

Evaluación de una propuesta de diseño de una solución de e-Salud e-accesible orientada a personas ancianas y con diversidad funcional

P. Del Valle¹, J.D. Trigo¹, P. Muñoz¹, I. Martínez¹, J. García¹

¹ Instituto de Investigación en Ingeniería Aragón (I3A). Universidad de Zaragoza. María de Luna, 3. 50018 – Zaragoza
{pdelvalle, jtrigo, pmg, imr, jogarmo}@unizar.es

Resumen

Este artículo detalla cómo se ha realizado la evaluación del diseño de un entorno gráfico desarrollado para introducir e-Accesibilidad y usabilidad a una solución de e-Salud. Para ello, se ha establecido una metodología de evaluación que incluye reuniones con las principales instituciones que apoyan y ayudan a personas con diversidad funcional en Aragón así como la realización de encuestas a los usuarios potenciales. Como resultado de la evaluación se analizan los requerimientos particulares para cada tipo de discapacidad, así como su traducción en requisitos tecnológicos para el diseño definitivo de la solución y su futura implementación.

1. Introducción

La teleasistencia es un concepto en vías de implantación y es cada más frecuente asistir a pacientes residentes en zonas rurales o lejanas. Pero estos importantes avances abren una gran brecha de comunicación con los pacientes con diversidad funcional que tienen dificultades para acceder a los sistemas de telemonitorización necesarios para, por ejemplo, poder tomarse la tensión o saber su peso [1]. Como ejemplo de falta de e-Accesibilidad en estos sistemas, una persona con disfunción visual no podría ver la medida registrada o una persona sorda no sabría cuándo debe empezar a tomarse las medidas tras el aviso sonoro. Esta línea de trabajo cubre el reto de optimizar la usabilidad para los pacientes que ya hacían uso de ella, y acercarla a personas ancianas y con diversidad funcional, que les era imposible el acceso [2].

En un trabajo previo se diseñó una plataforma de telemonitorización que permite a los pacientes adquirir remotamente sus datos biomédicos, almacenarlos y enviarlos al entorno hospitalario para su análisis posterior por un especialista [3]. Para dotar a esa plataforma de e-Accesibilidad, se realizó un diseño según los requisitos de accesibilidad *software* que marcan la normativa vigente en esta materia [4]. Esta normativa se define concretamente en las normas UNE 139802 [5] e ISO 9241-151:2008 [6]. En la **Figura 1** se muestra la propuesta de diseño. La parte central de la interfaz es un menú cíclico (*coverflow*) que, en todo momento, presenta todas las opciones disponibles en pantalla. Sólo se maneja con dos flechas izquierda-derecha, que funcionarían igualmente con las flechas arriba-abajo (para personas con disfunción visual que manejan el teclado la mayoría de las veces con estas teclas para recorrer los menús). Además, incluye una política de notificación de mensajes que permite a los pacientes o usuarios implicarse con la aplicación y entenderla mejor. Esto fomenta la vida

independiente del paciente ya que se siente seguro y satisfecho con la aplicación y es capaz de resolver los posibles problemas. A partir de este diseño basado en los paradigmas de diversidad funcional, e-Accesibilidad y *diseño para todos*, el presente trabajo propone una metodología de evaluación para obtener los requisitos funcionales y tecnológicos que permitan realizar el diseño definitivo de la solución y su futura implementación.

Este artículo se organiza de la siguiente manera, en la **Sección 2** se presenta y describe la metodología de evaluación realizada con diferentes instituciones de este campo. En la **Sección 3** se detallan las instituciones colaboradoras que se visitaron y el contenido de la encuesta que se les realizó. En la **Sección 4** se muestran los resultados obtenidos de dichas visitas y encuestas. En la **Sección 5** se encuentra los requisitos funcionales obtenidos tras el contacto con los usuarios. Las conclusiones y líneas futuras de este trabajo se discuten en la **Sección 6**.

2. Metodología de evaluación

La metodología de evaluación seguida en este trabajo se detalla en la **Figura 2**. El proceso se inicia con un estudio de nuevos conceptos, a partir del estado del arte y la legislación vigente [6]. Con este estudio, se definen después los perfiles de usuario en los que se quiere centrar la evaluación. Luego se elaboran unos requisitos previos que sirvan de base para el siguiente paso: el desarrollo de la propuesta de diseño. Todos estos pasos ya han sido desarrollados en un trabajo previo [4].

Después se realiza el contacto con los usuarios, según los perfiles definidos, a través de visitas, reuniones y una encuesta de la propuesta de diseño. A continuación, se obtendrán unos resultados a partir de los cuales conformar los requisitos funcionales. Estos requisitos obtenidos pueden modificar el diseño propuesto, que habrá que volver a enseñar a los usuarios hasta que los resultados obtenidos sean adecuados. El último paso es la validación del diseño con personal experto y pacientes, cerrando el proceso completo, que queda como línea futura.



Figura 1. Propuesta de diseño e-accesible (iconos de ClipArt ©)

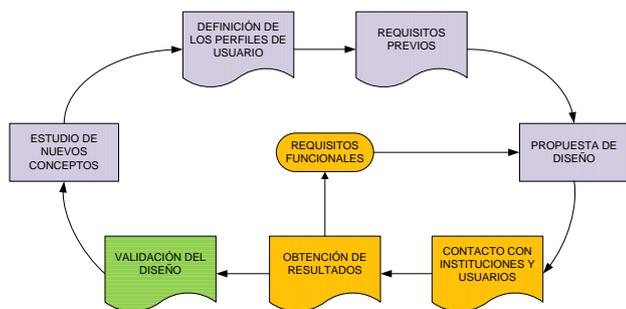


Figura 2. Metodología de evaluación

El proceso de definición de los perfiles de usuario, ha desembocado en la elección de personas ancianas y con discapacidad visual, auditiva y motriz. Los requisitos previos se analizaron para el trato con personas con diversidad funcional, por lo que se elaboraron unas pautas de actuación para cada caso. A partir de ahí, se ha elaborado la propuesta de diseño cumpliendo con los paradigmas de e-Accesibilidad y usabilidad [4], como se ha descrito en la [Introducción](#).

3. Contacto con instituciones y usuarios

Existen dos tipos de contacto que se han utilizado en este trabajo. En primer lugar, en las instituciones se realizaron reuniones con los directores del centro y personal responsable de los pacientes, que son los que en muchos casos conocen las necesidades y ayudas técnicas que un paciente con diversidad funcional necesita. Los centros seleccionados son: el Instituto Aragonés de Servicios Sociales (IASS) [7], la Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE) [8], el Colegio “La Purísima” para niños sordos y la asociación de Disminuidos Físicos de Aragón (DFA) [9].

En segundo lugar, para establecer el contacto con los usuarios, se concertaron visitas con pacientes voluntarios que vieron el diseño y realizaron la encuesta. La primera parte de la encuesta se compone de una serie de preguntas personales que, aunque la encuesta sea anónima, son necesarias para determinar el sesgo de población al que pertenece el encuestado y así establecer estadísticas sobre el tipo de personas que han respondido a la encuesta. La segunda parte se compone de una serie de preguntas sobre si el encuestado ha entendido lo que se le ha explicado, el lenguaje que se utiliza en la aplicación, etc. Se le indica que sólo le llevará unos diez minutos y que sus datos serán confidenciales. La tercera parte se centra en la satisfacción del encuestado respecto a la aplicación, su contenido y su diseño. La cuarta parte se trata de unas preguntas acerca de los iconos y de si se ha entendido su significado. Los iconos son un punto relevante a evaluar, puesto que es muy importante que los usuarios, sea cual sea su diversidad funcional, entendieran bien el funcionamiento de la aplicación y que, en la medida de lo posible, fueran capaces de utilizar la aplicación sin ayuda. Por último, la quinta parte evalúa la propia encuesta, la intención de uso y su recomendación, que consiste en varias preguntas finales acerca de si utilizarían la aplicación en caso de tenerla disponible y de si la recomendarían a sus conocidos; además, se le pide al paciente una valoración general de la aplicación.

4. Obtención de resultados

Las ideas principales recogidas en cada visita fueron:

- **IASS**: los pacientes en las residencias son la mayoría muy dependientes y no se considera que puedan usar la plataforma de forma independiente, sólo una minoría podría llegar a entender el procedimiento y en todo caso con asistencia.
- **ONCE**: es muy útil conocer más en profundidad a las personas con discapacidad visual y cómo se trabaja con un ordenador con ayuda del lector de pantalla. Tras muchos estudios realizados, el tipo de letra que mejor entienden las personas con discapacidad visual son “*Verdana*” y “*Arial*” [10] [11], que son las que tienen las letras más separadas. El fondo de la aplicación debe ser lo más contrastado posible (fondo azul y letra amarilla) y se han de incorporar todos los comandos posibles por teclas rápidas (por ejemplo: Alt + F4 = Cerrar).
- **Colegio “La Purísima”**: las personas sordas se comunican principalmente a través del teléfono móvil o *Blackberry*. Existe gran importancia en usar pictogramas, ya que muchas personas sordas de nacimiento tienen la comprensión lectora bastante limitada, y por lo tanto todos los avisos por subtítulos no les resultan de ayuda. Además, también es importante añadir pequeños videos donde las explicaciones se realicen en lengua de signos, ya que para muchas personas sordas es la mejor forma de comunicarse.
- **DFA**: existen muchas posibilidades que ofrece la plataforma a un entorno como en el que ellos trabajan, donde hay muchos residentes y además muchos requieren asistencia. Aparte de la foto y el nombre del paciente, es necesario incluir también un código que les identifique, que es la manera que tienen en este centro de trabajar. Los pacientes propusieron para la configuración del interfaz la comunicación aumentativa para personas con diversidad funcional cognitiva [12].

Tras la realización de todas las visitas y reuniones, se estudiaron los resultados obtenidos de cada una de las respuestas en las encuestas. La primera parte de la encuesta requería datos personales. En la [Figura 3](#) se observa la edad de las personas encuestadas. Se observa que el rango de edad mayoritario de las personas involucradas se encuentra entre los 41 y los 60 años.

La segunda parte preguntaba sobre la comprensión del encuestado del diseño. Los resultados son buenos, ver [Figura 4](#), ya que una gran mayoría (casi el 90%) había entendido bastante bien o totalmente cómo era el funcionamiento de la aplicación. Después de conocer si la aplicación se entendía, era necesario saber si el usuario sabía en todo momento en que lugar de la aplicación se encuentra, porque un gran problema de la usabilidad resulta ser que ante una aplicación difícil de usar se abandona. Los resultados son satisfactorios (más del 60% de encuestados sabía siempre dónde estaba en la aplicación) véase [Figura 5](#).

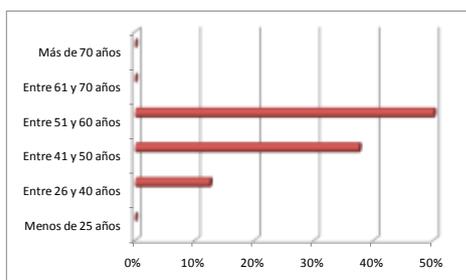


Figura 3. Relación de edades de las personas encuestadas

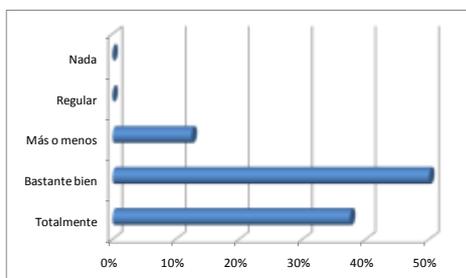


Figura 4. Relación según la comprensión de la aplicación

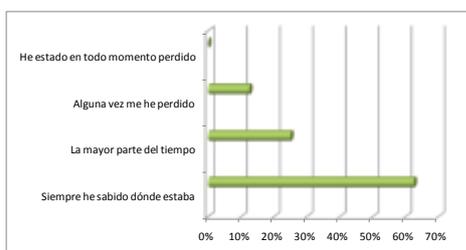


Figura 5. Relación según si el usuario sabía en todo momento dónde se encontraba dentro de la aplicación

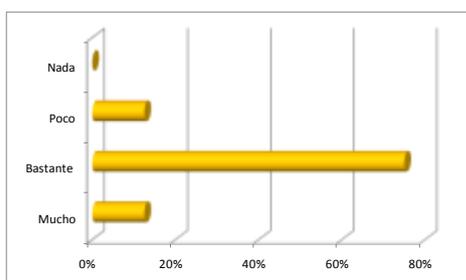


Figura 6. Relación según la comprensión de los iconos.

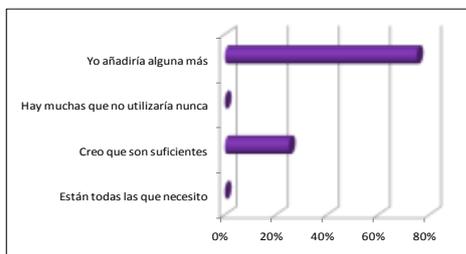


Figura 7. Relación según la necesidad de añadir o no más aplicaciones a la interfaz.

Los resultados, como muestra la **Figura 6**, fueron gratos (más del 70% está bastante satisfecho con el diseño) pero se detectó que se podrían mejorar seleccionando, en algunos casos, iconos más representativos o más estandarizados para que se entenderían mejor.

La tercera parte sobre la satisfacción del usuario, ver **Figura 7**, manifiesta la opinión de los encuestados sobre la necesidad de añadir más opciones al *coverflow*. Un 75% opinó que sería necesaria alguna más, por lo que se recogieron todas sus opiniones para la siguiente versión de la plataforma, como se detalla a continuación. Por último, se pidió a los encuestados que valoraran del 1 al 10 la aplicación en general. Se ha obtenido una nota media de 7.86 que demuestra que, en líneas generales, el diseño es satisfactorio si bien es necesario seguir mejorando.

5. Requisitos funcionales

Después de realizar la evaluación en centros e instituciones se han seguido una serie de estrategias a la hora de establecer las ayudas técnicas para cada tipo de paciente, ancianos o con diversidad funcional, dependiendo del tipo de necesidades [10].

Cualquiera de las ayudas a la discapacidad puede ayudar a **ancianos**. Esto marca una referencia sobre los pasos que podemos ir consiguiendo y nos pone de manifiesto que no será posible abarcarlo todo, por lo que habrá que optar por ir cubriendo las necesidades de una en una.

Para la discapacidad **visual**, según las visitas realizadas, los resultados de la encuesta y el estudio de la normativa, será necesario incluir en la plataforma un software de lector de pantalla, adecuado para poder emitir por los altavoces con un sintetizador de voz, cada una de las frases o avisos que un paciente sin diversidad funcional puede leer por pantalla. Para ello, tal como marca la norma ISO 9241-151 será necesario incluir en el código unas etiquetas adecuadas en cada aviso que insertemos en nuestra aplicación, para que cuando el sintetizador recorra el código sepa qué es lo que tiene que reproducir. Las ayudas técnicas serán dispositivos *hardware* y/o *software* para facilitar el acceso a la aplicación. A continuación se detallan algunas estrategias empleadas por las personas afectadas por este tipo de discapacidad.

- Lectores de pantalla: aplicaciones para leer el texto de la pantalla y transmitirlo mediante un sintetizador de voz o bien lo envían a una línea braille.
- Navegadores de voz: navegadores que leen el contenido de la aplicación con un sintetizador de voz incorporado.
- Teclado como dispositivo de entrada: para recorrer los enlaces o ir a una zona determinada de la aplicación.

Para la discapacidad **auditiva** se tienen problemas con los cambios y determinados rangos de frecuencia y para localizar y distinguir determinados sonidos. Además de tener problemas para detectar los avisos auditivos, los pacientes con discapacidad auditiva completa no suelen ser capaces de hablar de manera que sea reconocida por los sistemas informáticos de reconocimiento de voz; por lo tanto, para estos pacientes hay que introducir un sistema de notificación de mensajes a través de subtítulos, para que puedan leer los avisos que puedan surgir. Pero también hemos de contemplar el hecho de que muchos pacientes que son sordos de nacimiento, no han desarrollado una gran capacidad lectora, por lo que para ellos es una gran barrera enfrentarse a la lectura de avisos

o mensajes. Para ellos, en el caso de mensajes recordatorios, como por ejemplo que se tienen que tomar alguna medida médica como la tensión, será necesario desarrollar una aplicación de envío de *Short Message Service* (SMS) a través de un gestor *Global System for Mobile Communications* (GSM), donde se realice el envío automático del aviso al teléfono móvil del paciente o *Blackberry*. Una vez que el paciente ya está haciendo uso de la aplicación, la falta de imágenes que ayuden la comprensión del contenido de las páginas, puede dificultar el uso del software. Las aplicaciones con demasiado texto y sin imágenes pueden entorpecer la comprensión a personas cuyo idioma principal es una lengua de signos en lugar del lenguaje escrito o hablado. Las ayudas técnicas que se suelen emplear son:

- Subtítulos o transcripciones de los contenidos sonoros.
- Imágenes o videos en lengua de signos que ayuden la comprensión del contenido.

Para la discapacidad **motriz** es muy importante establecer unas pautas fijadas por la comunicación aumentativa, y establecer claramente todos los puntos de la aplicación para que el paciente pueda manejarse bien a través de ella, haciendo uso del hardware específico. Hay diferentes dispositivos de entrada según a la discapacidad concreta:

- Ratón de cabeza, licornio o apuntador de boca.
- Teclados alternativos con una disposición de teclas adecuada a la capacidad de movimiento de las manos.
- Software de reconocimiento de voz.
- Sistemas de seguimiento de ojos.

En conclusión, las consecuencias concretas más relevantes tras las visitas y las reuniones con estas instituciones fueron las siguientes:

- Incluir además del nombre del usuario, su foto y Documento Nacional de Identidad (DNI) o Número de la Seguridad Social (NºSS) como forma unívoca de identificación. Siempre cumpliendo con lo estipulado en la Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD), y según las pautas marcadas por la norma de Historia Clínica Electrónica.
- Plantear la aplicación como un desarrollo de un programa asistencial.
- Incluir otros dispositivos médicos como glucómetro, o dispensador de pastillas.
- Basar los pictogramas en las pautas que dicta la Comunicación Aumentativa.
- Trabajar con rutinas para que el paciente, en cuanto aprenda a hacer algo, pueda ya realizar esa misma acción de forma repetida perfectamente.
- Permitir el uso de lectores de pantalla, magnificadores, videos en lenguaje de signos, validadores automáticos y control de velocidad.
- Sincronizar el sistema de alarmas con notificaciones por mail o por SMS.

6. Conclusiones y Líneas Futuras

Se ha evaluado una propuesta de diseño e-accesible orientada a personas ancianas y con diversidad funcional. Esta evaluación se ha llevado a cabo mediante el contacto con las instituciones y los usuarios, así como mediante el estudio de la normativa vigente. Esta labor de investigación y recopilación de información ha permitido extraer una serie de requisitos funcionales que realimentan el proceso de diseño para lograr elaborar un diseño e-accesible y usable que acerque las nuevas tecnologías a las personas con diversidad funcional.

Siguiendo la metodología propuesta en este artículo, el siguiente paso consiste en la validación del diseño final con pacientes y usuarios. Además las líneas futuras implicarán la implementación, puesta en marcha y evaluación del entorno gráfico, empleando tecnologías *Windows Presentation Foundation* (WPF) sobre plataformas de desarrollo .Net para los diferentes perfiles de paciente, y plantear un análisis de posibilidades de migración a nuevos dispositivos interactivos, como pantallas de televisión con mando a distancia y/o interacción táctil.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido parcialmente subvencionado por los proyectos TIN2008-00933/TSI de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT) y Fondos Europeos para el Desarrollo Regional (FEDER), y TSI-020302-2009-7/Plan Avanza I+D del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Además merecen un agradecimiento especial las instituciones y centros visitados por su colaboración y ayuda prestada.

Referencias

- [1] Diseño para todos. <http://www.disenoparatodos.com> [07/10].
- [2] I Plan Nacional de Accesibilidad. 2004-2012. <http://usuarios.discapnet.es/disweb2000/lex/AccePlan2004-2012.pdf>. [07/10].
- [3] I. Martínez *et al.*, "Implementation of an end-to-end standard-based patient monitoring solution", *IET Common 2*(2):181-191, 2008.
- [4] P. Del Valle, I. Martínez, J. García "Design Proposal for e-Accessibility and Interoperability in e-Health Solutions based on ISO9241-151 and ISO/IEEE11073" *4th Symposium of Ubiquitous Computing and Ambient Intelligence (UCAmI)*, pp 267-271, 2010.
- [5] Norma UNE 139802. Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad software. <http://www.udc.es/fcs/es/web-to/terapia/asignatura/toyafam/08tema/UNE139802-2003.pdf> [07/10].
- [6] ISO 9241-151:2008. Ergonomics of human-system interaction - Part 151: Guidance on www user interfaces. http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=37031 [07/10].
- [7] J. Romañach, M. Lobato. "Diversidad funcional, nuevo término para la lucha por la dignidad en la diversidad del ser humano". *Foro de Vida Independiente*. 05/2005
- [8] Instituto Aragonés de Servicios Sociales (IASS). <http://iass.aragon.es/> [07/10]
- [9] Centro de Investigación, Desarrollo y Aplicación Tiflotecnológica (CIDAT). <http://cidat.once.es/> [07/10].
- [10] Fundación de Disminuidos Físicos de Aragón (DFA) <http://www.fundaciondfa.es> [07/10]
- [11] Software Usability Research Laboratory <http://psychology.wichita.edu/surl/usabilitynews> [07/10]
- [12] Ralph F. Wilson "Legibilidad de los textos" <http://www.wilsonweb.com/wmt6/html-email-fonts.htm> [07/10]
- [13] Comunicación aumentativa. <http://www.aumentativa.net> [07/10]
- [14] Tipos de discapacidad que afectan a la accesibilidad web. <http://www.f-3.net>. [07/10].