

Teléfonos inteligentes para la tercera edad: una revisión de aplicaciones móviles de salud

Smart Phones for the elderly: a review of mobile health applications

María Asunción Sánchez López¹, José Luis Fernández Alemán², Ambrosio Toval³, Juan Manuel Carrillo de Gea⁴.

¹Ingeniera Informática, CTO en Naturalal, mariaasuncion.sanchez@um.es

²Doctor, Universidad de Murcia, aleman@um.es

³Doctor, Universidad de Murcia, atoval@um.es

⁴Ingeniero Informático, Universidad de Murcia, jmcdg1@um.es

Recibido: 27 septiembre 2014

Aceptado: 26 noviembre 2014

DISCUSION

Objetivo: Conocer cuáles aplicaciones para teléfonos inteligentes y su funcionalidad se encuentran disponibles para una persona de la tercera edad en el ámbito de la salud.

Métodos: Se realizó una revisión sistemática de la literatura para la selección de publicaciones científicas, y un estudio de aplicaciones en los repositorios de aplicaciones móviles GooglePlay y AppStore.

Resultados: Se identificaron 18 aplicaciones, con características muy variadas. Los resultados muestran que las aplicaciones están especializadas en una enfermedad o campo concreto: Alzheimer y demencia, diabetes, enfermedades cardíacas, enfermedades pulmonares y gestión de la salud. Además, se observó que la mayoría de las aplicaciones encontradas no son usables, ni están adaptadas para personas mayores.

Conclusiones: Los botones grandes, menús sencillos con pocas opciones y mensajes de voz para sustituir texto en funciones de recordatorios o confirmación de acciones facilitan el uso de las aplicaciones de salud por personas de la tercera edad. El diseño y desarrollo de carpetas personales desarrollo de carpetas personales de salud con funciones orientadas a cubrir la comorbilidad de las personas de la tercera edad es un área de investigación prometedora.

Palabras clave: persona mayor, teléfono móvil, salud.

ABSTRACT

Objective: To discover which smartphone applications and functionality are available to the elderly in the field of health care.

Methods: A systematic literature review was conducted to select scientific publications as well as a study of available applications in the mobile applications repositories GooglePlay and AppStore.

Results: Eighteen mobile phone applications with a variety of features were identified. The results show that the applications are focused on a specific disease or field, such as Alzheimer and dementia, diabetes, cardiovascular diseases, respiratory diseases and health management. In addition, the study showed that the majority of the selected applications are neither usable nor adapted to be used by elder adults.

Conclusions: Large buttons, simple menus with few options and voice messages replacing text in reminders and confirm dialogs make easier the use of mobile phone applications by the elderly. The design and development of Personal Health Records with functions that cover the comorbidity of elderly people is a promising research area.

Keywords: elderly, mobile phone, health.



Sánchez - López M, et al.

En los últimos años se ha producido un incremento en el uso de teléfonos inteligentes entre la población de la tercera edad. En España en 2012 el 75,9% de las personas mayores de 65 años usan el teléfono móvil (1). El uso de los dispositivos móviles por parte de la tercera edad ha llegado a convertirse en un hábito diario (2). Son cada vez más numerosos los servicios que ofrecen los teléfonos inteligentes para esta población, especialmente en el ámbito de la salud: detección de caídas, botón de alerta, etc. (3). Las personas mayores aceptan y usan la tecnología cuando ésta satisface sus necesidades y expectativas (4). Se han identificado algunos campos de aplicación de los teléfonos inteligentes en personas de la tercera edad (5): seguridad y protección, ayuda para la memoria y las actividades cotidianas, comunicación, libertad de movimiento, divertimento, autorrealización y vida independiente y sana (servicios que promueven su bienestar mental y físico).

Actualmente existen estudios de investigación que identifican y analizan las características que podrían ofrecer los dispositivos móviles para las personas de la tercera edad (5) (6, 7), especialmente dirigidos hacia la accesibilidad, pero pocos se han centrado en el ámbito de la salud (8). El hecho de que la mayoría de personas mayores presenten diferentes problemas de salud o incluso varias enfermedades crónicas (comorbilidad), tales como Alzheimer y diabetes (9), supone un importante desafío que puede ser abordado con las extraordinarias capacidades de los teléfonos inteligentes: portabilidad, flexibilidad y variedad de funciones

Un importante exponente de la corriente dirigida hacia la participación del paciente, junto con los cuidadores, en la gestión de su salud ha sido la Carpeta Personal de Salud (10, 11), que procede del término inglés “Personal

Health Records” o PHR. Un PHR (12) es una aplicación electrónica que puede utilizar cualquier persona para acceder, gestionar y compartir su información de salud, tal como el historial médico, y permitir a ciertas personas a su elección acceder a los mismos de una manera privada, segura y confidencial (13, 14). Durante los últimos años la población ha llegado a ser consciente de la utilidad de estas aplicaciones (15) hasta darse un progreso considerable en la planificación y desarrollo de PHRs en países como Estados Unidos (16), Reino Unido (17), Canadá (18), Nueva Zelanda (19) o Australia (20). En estos países se ha desarrollado, o está previsto desarrollar, un sistema unificado de PHR a nivel nacional en colaboración con los hospitales y servicios médicos del país (16-20). Aunque hay varios estudios que analizan el impacto y aceptación de estos sistemas (15) apenas hay investigación en el sector de la tercera edad (19), quienes, por su propensión a problemas de salud, podrían ser un sector de la población muy beneficiado por estos sistemas (21, 22). Algunos estudios muestran que las personas mayores no tienen dificultad para usar un PHR (23) y otros incluso descubren actitudes positivas hacia los mismos; personas que afirman que tener acceso a su historial médico podría mejorar su comunicación con los profesionales médicos o permitirles una mayor confianza para tomar decisiones relativas a su salud (19).

El uso de los dispositivos tecnológicos para la gestión del PHR, la necesidad de tener conocimientos de informática y la ansiedad por el uso de ordenadores constituyen los mayores obstáculos que deben superar las personas mayores. Un paciente de edad avanzada, probablemente con problemas comunes en la tercera edad como el deterioro cognitivo y físico, requiere de la ayuda y el apoyo de una persona para el uso de estos sistemas, que normalmente suele ser un familiar o cuidador (24).

Teléfonos inteligentes para la tercera edad: una revisión de aplicaciones móviles de salud

METODOLOGÍA

Para la búsqueda de publicaciones científicas, relacionada con aplicaciones de dispositivos móviles en la población de la tercera edad, se ha realizado una revisión sistemática de la literatura siguiendo las directrices de calidad establecidas por el grupo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis) (25).

La búsqueda se ha realizado en las bases de datos científicas: Science Direct, MedLine, IEEE Digital Library Adicionalmente, para realizar una revisión más exhaustiva sobre las funcionalidades existentes, se ha llevado a cabo un análisis en los mercados de aplicaciones más relevantes actualmente: Google Play y App Store.

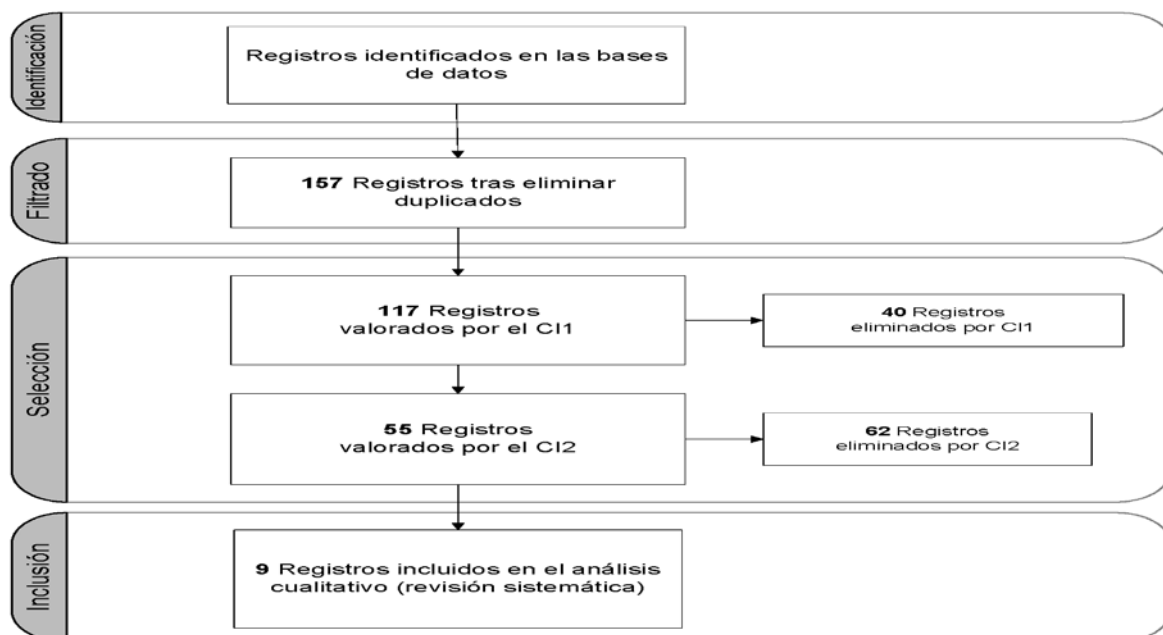
Para la selección de las aplicaciones se han excluido las aplicaciones cuya votación por parte de los usuarios fuera menor de tres estrellas sobre cinco, indicando la mayoría de usuarios que la aplicación no funcionaba correctamente.

Para la selección de las publicaciones se han establecido unos criterios de inclusión (CI). La

intención de este estudio es revisar el estado del arte en cuanto a uso y funcionalidad disponible de los teléfonos inteligentes para personas mayores y, por ello, se han analizado únicamente las publicaciones recientes (CI1), desde el año 2006 a la actualidad. Además, el estudio se centra únicamente en las personas mayores, por lo que es necesario que las publicaciones tengan como objeto del estudio a la población de la tercera edad (CI2). Con esta finalidad, sólo se ha realizado la búsqueda en el título y resumen de las publicaciones.

Se utilizó una cadena de búsqueda única en las bases de datos mencionadas cuyo objetivo fue encontrar tanto artículos que pudieran servir para analizar el contexto actual sobre “salud”, “persona mayor” y “teléfono inteligente”, como artículos que describan aplicaciones o funcionalidad existente relacionada con PHRs: ((“elderly” OR “older adult”) AND (“android” OR “ios” OR smartphone* OR “app” OR “mobile phone”)) OR ((“elderly” OR “older adult”) AND (“PHR” OR “Personal Health Record”)). El diagrama de la Figura 1 muestra el proceso de selección PRISMA empleado:

Figura 1: Diagrama PRISMA empleado en el proceso de selección



Sánchez - López M, et al.

Adicionalmente, se han incluido publicaciones relacionadas a partir de referencias de las publicaciones identificadas y foros de discusión conocidos en este ámbito. Finalmente, se han seleccionado un total de 26 artículos cuya temática versa sobre aplicaciones de los teléfonos inteligentes que pueden ser de utilidad para personas mayores.

RESULTADOS

El análisis de publicaciones científicas y los mercados de aplicaciones ha dado como resultado una variedad de aplicaciones y funciones, cada una de las cuales se centra en un problema concreto o una utilidad muy específica. Los resultados obtenidos se clasifican en dos categorías en base a dos criterios: enfermedades crónicas comunes en las personas de la tercera edad (por ejemplo Alzheimer o diabetes) y las funcionalidades identificadas en la revisión de la literatura. Así, según su funcionalidad, se pueden clasificar las aplicaciones en las siguientes categorías no exclusivas (26):

1. Proporcionar información (INF)
2. Hacer un seguimiento del tratamiento (SEG),

3. Ayuda al diagnóstico, proporcionando información al profesional sanitario (DIAG)
4. Registro y monitorización de datos personales (de parámetros físicos, actividades, comportamiento, etc.) (REG)
5. Gestión sanitaria (citas, localización, etc.) (GES)
6. Utilidades relacionadas (UTI).
7. Salud y entretenimiento (ENT).

Alzheimer y demencia

El increíble aumento de la esperanza de vida a lo largo de los últimos años (27) está dando lugar a un incremento del número de enfermos de Alzheimer y otros casos de demencia, estimado en 7,7 millones de casos nuevos cada año en el mundo (28). Varias de las aplicaciones y funcionalidades encontradas tratan de facilitar la vida cotidiana a las personas que sufren la enfermedad del Alzheimer y sus cuidadores. En la Tabla 1 se detalla información y características más relevantes de las aplicaciones encontradas. La columna “Mercados” identifica a los mercados de aplicaciones en los cuales está disponible la aplicación: App Store (A) o Google Play (G).

Nombre	Mercados	Características clave Alzheimer y demencia	Categorías
AlzNav	G	- Fotos y nombres de las personas más cercanas para su localización de manera rápida y fácil. - Radio de seguridad. Si la persona sale del radio se envía una notificación (SMS) a su persona a cargo. - Indicaciones para ir a casa, siguiendo una flecha grande. - Responde automáticamente a peticiones de localización enviadas por la persona a cargo.	UTI
Tweri	G / A	- Establece radio de seguridad. Cuando se persona supera el límite se envían alertas a su persona a cargo por email, con la posición geográfica del paciente. - El paciente puede pulsar un botón en todo momento para alertar a la persona a cargo de que se ha perdido. - Notifica a la persona a cargo si el móvil se queda sin batería o se ha perdido la conexión GPS.	UTI
	G / A	- Hace una encuesta que obtiene puntuación inicial de salud del cerebro. - Sugiere actividades y recomendaciones personalizadas (ejercicio, comida, exámenes médicos, control del tabaquismo, etc.) - Juegos para el cerebro, compartiendo información - Ficha informativa todos los días	INF ENT SEG



Cuadro 1. Características de las aplicaciones para el Alzheimer y la diabetes

Nombre	Mercados	Características clave	Categorías
Glooko Logbook	G/A	- Guarda automáticamente los datos de un medidor de glucosa.	REG
		- Compatible con 19 modelos de medidor.	SEG
		- Registro de alimentos y carbohidratos con una base de datos.	
		- Estadísticas de las lecturas de glucosa, incluyendo la glucosa en sangre promedio antes y después de la comida, las lecturas por día, y de las lecturas por debajo, dentro y por encima del rango establecido como objetivo.	
Glucose Buddy	G/A	- Registro de medicamentos y ejercicios.	
		- Permite registrar manualmente datos relacionados con el control de la diabetes: presión sanguínea, nivel de glucosa en la sangre, dosis de insulina, peso.	REG
		- Registro de medicamentos, comidas y actividades.	SEG
ADA Journals	G/A	- Recordatorio para cualquier evento (medicamentos, actividades, etc.)	
		- Permite leer artículos de las principales revistas médicas y científicas de la Asociación Americana de la Diabetes.	INF
		- Acceso inmediato para suscriptores a Diabetes, Diabetes Care, Diabetes Spectrum, o Clinical Diabetes.	
		- Los no suscriptores pueden acceder a resúmenes y a textos completos de más de 6 meses.	
Diabetes – Diario de glucosa	G	- Marcar y guardar artículos	
		- Buscar y compartir a través de las redes sociales.	
		- Registrar nivel de glucosa en la sangre (mg/dl) o (mmol/l)	SEG
		- Enviar datos al médico o a cualquier persona que quiera	REG
		- Exportar datos a CSV o XML	
		- Registrar la medicación, actividades, comidas o cualquier situación que se desee.	

Sánchez - López M, et al.

Diabetes

En el análisis se han identificado varias aplicaciones relacionadas con la enfermedad de la diabetes. Según datos de la OMS, en los países desarrollados más de un 50% de las personas que padecen diabetes son mayores de 65 años por lo que estas aplicaciones, aunque dirigidas hacia personas de cualquier edad, ofrecen funcionalidad que puede ser útil para un individuo de la tercera edad.

Diversos estudios han demostrado que muchas de las complicaciones de la diabetes pueden prevenirse o retrasarse con una buena gestión de aspectos como: actividad física, mantener un peso adecuado, administración de los medicamentos, control de la glucosa en la sangre, presión arterial y lípidos sanguíneos. Además, se ha comprobado que ayudar a las personas con diabetes a adquirir los conocimientos y habilidades para manejar su propia condición es fundamental para que lleven una vida saludable (29). Las aplicaciones identificadas en la revisión que sirven de ayuda para este control se detallan en la Tabla 1.

Enfermedades cardíacas

En una persona adulta, la presencia de enfermedades como la diabetes, unida a una hipertensión arterial, sobrepeso u obesidad elevan el riesgo de enfermedades cardiovasculares (30). Según datos de la OMS, las enfermedades cardiovasculares constituyen, junto con otras enfermedades no transmisibles, la principal causa de muerte en el mundo. Las personas mayores de 60 años son el grupo con mayor riesgo de sufrir una enfermedad cardiovascular, tanto en los países desarrollados

como en los países con menos recursos. Sin embargo, no se han encontrado aplicaciones específicas para personas mayores que hagan un seguimiento y control de las enfermedades cardíacas aunque existen aplicaciones que miden el pulso o permiten registrar la presión arterial (Cargiograph, Presión Arterial – My Heart, Diario de tensión arterial, etc.), no están destinadas a proporcionar ayuda a un individuo que sufra, o tenga riesgo de padecer, una enfermedad cardiovascular.

Un estudio realizado en Austria comprobó el potencial de los teléfonos móviles para monitorizar a pacientes con una enfermedad cardíaca, reduciendo la frecuencia de la hospitalización de pacientes por esta causa (31). Los 120 pacientes del estudio utilizaban el teléfono para el registro de datos y cuando se detectaban síntomas severos se notificaba automáticamente al médico del paciente.

Enfermedades pulmonares

Entre las enfermedades no transmisibles que provocan la mayoría de muertes en el mundo se encuentran también las enfermedades pulmonares crónicas. Entre ellas, la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) es una de las más frecuentes y potencialmente mortal. Se prevé que las muertes por EPOC aumenten en más de un 30% en los próximos 10 años por ausencia de intervenciones y ayuda para reducir los riesgos (32). Según datos de la Oficina Europea de Estadística, las enfermedades respiratorias están relacionadas con el envejecimiento, siendo la gran mayoría de los fallecimientos por estas enfermedades de personas mayores de 65 años (33).

Teléfonos inteligentes para la tercera edad: una revisión de aplicaciones móviles de salud

Las escasas aplicaciones destinadas a una persona con una enfermedad pulmonar tienen una puntuación negativa por parte de los usuarios, indicando algún tipo de problema en el funcionamiento de la aplicación. Se han encontrado aplicaciones que intentan proporcionar ayuda a médicos o estudiantes de medicina, ofreciendo juegos e información basada en casos reales que ayudan al doctor con el diagnóstico de una enfermedad pulmonar crónica, especialmente EPOC.

Gestión de medicamentos:

Un aspecto importante en cuanto a la salud de una persona mayor es la toma de medicamentos. Según datos de la OMS, la mayoría de la población de la tercera edad toma algún medicamento de forma diaria, en parte debido a su propensión a enfermedades crónicas. Sin embargo, un uso excesivo, insuficiente o indebido de los medicamentos tiene efectos nocivos para el paciente (34). El cuadro 2 muestra las aplicaciones de gestión de la medicación seleccionadas.

Cuadro 2. Características de las aplicaciones para la gestión de medicamentos

Nombre	Mercados	Características clave	Categorías
		- Registro de medicamentos, con la información relacionada: descripción, razón, instrucciones, efectos secundarios, etc.	
Med Helper Pill	A/G	- Recordatorios para la toma de medicamentos.	SEG
Reminder		- Recordatorios de citas programadas.	GES
		- Muestra el inventario.	
		- Aviso cuando los medicamentos se están agotando o van a caducar.	
		- Exportar informes con el historial.	
		- Registrar información de contactos como el doctor o farmacias.	
MediSafe	A/G	- Registro de medicamentos y recordatorios de tomas	SEG
		- Notificación cuando hay que reponer medicamentos	
		- Informe de progreso y envío al médico como archivo de Excel.	
		- Registro de una persona a cargo a la que se notifica si no se registra la toma.	
		- Registro de medicamentos y recordatorios de tomas.	
		- Se pueden añadir notas personales a cada medicamento.	
		- Añadir fotos de sus medicamentos para una rápida referencia visual.	
Pill Reminder (Drugs.com)	A	- Información completa de los medicamentos (efectos secundarios, dosis, interacciones, seguridad del embarazo, etc.) proporcionada por la base de datos de Drugs.com.	SEG INF
		- Historial de toma de medicamentos.	
		- Exportar la lista de medicamentos y/o el historial de toma.	
		- Soporte para múltiples usuarios	
		- Seguridad: bloqueo con contraseña	

Con base a estudios previos (5, 35), se han identificado características sobre facilidad de uso de las aplicaciones móviles:

- Soporte de múltiples idiomas. Internacionalización de las apps.
- Diseño usable y accesible. Facilidad para utilizar una aplicación, presentando

interfaces con elementos grandes, y manejo sencillo.

Sánchez - López M, et al.

- Sincronización con web. Registro y visualización de los datos desde varios dispositivos sincronizados a través de un servidor.

El Cuadro 3 proporciona una comparativa de las características que cumplen cada una de las aplicaciones identificadas.

Cuadro 3: Características que fomentan la usabilidad en las aplicaciones móviles para personas mayores

	Idioma				Diseño usable y accesible					Sincronización con web		
	Inglés	Español	Francés	Sueco	Multidioma	Diseñadas para una persona mayor	Botones grandes	Textos grandes o aumentables	Pocos menús y simples	Mensajes de voz	Registra datos	Sincronización con web
AlzNav	X					X	X	X	X			
Tweri	X	X				X	X		X			
BrainyApp	X	X										
Glooko Logbook	X							X			X	X
GlucoseBuddy	X										X	X
ADA Journals	X								X			
Diabetes – Diario de Glucosa	X	X									X	
EPOC Control		X					X		X		X	
RespiratoryCare	X											
Med Helper Pill Reminder	X										X	
MediSafe	X	X	X	X	14				X		X	
Pill Reminder	X						X	X			X	
Capzule PHR	X	X	X	X	12						X	
My Med Rec	X		X				X	X	X		X	
Track My Medical Record	X										X	X
Fade: Fall Detector		X					X	X	X			
ArthritisID	X			X			X		X		X	X
My Pain Diary	X										X	



DISCUSIÓN

Enfermedades crónicas en la tercera edad

Las aplicaciones identificadas abarcan distintas condiciones que pueden darse en la vida de una persona mayor. A pesar de que el aumento de la edad no es la causa directa del Alzheimer, según los últimos estudios, esta enfermedad sí está directamente relacionada con el envejecimiento de la persona (28, 36). Existen además otros casos de demencia asociados a la edad, que a menudo no se tienen en cuenta por ser el Alzheimer el mayoritario (un 86% del total de demencias, según un estudio realizado por la OMS en el año 2012). Actualmente se estima que la frecuencia de la demencia está entre un 5% y un 7% en la población de 60 años, aumentando con la edad hasta llegar al 43% en la población mayor de 90 años (28).

Apenas se han identificado aplicaciones que traten de ralentizar el proceso de la enfermedad, o proporcionar ayuda médica para mejorar el estado del paciente. En este ámbito se encuentran juegos para el cerebro, fomentando el uso de la memoria. En un estudio con sujetos en una etapa avanzada de Alzheimer (37) se validó una aplicación móvil que tomaba fotos cada cierto tiempo durante 12 horas a lo largo del día, creando después una presentación que se enviaba al paciente. Los individuos llevaban los móviles colgados del cuello y trataban cada día de recordar todas las imágenes de la presentación. El estudio confirmó que este ejercicio realizado de manera habitual conseguía mejorar los resultados de los pacientes, que con el tiempo recordaban cada vez más imágenes.

Las enfermedades pulmonares constituyen otro aspecto clave, puesto que se prevé que las muertes por EPOC aumenten en más de un 30% en los próximos 10 años por ausencia de

intervenciones y ayuda para reducir los riesgos (32).

Según datos de la Oficina Europea de Estadística, las enfermedades respiratorias están relacionadas con el envejecimiento, siendo la gran mayoría de los fallecimientos por estas enfermedades de personas mayores de 65 años (33).

El riesgo de padecer varias enfermedades crónicas simultáneamente aumenta con la edad, unido al empeoramiento de las condiciones físicas como la pérdida de fuerza, memoria, habilidades cognitivas, etc. (38). En una persona adulta, la presencia de enfermedades como la diabetes, unida a una hipertensión arterial, sobrepeso u obesidad elevan el riesgo de enfermedades cardiovasculares (30). Según datos de la OMS, las enfermedades cardiovasculares constituyen, junto con otras enfermedades no transmisibles, la principal causa de muerte en el mundo.

Los resultados de nuestro estudio revelan que las aplicaciones móviles para personas de la tercera edad están centradas en una enfermedad crónica concreta (Alzheimer, Diabetes, enfermedades cardiacas y enfermedades pulmonares) o atienden estados propios de la edad como los detectores de caídas. El diseño y desarrollo de carpetas personales de salud con funciones orientadas a cubrir la comorbilidad de las personas de la tercera edad, es un área de investigación prometedora.

Idioma

De las 18 aplicaciones identificadas, sólo 2 tienen soporte para más de 2 idiomas (Tabla 3). Mientras que la mayoría de aplicaciones (20) están disponibles en inglés, el número de aplicaciones que están disponibles en español no llega a la mitad (6).

Aunque la lengua inglesa se encuentra entre los tres idiomas más hablados del mundo (junto con el chino y el español), un estudio del nivel inglés en 60 países del mundo revela que sólo el 28% de ellos tiene un nivel alto o muy alto de inglés (39). La población de más del 50% de los países estudiados tiene conocimientos bajos o muy bajos de inglés, y en particular, los conocimientos de idiomas de las personas de la tercera edad están por debajo de la media. Esto implica que el soporte de múltiples idiomas es un factor relevante para que las aplicaciones sean usadas por una persona mayor. El soporte para idiomas de países con una economía emergente, especialmente China, supondría una oportunidad para un uso mayor de las aplicaciones a nivel mundial.

Usabilidad de las aplicaciones

A excepción de las aplicaciones específicas para Alzheimer, el software para móviles no está adaptado para que pueda ser utilizado con facilidad por una persona de la tercera edad. Una de las mayores dificultades que experimentan las personas mayores con las interfaces de una aplicación es el tamaño de los elementos (6). Los botones pequeños o muy juntos pueden llevar a equivocaciones

que crean desconfianza en el anciano. El desgaste visual debido a la edad hace que sean necesarios textos más grandes que los habitualmente utilizados en el desarrollo de aplicaciones móviles para una población más joven.

Las aplicaciones suelen proporcionar al usuario la posibilidad de configurar la aplicación a su gusto, dando lugar a diseños de menús complejos, con varias opciones o submenús. Sin embargo, para una persona mayor es más importante la simplicidad y rapidez de uso que a la personalización o configuración de las aplicaciones. El uso de mensajes de voz en funciones de recordatorios o confirmación de

acciones (5, 8), también reduce la cantidad de textos que hay que leer en una pantalla pequeña.

Más de la mitad de las aplicaciones no tienen un tamaño de texto adecuado, con botones grandes e intuitivos, ni tampoco ofrecen la posibilidad de adaptarlo. Aunque es una de las características más útiles para una persona mayor, los mensajes de voz son inexistentes en las aplicaciones analizadas.

Sincronización con una aplicación web

Una característica interesante de las aplicaciones móviles para las personas mayores es la posibilidad de tener una versión web sincronizada. Aunque el uso del teléfono móvil por parte de la población de la tercera edad en los países desarrollados está superando el uso de internet (5), una página web ofrece características de diseño que son la principal limitación de los teléfonos inteligentes: textos y elementos grandes con posibilidad de aumentarlos, botones separados, más contenido en una página, etc.

Las aplicaciones que tiene especial importancia sincronizar son aquellas que almacenan datos del paciente. Sin embargo, sólo 3 aplicaciones de 11 que registran información personal del usuario, incluyen una página en internet donde poder visualizar y gestionar la información de la aplicación.

Aceptación de los sistemas por parte de las personas mayores

Las personas de la tercera edad tienen preocupaciones y expectativas con respecto a la tecnología que deben ser consideradas (5, 35). La dificultad de aceptación de la tecnología por parte de las personas mayores es un factor crucial en el desarrollo de una aplicación móvil que pueda ser usada por este sector de la población.



La posibilidad de cometer un error o recibir falsas alarmas supone otra de las mayores inquietudes para las personas mayores (35).

Muchos de ellos tienen poca familiaridad con la tecnología y les preocupa no conocer las consecuencias de cometer un error o no saber qué hacer cuando esto ocurre. Estas preocupaciones definen las características más importantes que debe cumplir cualquier aplicación destinada a una persona mayor: facilidad de uso, información completa y robustez. Por otro lado, las personas mayores consideran que la tecnología, y en concreto los teléfonos inteligentes, ofrecen unas características que pueden ser útiles e incluso necesarias en su vida cotidiana. El principal interés es el incremento de su seguridad proporcionado por sistemas de alarma, sistemas de monitorización y la propia gestión de la información personal. La gestión de la información personal y la recepción de información relacionada con la salud proporcionan un aumento de confianza en sí mismos y sensación de independencia. Ven importante reducir la necesidad de depender de los demás, y esperan que la tecnología ayude a ello por proporcionar mayor autonomía. Aparte de las enfermedades crónicas, muchas personas mayores de 65 años tienen algunas limitaciones físicas debidas a la edad, tales como la pérdida visual o una reducción de la movilidad de las manos. Por ello, muchas características de accesibilidad desarrolladas para personas con discapacidad pueden ser útiles en una aplicación destinada a una persona mayor. Por ejemplo, los sistemas de reconocimiento de voz permiten dar órdenes al teléfono y escribir utilizando la voz (40).

LIMITACIONES

La principal limitación de este estudio es la falta de validación de las aplicaciones por parte de personas mayores. Se han analizado aplicaciones que pueden ser de utilidad,

aunque no se hayan dirigido específicamente, a una persona de la tercera edad. Sin embargo, no hay constancia de que personas mayores las estén utilizando. Puesto que no conocemos evaluaciones, revisiones o cuestionarios que proporcionen una valoración de estas aplicaciones, creemos que este estudio supone una novedosa aportación a la literatura científica.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte del proyecto PEGASO-PANGEA (TIN2009-13718-C02-02) financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación, y del proyecto GEODAS-REQ (TIN2012-37493-C03-02) financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad y con fondos europeos FEDER. También queremos agradecer a la Fundación de Huérfanos del Cuerpo Nacional de Policía por su ayuda económica para desarrollar este proyecto.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de interés, son independientes de las instituciones financiadoras y de apoyo y que durante la elaboración del manuscrito no han incidido intereses distintos a la investigación.

REFERENCIAS

1. Abellán A, Pujol R. Un perfil de las personas mayores en España, 2013; Indicadores estadísticos básicos. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas. 2013; Disponible en: <http://envejecimiento.csic.es/documentos/documentos/enred-indicadoresbasicos13.pdf>. Consultado mayo del 2014.
2. Oksman V. Young People and Seniors in Finnish 'Mobile Information Society' Journal of Interactive Media in Education. 2006;2:1-21.
3. Melander-Wikman A, Fáltholm Y, Gard G. Safety vs. privacy: elderly persons' experiences of a mobile safety alarm. Health & Social Care in the Community. 2008;16(4):337-46.



4. Venkatesh V, Morris MG, Davis GB, Davis FD. User acceptance of information technology: toward a unified view. *MIS Quarterly*. 2003;27(3):425-78.
5. Plaza I, Martín L, Martín S, Medrano C. Mobile applications in an aging society: Status and trends. *Journal of Systems and Software*. 2011;84(11):1977-88.
6. Kurniawan S. Older people and mobile phones: A multi-method investigation. *International Journal of Human-Computer Studies*. 2008;66(12):889-901.
7. Chen K, Chan AHS, Tsang SNH. Usage of Mobile Phones amongst Elderly People in Hong Kong Hong Kong: International MultiConference of Engineers and Computer Scientists; 2013. p. 1016-19.
8. Joe J, Demiris G. Older adults and mobile phones for health: A review. *Journal of Biomedical Informatics*. 2013;46(5):947-54.
9. Anderson G, Horvath J. The growing burden of chronic disease in America. *Public Health Reports*. 2004;119(3):263-70.
10. Cruz Zapata B, Hernández Niñirola A, Idri A, Fernández-Alemán J, Toval A. Mobile PHRs Compliance with Android and iOS Usability Guidelines. *J Med Syst*. 2014;38(8):1-16.
11. Fernández-Alemán J, Seva-Llor C, Toval A, Ouhbi S, Fernández-Luque L. Free Web-based Personal Health Records: An Analysis of Functionality. *J Med Syst*. 2013;37(6):1-16.
12. Carrión Señor I, Fernández-Alemán JL, Toval A. Personal Health Records: New Means to Safely Handle Health data? *IEEE Comp*. 2012;45(11):27-33.
13. Tang P, Ash J, Bates D, Overhage J, Sands D. Personal Health Records: Definitions, Benefits, and Strategies for Overcoming Barriers to Adoption. 2006;13(2):121-6.
14. Fernández-Alemán JL, Señor IC, Lozoya PÁO, Toval A. Security and privacy in electronic health records: A systematic literature review. *Journal of Biomedical Informatics*. 2013;46(3):541-62.
15. Fernández Alemán JL, Hernández I, Sánchez García AB. Encuesta de opinión sobre el uso de historias personales de salud en la Región de Murcia. *Gaceta Sanitaria*. 2013;27(5):454-8.
16. Detmer D, Steen E. Learning from abroad: lessons and questions on personal health records for national policy. The AARP Public Policy Institute. 2006; Disponible en: http://assets.aarp.org/rgcenter/health/2006_10_phr_abroad.pdf. Consultado mayo del 2014.
17. Department of Health UK. Introduction to the Summary Care Record. 2011; Disponible en: <http://systems.hscic.gov.uk/scr>. Consultado mayo del 2014.
18. Office of the Privacy Commissioner of Canada. The promise of personal health records. 2009; Disponible en: http://www.priv.gc.ca/media/nr-c/2009/res_090910_eh_e.asp. Consultado mayo del 2014.
19. Kerai P, Wood P, Martin M. A pilot study on the views of elderly regional Australians of personally controlled electronic health records. *International Journal of Medical Informatics*. 2013;83(3):201-9.
20. Personally controlled electronic health records for all Australians. 2010; Disponible en: <http://www.health.gov.au/internet/budget/publicising.nsf/Content/budget2010-hmedia09.htm>. Consultado mayo del 2014.
21. Pagliari C, Detmer D, Singleton P. Potential of electronic personal health records. *British Medical Journal*. 2007;335(7615):330-3.
22. Eung-Hun K, Stolyar A, Lober WB, L Herbaugh A, Shinstrom SE, K B. Challenges to Using an Electronic Personal Health Record by a Low-Income Elderly Population. *Journal of Medical Internet Research*. 2009;11(4):e44.
23. Klein D, Turvey C, Nazi K. Are the Elderly using Personal Health Records to Help Manage their Health? *The American Journal of Geriatric Psychiatry*. 2014;22(3):S129-S30.

24. Lober WB, Zieler B, Herbaugh A, Shinstrom SE, Stoylar A, Kim EH, et al. Barriers to the use of a Personal Health Record by an Elderly Population. *AMIA Annual Symposium Proceedings*; 2006. p. 514-8.
25. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JPA, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *J Clin Epidemiol*. 2009;62(10):1-34.
26. The App Intelligence. Informe 50 mejores apps de salud en español. 2014; Disponible en: <http://madrid.theappdate.com/las-50-mejores-apps-de-salud-en-espanol/>. Consultado mayo del 2014.
27. Organización Mundial de la Salud. Interesting facts about ageing. 2012; Disponible en: <http://www.who.int/ageing/about/facts/en/>. Consultado mayo del 2014.
28. Organización Mundial de la Salud. Dementia: a public health priority. 2012; Disponible en: http://www.who.int/mental_health/publications/dementia_report_2012/en/. Consultado mayo del 2014.
29. Organización Mundial de la Salud y Federación Internacional de la Diabetes. Diabetes Action Now. 2004; Disponible en: <http://www.who.int/diabetes/actionnow/en/>. Consultado mayo del 2014.
30. Organización Mundial de la Salud. World Health Statistics 2013; Disponible en: http://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/2013/en/. Consultado mayo del 2014.
31. Scherr D, Kastner P, Kollmann A, Hallas A, Auer J, Krappinger H, et al. Effect of Home-Based Telemonitoring Using Mobile Phone Technology on the Outcome of Heart Failure Patients After an Episode of Acute Decompensation: Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res*. 2009;11(3):e34.
32. Organización Mundial de la Salud. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). 2012; Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs315/es/>. Consultado mayo del 2014.
33. Statistics Explained, Eurostat. Estadísticas sobre causas de muerte. 2012; Disponible en: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Causes_of_death_statistics/es. Consultado mayo del 2014.
34. Organización Mundial de la Salud. The Pursuit of Responsible Use of Medicines. 2012; Disponible en: http://www.who.int/medicines/areas/rational_use/en/. Consultado mayo del 2014.
35. Peek STM, Wouters EJM, Hoof Jv, Luijckx KG, Boeije HR, Vrijhoef HJM. Factors influencing acceptance of technology for aging in place: A systematic review. *International Journal of Medical Informatics*. 2014;83(4):235-48.
36. Ferrer I. Defining Alzheimer as a common age-related neurodegenerative process not inevitably leading to dementia. *Progress in Neurobiology*. 2012;97(1):38-51.
37. De Leo G, Brivio E, Sautter SW. Supporting Autobiographical Memory in Patients with Alzheimer's Disease Using Smart Phones. *Applied Neuropsychology*. 2011;18(1):69-76.
38. Kalamagna A, Tinetti M, Guralnik J, Studenski S, Wetle T, Reuben D. Comorbidity in older adults: nosology of impairment, diseases, and conditions. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2007;62(3):296-300.
39. Education First. Índice del nivel de inglés EF EPI. 2013; Disponible en: <http://www.ef.com.es/epi/>. Consultado mayo del 2014.
40. Hakobyan L, Lumsden J, O'Sullivan D, Bartlett H. Mobile assistive technologies for the visually impaired. *Survey of Ophthalmology*. 2013;58(6):513-28.