. Yamagishi, J. Wang, Y. Zhou, T. Huang, and Z. Cheng, “A unified method for multiple home appliances control through static finger gestures,” presented at the Proceedings - 11th IEEE/IPSJ International Symposium on Applications and the Internet, SAINT 2011, 2011, pp. 82–90.
- [108] T. Ito and M. Suzaki, “Web accessibility assist tool: WebUD,” *Fujitsu Sci. Tech. J.*, vol. 41, no. 1, pp. 123–129, 2005.
- [109] H. Umemuro, “Beyond the constraints of QWERTY keyboard: Challenges to provide alternative input methods for Japanese older adults,” *Lect. Notes Comput. Sci. Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinforma.*, vol. 4554 LNCS, no. PART 1, pp. 812–817, 2007.
- [110] T. Hamada *et al.*, “Sensing and robotic system for supporting serious disabled,” presented at the ICCAS 2007 - International Conference on Control, Automation and Systems, 2007, pp. 2731–2734.
- [111] K. Mukai, Y. Yonezawa, H. Ogawa, H. Maki, and W. M. Caldwell, “A remote monitor of bed patient cardiac vibration, respiration and movement.,” *Conf. Proc. Annu. Int. Conf. IEEE Eng. Med. Biol. Soc. IEEE Eng. Med. Biol. Soc. Conf.*, pp. 5191–5194, 2009.
- [112] H. Baharin, S. Viller, and S. Rintel, “SonicAIR: Supporting independent living with reciprocal ambient audio awareness,” *ACM Trans. Comput.-Hum. Interact.*, vol. 22, no. 4, 2015.
- [113] S. Balakrishnan, S. S. B. Salim, and J. L. Hong, “User centered design approach for elderly people in using website,” presented at the Proceedings - 2012 International Conference on Advanced Computer Science Applications and Technologies, ACSAT 2012, 2013, pp. 382–387.
- [114] J.-V. Lee, Y.-D. Chuah, and K. T. H. Chieng, “Smart elderly home monitoring system with an android phone,” *Int. J. Smart Home*, vol. 7, no. 3, pp. 17–32, 2013.
- [115] E. Almeida, M. Ferruzca, and M. P. M. Tlapanco, “Design of a system for early detection and treatment of depression in elderly case study,” *Lect. Notes Inst. Comput. Sci. Soc.-Inform. Telecommun. Eng. LNICST*, vol. 100, pp. 115–124, 2014.

- [116] P. Magaña-Espinoza *et al.*, “WiSPH: A wireless sensor network-based home care monitoring system,” *Sens. Switz.*, vol. 14, no. 4, pp. 7096–7119, 2014.
- [117] Y. Baptista, D. Trinugroho, K. Rasta, T. H. Nguyen, R. Fensli, and F. Reichert, “A real-time web-based health monitoring system based on enterprise service bus,” presented at the Proceedings of the IADIS International Conference WWW/Internet 2012, ICWI 2012, 2012, pp. 165–172.
- [118] E. Broadbent, C. Jayawardena, N. Kerse, R. Q. Stafford, and B. A. MacDonald, “Human-robot interaction research to improve quality of life in elder care - An approach and issues,” presented at the AAI Workshop - Technical Report, 2011, vol. WS-11-12, pp. 13–19.
- [119] S. C. Mukhopadhyay and G. S. Gupta, “Sensors and robotic environment for care of the elderly,” presented at the ROSE 2007 - International Workshop on Robotic and Sensor Environments, Proceedings, 2007, pp. 68–73.
- [120] S. E. P. Costa, J. J. P. C. Rodrigues, B. M. C. Silva, J. N. Isento, and J. M. Corchado, “Integration of Wearable Solutions in AAL Environments with Mobility Support,” *J. Med. Syst.*, vol. 39, no. 12, 2015.
- [121] D. F. M. Rodrigues, E. T. Horta, B. M. C. Silva, F. D. M. Guedes, and J. J. P. C. Rodrigues, “A mobile healthcare solution for ambient assisted living environments,” presented at the 2014 IEEE 16th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services, Healthcom 2014, 2015, pp. 170–175.
- [122] A. Veloso and L. Costa, “Social network games in an ageing society: Co-designing online games with adults aged 50 and over,” presented at the 2015 10th Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI 2015, 2015.
- [123] J. Paulo and P. Peixoto, “Classification of reaching and gripping gestures for safety on walking AIDS,” presented at the Proceedings - IEEE International Workshop on Robot and Human Interactive Communication, 2014, vol. 2014–October, pp. 756–761.
- [124] E. T. Horta, I. C. Lopes, J. J. P. C. Rodrigues, and M. L. Proenca, “A mobile health application for falls detection and biofeedback monitoring,” presented at the 2013 IEEE 15th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services, Healthcom 2013, 2013, pp. 36–40.
- [125] B. N. Ferreira, V. Guimaraes, and H. S. Ferreira, “Smartphone based fall prevention exercises,” presented at the 2013 IEEE 15th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services, Healthcom 2013, 2013, pp. 643–647.
- [126] R. Belchior, D. Júnior, and A. Monteiro, “ANT+ medical health kit for older adults,” *Lect. Notes Inst. Comput. Sci. Soc.-Inform. Telecommun. Eng. LNICST*, vol. 61, pp. 20–29, 2013.
- [127] P. Barralon, I. Dorrnsoro, and E. Hernandez, “Automatic fall detection: Complementary devices for a better fall monitoring coverage,” presented at the 2013 IEEE 15th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services, Healthcom 2013, 2013, pp. 590–593.
- [128] A. Rocha *et al.*, “Innovations in health care services: The CAALYX system,” *Int. J. Med. Inf.*, vol. 82, no. 11, pp. E307–E320, 2013.

- [129] J. Saez-Pons, D. S. Syrdal, and K. Dautenhahn, "What has happened today? Memory visualisation of a robot companion to assist user's memory," *J. Assist. Technol.*, vol. 9, no. 4, pp. 207–218, 2015.
- [130] K. Boyd, C. Nugent, M. Donnelly, R. Sterritt, R. Bond, and L. Lavery-Bowen, "Easisocial: An innovative way of increasing adoption of social media in older people," *Lect. Notes Comput. Sci. Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinforma.*, vol. 8456, pp. 21–28, 2015.
- [131] A. Dickinson, A. F. Newell, M. J. Smith, and R. L. Hill, "Introducing the Internet to the over-60s: Developing an email system for older novice computer users," *Interact. Comput.*, vol. 17, no. 6, pp. 621–642, 2005.
- [132] H. Zheng *et al.*, "SMART rehabilitation: Implementation of ICT platform to support home-based stroke rehabilitation," *Lect. Notes Comput. Sci. Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinforma.*, vol. 4554 LNCS, no. PART 1, pp. 831–840, 2007.
- [133] S. Van, J. Blake, F. Pernet, I. Spears, and C. Fencott, "Virtual augmented exercise gaming for older adults," *Cyberpsychol. Behav.*, vol. 11, no. 1, pp. 103–106, 2008.
- [134] V. M. González, M. D. Rodríguez, and L. M. Coisa, "Connecting families with ICTs: A board messaging system for older adults and their family abroad," presented at the International Symposium on Technology and Society, Proceedings, 2008.
- [135] D. Novak *et al.*, "OLDES: new solution for long-term diabetes compensation management.," *Conf. Proc. Annu. Int. Conf. IEEE Eng. Med. Biol. Soc. IEEE Eng. Med. Biol. Soc. Conf.*, pp. 4346–4349, 2008.
- [136] N. K. Vuong, S. G. Goh, S. Chan, and C. T. Lau, "A mobile-health application to detect wandering patterns of elderly people in home environment.," *Conf. Proc. Annu. Int. Conf. IEEE Eng. Med. Biol. Soc. IEEE Eng. Med. Biol. Soc. Conf.*, vol. 2013, pp. 6748–6751, 2013.
- [137] B. Glimskär, J. Hjalmarson, S. Lundberg, and T. Larsson, "A walker used as a lifting device," *Disabil. Rehabil. Assist. Technol.*, vol. 9, no. 3, pp. 264–269, 2014.
- [138] S. Coradeschi *et al.*, "GiraffPlus: Combining social interaction and long term monitoring for promoting independent living," presented at the 2013 6th International Conference on Human System Interactions, HSI 2013, 2013, pp. 578–585.
- [139] L. Savolainen, E. Hanson, L. Magnusson, and T. Gustavsson, "An Internet-based videoconferencing system for supporting frail elderly people and their carers," *J. Telemed. Telecare*, vol. 14, no. 2, pp. 79–82, 2008.
- [140] V. Weiss, A. Korolev, G. Bologna, S. Cloix, and T. Pun, "An embedded ground change detector for a 'smart walker,'" *Lect. Notes Comput. Sci. Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinforma.*, vol. 9107, pp. 533–542, 2015.
- [141] V. Weiss, S. Cloix, G. Bologna, D. Hasler, and T. Pun, "A robust, real-time ground change detector for a 'SmartWalker,'" presented at the VISAPP 2014 - Proceedings of the 9th International Conference on Computer Vision Theory and Applications, 2014, vol. 2, pp. 305–312.

- [142] W. Putchana, S. Chivapreecha, and T. Limpiti, "Wireless intelligent fall detection and movement classification using fuzzy logic," presented at the 5th 2012 Biomedical Engineering International Conference, BMEiCON 2012, 2012.
- [143] S. Ronglong, C. Sookplang, C. Arpnikanondt, and V. Vanijja, "Design of a medication reminder and feedback system for Thai elders," presented at the 2012 International Conference on Computer and Information Science, ICCIS 2012 - A Conference of World Engineering, Science and Technology Congress, ESTCON 2012 - Conference Proceedings, 2012, vol. 1, pp. 44–49.
- [144] Y.-W. Liu, Y.-L. Hsu, and W.-Y. Chang, "Development of a bed-centered telehealth system based on a motion-sensing mattress," *J. Clin. Gerontol. Geriatr.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–8, 2015.
- [145] C.-K. Lu, Y.-C. Huang, and C.-J. Lee, "Adaptive guidance system design for the assistive robotic walker," *Neurocomputing*, vol. 170, pp. 152–160, 2015.
- [146] H.-M. Hua, H. Hayes, H. Hussain, C.-Y. Hsiao, and V. Patel, "An active aging App design for older adults," *Gerontechnology*, vol. 13, no. 2, p. 207, 2014.
- [147] P. H. Chen, Y. H. Liang, T. C. Lin, Y. W. Lin, and Y. C. Chen, "Intelligent seniors assisted briefing authoring and presentation system," presented at the Proceedings - 2014 International Symposium on Computer, Consumer and Control, IS3C 2014, 2014, pp. 215–218.
- [148] W.-H. Wang, P.-C. Chung, Y.-L. Hsu, and M.-C. Pai, "Use of ICT in dementia from assessment to intervention: The Taiwanese contribution to the SafEE project," *Gerontechnology*, vol. 13, no. 2, pp. 82–83, 2014.
- [149] Y.-W. Liu and Y.-L. Hsu, "Developing a bed-centered nursing home care management system," *Gerontechnology*, vol. 13, no. 2, pp. 108–109, 2014.
- [150] H.-J. Chien, "Developing a service connection device (SCD) for the elderly in Taiwan," *Gerontechnology*, vol. 13, no. 2, p. 189, 2014.
- [151] C.-Y. Chiang, Y.-L. Chen, P.-S. Tsai, and S.-M. Yuan, "A video conferencing system based on WebRTC for seniors," presented at the Proceedings - 1st International Conference on Trustworthy Systems and Their Applications, TSA 2014, 2014, pp. 51–56.
- [152] P.-H. Chen, T.-C. Lin, and Y.-H. Liang, "Internet browser interface design suitable for the elderly to use," presented at the Proceedings - 2014 International Symposium on Computer, Consumer and Control, IS3C 2014, 2014, pp. 982–985.
- [153] Y.-S. Chen, Y.-L. Hsu, and J.-M. Lu, "TRiCmini + - a telepresence robot for interpersonal communication for older adults," *J. Chin. Soc. Mech. Eng. Trans. Chin. Inst. Eng. Ser. CChung-Kuo Chi Hsueh K. Cheng Hsuebo Pao*, vol. 34, no. 2, pp. 121–127, 2013.
- [154] J.-H. Huang, T.-T. Wang, T.-Y. Su, and K.-C. Lan, "Design and deployment of a heart rate monitoring system in a senior center," presented at the 2013 IEEE International Conference on Sensing, Communications and Networking, SECON 2013, 2013, pp. 71–75.
- [155] T.-H. Tsai, H.-T. Chang, A. M.-K. Wong, and T.-F. Wu, "Connecting communities: Designing a social media platform for older adults living in a senior village," *Lect. Notes Comput. Sci. Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinforma.*, vol. 6766 LNCS, no. PART 2, pp. 224–233, 2011.



- [156] Y. Ozen, O. Ozdemir, and N. Bandirmali, "Android based energy aware real-time location tracking system," presented at the International Conference on Ubiquitous and Future Networks, ICUFN, 2015, vol. 2015–August, pp. 842–844.
- [157] T. Ito and M. Suzaki, "Web accessibility assist tool: WebUD," *Fujitsu Sci. Tech. J.*, vol. 41, no. 1, pp. 123–129, 2005.
- [158] K. Mukai, Y. Yonezawa, H. Ogawa, H. Maki, and W. M. Caldwell, "A remote monitor of bed patient cardiac vibration, respiration and movement.," *Conf. Proc. Annu. Int. Conf. IEEE Eng. Med. Biol. Soc. IEEE Eng. Med. Biol. Soc. Conf.*, pp. 5191–5194, 2009.