INTERACCION
Revista Digital de AIPO
Asociación Interacción Persona-Ordenador
Vol. 4, No 1 (2023)
ISSN 2695-6578

Implementación del Diseño Centrado en el Usuario para el Desarrollo de un Prototipo de Aplicación Móvil para la Atención y Acompañamiento de Pacientes con Esclerosis Múltiple

Implementing User-Centred Design to Develop a Mobile Application Prototype for the Care and Monitoring of Patients with Multiple Sclerosis

Wilder González-Díaz
Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México
wildergd@uaz.edu.mx

Huizilopoztli Luna-García
Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México
hlugar@uaz.edu.mx

José M. Celaya-Padilla
Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México
jose.celaya@uaz.edu.mx

Jorge I. Galván-Tejada
Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México
gatejo@uaz.edu.mx

Carlos E. Galván-Tejada
Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México
ericgalvan@uaz.edu.mx

Cesar A. Collazos
Departamento de Sistemas/Universidad del Cauca, Cauca, Colombia
ccollazo@unicauca.edu.co

Recibido: 08.03.2023 | Aceptado: 28.05.2023
DOI: https://doi.org/10.65234/interaccion.82

Palabras Clave

Prototipo de Aplicación Móvil
Diseño Centrado en el Usuario
Asesor Digital de Salud
Agentes Conversacionales
Esclerosis Múltiple

Resumen

La Esclerosis Múltiple es una enfermedad crónica auto-inmune que representa la primera causa de discapacidad en adultos jóvenes. Su diagnóstico tiene un gran impacto emocional y una repercusión significativa en la calidad de vida de las personas afectadas, en sus relaciones personales, la continuidad de los tratamientos y, llevarlas al suicidio en el peor de los casos. El crecimiento de las redes de comunicaciones y la masificación de las tecnologías móviles, han propiciado el desarrollo de asesores digitales de salud. Asimismo, el desarrollo de la Inteligencia Artificial ha permitido la utilización de agentes conversacionales como terapeutas virtuales. Algunos estudios muestran que existen más de 100,000 aplicaciones para la salud, sin embargo, no satisfacen las necesidades individuales de los pacientes con Esclerosis Múltiple. En este artículo se toma en cuenta el Diseño Centrado en el Usuario como factor indispensable para el diseño de cualquier producto y se implementan las etapas propuestas por la ISO 9241- 210:2019 para diseñar un prototipo de aplicación móvil, que integra las funcionalidades de un Asesor Digital de Salud en un agente conversacional, orientada a pacientes con esclerosis múltiple y cuidadores. Además, servirá como fuente de información a todo usuario, presentes en el entorno social de los pacientes.

Keywords

Mobile Application Prototype

User-Centered Design

Digital Health Advisor

Conversational Agents

Multiple Sclerosis

Abstract

Multiple Sclerosis is a chronic autoimmune disease that represents the leading cause of disability in young adults. Its diagnosis has a great emotional impact and a significant repercussion on the quality of life of the people affected, on their personal relationships, the continuity of the treatments and, leading them to suicide in the worst case. The growth of communication networks and the massification of mobile technologies have led to the development of digital health advisors. Also, the development of Artificial Intelligence has allowed the use of conversational agents as virtual therapists. Some studies show that there are more than 100,000 health apps, however, they do not meet the individual needs of MS patients. In this article, User-Centered Design is taken into account as an essential factor for the design of any product and the stages proposed by ISO 9241-210:2019 are implemented to design a mobile application prototype, which integrates the functionalities of a Digital Health Advisor in a conversational agent, aimed at patients with multiple sclerosis and caregivers. In addition, it will serve as a source of information for all users within in the social environment of patients.

1. Introducción

La Esclerosis Múltiple (EM) es una enfermedad degenerativa, crónica, auto-inmune e inflamatoria, que afecta al sistema nervioso central. Aunque las causas de su origen son aún desconocidas, según Cuevas-García (2017), se han formulado varias teorías respecto a su carácter multifactorial que involucran la interacción de situaciones ambientales y la susceptibilidad genética e inmunológica propia de cada individuo como factores que inducen una respuesta auto-inmune y promueven la degeneración neuronal.

En el mundo, la EM afecta a más de 2 millones de personas y representa la primera causa de discapacidad en adultos jóvenes pues su pico máximo, como plantean Morales Viera et al. (2020), se presenta alrededor de los 25 años, aunque se pueden encontrar casos en niños y adultos mayores.

En México, según un estudio realizado por Guadarrama-Ortiz et al. (2014), padecen la enfermedad entre 11 y 20 personas por cada 100,000 habitantes para un aproximado de 20,000 pacientes en todo el país. Estas cifras varían según la latitud siendo mayores en el norte del país: en Chihuahua, 12 por cada 100,000 habitantes; en Nuevo León, 30 por cada 100,000 y, en el Distrito Federal, 10 por cada 100,000.

En los últimos años, a consideración de Guadarrama-Ortiz et al. (2014) y Cuevas-García (2017), la prevalencia de la Esclerosis Múltiple ha ido en aumento y se presenta con mayor frecuencia en mujeres que en hombres y, en el caso de las personas de raza blanca, afecta a 1 por cada 1000 manteniéndose la relación 2:1 asociada al sexo.

Los síntomas de la EM, según Guadarrama-Ortiz et al. (2014), pueden variar en dependencia de las áreas del sistema nervioso central afectadas y, las manifestaciones clínicas más frecuentes incluyen, parálisis, ataxia, temblores, debilidad, hormigueo, problemas visuales, pérdida de fuerza o sensibilidad, problemas de la memoria a corto plazo, alteraciones urológicas, entre otras.

Aunque hasta la fecha no se dispone de una cura, Carrón & Arza (2013) consideran que se ha avanzado notablemente en tratamientos para la disminución de los síntomas, logrando contener la evolución de la enfermedad con intervenciones tempranas mediante el uso de determinados fármacos. Sin embargo, las secuelas son irreversibles.

Al coincidir con la etapa más productiva de una persona, el diagnóstico de la esclerosis múltiple tiene un gran impacto emocional y una significativa repercusión en la vida de los pacientes afectados y la de sus familiares, pues implica una fuerte inversión de recursos (tanto económicos, como tiempo, esfuerzos, entre otros). Adicionalmente, como plantean Bravo-González & Álvarez-Roldán (2019), la incidencia desigual y prevalencia existente entre los distintos sexos y la pérdida de funcionalidad ocasionada por el avance de la enfermedad obliga a los familiares a replantear los roles de género, provocando un choque con los estereotipos de género tradicionales, los cuales no siempre son aceptados por la sociedad y produce disociación y malestar en las personas afectadas.

Al ser una enfermedad crónica e incapacitante, como plantean Bordon Yegros (2012) y Diz Ramírez et al. (2019), aparece la depresión como un síntoma prácticamente omnipresente en la vida de cualquier paciente que la padece.

Si bien es una enfermedad que cualquier persona puede padecer en un momento dado, la depresión constituye uno de los principales determinantes de la calidad de vida de los pacientes con EM. Como plantea Feinstein (2011), una depresión crónica puede comprometer aún más la función cognitiva causando gran sufrimiento a la persona afectada, puede ser causa del deterioro de las relaciones personales, provocar una reducción en la realización de tratamientos necesarios para controlar el avance de la enfermedad o, llevar al suicidio en el peor de los casos.

Debido al carácter no letal de la enfermedad, su aparición en las primeras etapas de la edad adulta y la posibilidad de

presentarse cuadros depresivos, de acuerdo con Carrón & Arza (2013), los pacientes con esclerosis múltiple precisan apoyo y cuidados por parte de su entorno, del sistema socio-sanitario y la sociedad en general.

Las nuevas tecnologías han impactado de forma directa en todos los ámbitos de la vida. En el ámbito de la salud, encontramos conceptos como: connected health, eHealth, telehealth, telemedicine y mHealth, que se refieren a la utilización de tecnología sanitaria para brindar atención médica a los pacientes de forma remota. En este sentido, y debido al interés de las personas a monitorear su propio estado físico, se observa una tendencia al desarrollo de dispositivos para el monitoreo de la presión arterial y la frecuencia cardíaca, control de la diabetes, termómetros, pesas y, en mayor aumento, rastreadores de estado físico, dieta y actividad (Harte et al., 2017).

El avance de las redes de comunicación, unido a la creciente producción de dispositivos y el desarrollo de la Inteligencia Artificial han sentado las bases para la utilización de Asesores Digitales de Salud (DHA, del inglés Digital Health Advisor) que permiten la recopilación e interpretación de datos de pacientes así como monitorear su estado de salud, personalizar los planes de tratamiento, intercambio de información con el equipo de atención y proporcionar recordatorios y alertas sobre medicamentos y citas. Sin embargo, aún existen barreras para su desarrollo (Bhattacharyya et al., 2019).

Otra de las tendencias actuales en el campo de la medicina ha sido la utilización de agentes conversacionales, también llamados chatbots o voicebots. El empleo de chatbots como terapeutas virtuales, constituye una fuente de apoyo a los profesionales en la detección, diagnóstico y el tratamiento de diversos trastornos depresivos. Las interfaces conversacionales ayudan a mejorar y ampliar el acceso a los servicios de salud mental donde la demanda supera la oferta y existen dificultades en algunas comunidades rurales para acceder a estos servicios (Cameron et al., 2018; Følstad & Brandtzæg, 2017; Loboa & Dinas, 2019).

Estudios realizados muestran que existen más de 100,000 aplicaciones para la salud. Sin embargo, existe una gran fragmentación entre ellas respecto a: la barrera del costo que afecta el acceso por parte de los usuarios, funcionalidad clínica limitada al no tener en cuenta las necesidades específicas de pacientes con diferentes niveles de la enfermedad, entre otras (Bhattacharyya et al., 2019; Singh et al., 2016).

En los últimos diez años se han desarrollado aplicaciones, específicas para pacientes con EM, como: Cleo - Mi EM, Emilyn, Lumosity y Be Focused. Sin embargo, aunque han tenido alguna popularidad, presentan las mismas limitaciones de acceso y funcionalidad que aplicaciones similares diseñadas para otras enfermedades crónicas.

Como parte de la primera fase de un proyecto orientado al desarrollo de una plataforma para la atención y acompañamiento a pacientes con EM, en el presente trabajo, se toma como base el Diseño Centrado en el Usuario, definido en el estándar ISO 9241-210:2019 (2019), para el diseño de un asistente digital para pacientes con EM y cuidadores. Además, servirá como fuente de información a todo usuario, presentes en el entorno social de los pacientes.

El asistente utilizará el potencial de los asistentes de voz y, en una segunda etapa, se integrará con dispositivos wearables cuyos sensores colectarán información y se incorporarán algoritmos de Machine Learning para detectar el estado físico y emocional de los pacientes y actuar en consecuencia mediante sistemas de sugerencia.

2. Materiales y métodos

El diseño de interfaces de usuario ha transitado por un largo período evolutivo, desde Interfaces de *Línea de Comandos*, *Interfaces Gráficas de Usuario* presentes en todo producto, *Interfaces de Usuario 3D* presentes en videojuegos hasta interfaces *de Realidad Aumentada* y *Realidad Virtual* que combinan de manera única nuestros mundos físico y digital. Si bien en el pasado los humanos debían aprender el lenguaje de las computadoras para interactuar a través de una consola, en la actualidad, y gracias a las *Interfaces de Lenguaje Natural*, son las computadoras quienes han aprendido a hablar el idioma del usuario (Bhattacharyya et al., 2019).

La constante innovación en el diseño de interfaces, unido al creciente interés de incrementar la usabilidad mejorando la interacción entre el hombre con las máquinas ha desencadenado el surgimiento de la disciplina del diseño de la *Experiencia del Usuario* (UX, del inglés *User eXperience*). En la actualidad los diseñadores de UX enfrentan múltiples desafíos propiciando un cambio en los enfoques de diseño. Los cuáles se han transformado desde *centrados en la tecnología* hasta *centrados en la experiencia de la interacción del ser humano con la tecnología*.

Estos nuevos enfoques que sitúan al ser humano en el centro del diseño, se han convertido en la base de cómo se conciben y desarrollan las nuevas interfaces y experiencias de usuario.

2.1 El Diseño Centrado en el Usuario

El diseño centrado en el usuario (DCU), según la norma ISO9241-210:2019, es un proceso que involucra a los usuarios en las diferentes etapas por las que transita el diseño y desarrollo de un producto determinado. El término fue acuñado en la década de los 80s por Norman (1986), quien propone pautas a seguir para lograr buenos resultados de usabilidad en el diseño de interfaces de usuario.

El objetivo principal del DCU, como plantean Bhattacharyya et al. (2019), consiste en aumentar la facilidad de uso de un producto para crear la máxima satisfacción del usuario e incrementar el rendimiento. La Figura 1 muestra el proceso de diseño centrado en el usuario definido en la ISO 9241-210:2019.

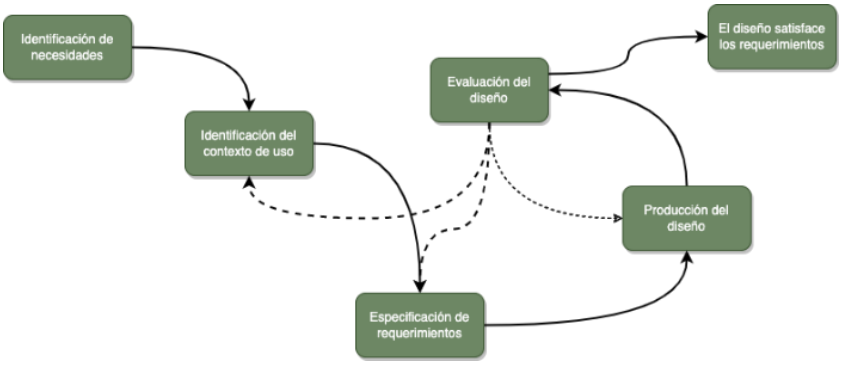


Figura 1: Etapas del Diseño Centrado en el Usuario (ISO 9241-210:2019).

2.1.1 Identificación del contexto de uso

Comprender a los usuarios, sus deseos, motivaciones, principios e intenciones resulta esencial para lograr un buen diseño. En estas etapas, se identifican los usuarios del sistema, las condiciones y el contexto de aplicación, así como sus requerimientos.

El acceso a los usuarios en el ámbito de la salud resulta complejo, aún más cuando se trata de pacientes con esclerosis múltiple al ser una enfermedad poco común. En este escenario, es conveniente recurrir a representaciones de los usuarios a través de la técnica *Persona*.

En este caso, la técnica Persona nos permite representar las necesidades de grupos de usuarios reales a partir de perfiles de personajes ficticios que deben incluir detalles como: *nombre*, *edad*, *estado civil*, *ubicación*, *ocupación*, *gustos*, *pasatiempos*, *motivaciones*, *necesidades y frustraciones* (Garrett, 2011; Norman, 1986).

Para determinar los perfiles, se realizó una extensa revisión documental: publicaciones en redes sociales, entrevistas a pacientes e historias de vida disponibles en sitios Web de fundaciones e instituciones benéficas. Se analizaron un total de 110 muestras[1] que fueron procesadas mediante la técnica de análisis de texto: *Tagging*, lo cual permitió obtener datos etnográficos de pacientes con esclerosis múltiple a lo largo de todo el mundo e identificar sus principales necesidades, motivaciones y frustraciones.

Las necesidades de los pacientes con EM se caracterizaron a partir de su intersección con las dimensiones, definidas por Bhattacharyya et al. (2019), que considera necesidades de tipo funcional, emocional, médica y personal.

2.1.2 Especificación de requerimientos

En esta etapa se determinan los requerimientos de los usuarios. Tomando en cuenta el contexto de uso se identifican sus necesidades, objetivos y los requisitos organizacionales y de uso del producto (ISO 9241-210:2019, 2019).

Se realizó una revisión de las aplicaciones existentes más utilizadas en el contexto de la EM con el fin de seleccionar una muestra para su análisis. La selección se realizó tomando en cuenta los siguientes parámetros:

- **Tipo de aplicación:** se refiere a la función principal para la cual fue diseñada: *asesor digital*, *app de referencia*, *de entrenamiento*, *social*, *utilitaria* y *agenda*.
- **Propósito:** si la app fue creada específicamente para la EM o si es de propósito general.
- **Audiencia:** se refiere a los tipos de usuario a los que está orientada: *pacientes*, *cuidadores* o *profesionales de la salud*.
- **Disponibilidad:** se refiere a: la disponibilidad para ser descargada por los usuarios en las plataformas móviles más utilizadas (*Android* e *IOS*), el soporte multilenguaje y su costo.
- **Calificación:** métrica de evaluación a partir de tres indicadores: *número de descargas*, *rating* y *cantidad de reviews*.

Para el diagnóstico se utilizó la Encuesta como técnica. Mediante la herramienta *Google Forms*, se generó un cuestionario en línea compuesto de 12 preguntas orientadas a:

[1] Tomadas de la web de la Fundación Esclerosis Múltiple y corresponden a entrevistas realizadas a personas diagnosticadas con EM.

identificar cuáles de las aplicaciones médicas encontradas están siendo utilizadas en el contexto de la EM, conocer la opinión de los pacientes respecto al apoyo que les brinda la utilización de estas apps, la percepción respecto a la necesidad de nuevas apps y la identificación aquellas funcionalidades que consideran necesarias para llevar la enfermedad.

Para la elaboración del cuestionario se tuvieron en cuenta las características de los DHA para pacientes con enfermedades crónicas, definidas por Bhattacharyya et al. (2019), que están directamente relacionadas con las necesidades principales de los pacientes con EM: *proveer información* y *facilitar la comunicación*.

Para identificar la información sobre la EM que los usuarios consideran más importante se definieron tres indicadores: *información sobre la enfermedad*, *información sobre tratamientos* e *información sobre dietas y estilos de vida*. Igualmente, la funcionalidad *facilitar la comunicación* se evaluó a partir de los indicadores: *comunicación con especialistas*, *comunicación con pacientes* y *comunicación con personas que comparten gustos y afinidades*.

Para la identificación de otras funcionalidades de los DHA consideradas como necesarias se utilizaron preguntas de tipo abierta.

La muestra fue seleccionada intencionalmente a partir de criterio de informantes claves según las referencias de Rodríguez Gómez et al. (1996), siguiéndose el método de selección del caso típico ideal. Los criterios de selección establecidos siguen a continuación:

- Presencia activa en el grupo “Esclerosis múltiple sin distinción” en Facebook
- Experiencia previa en la utilización de apps para la EM

La muestra quedó conformada por 19 usuarios, de ellos 16 pacientes y 3 personas sanas. Finalmente, el cuestionario fue puesto a disposición de personas que padecen EM a través del grupo “Esclerosis múltiple sin distinción” y de la página “Esclerosis Múltiple México", en Facebook.

2.1.3 Producción del diseño

Para producir soluciones de diseño se deben planificar las tareas que el usuario realizará, su interacción con el sistema, y la interfaz de usuario, teniendo en cuenta toda la experiencia del usuario y que cumplan los requerimientos del mismo. El diseño debe ser concreto, modificándose a partir de la retroalimentación obtenida de la evaluación de los usuarios. Diseñar las interacciones implica tomar decisiones sobre como los usuarios completarán las tareas del sistema en lugar de describir como se verá la interfaz (ISO 9241-210:2019, 2019).

En este sentido, los prototipos de baja fidelidad constituyen una herramienta muy útil al centrarse en mostrar una visión del diseño alineada con las necesidades y objetivos del usuario en lugar de producir pantallas interactivas (Babich, 2017).

En esta etapa se analizaron los diferentes patrones de *Interfaz de Usuario* (UI, por sus siglas en inglés) presentes en las aplicaciones más utilizadas para la EM. Adicionalmente se analizaron patrones de interacción de los DHA y patrones de interacción de chatbots implementados en las plataformas de comunicación y socialización más utilizadas: *Whatsapp*, *Telegram*, *Instagram* y *Facebook*.

Para el diseño de los prototipos se utilizaron las herramientas libres: *draw.io* e *Invision Studio*.

El prototipo digital fue puesto a disposición de los miembros del grupo “Esclerosis múltiple sin distinción” para realizar una primera evaluación con el fin de comprobar si cumple con los requisitos de los usuarios.

2.1.4 Evaluación del diseño

La evaluación constituye una de las etapas más importantes en cualquier proceso. Aunque existen guías de diseño ergonómico que brindan un apoyo útil a los diseñadores, la evaluación de un producto, desde un punto de vista de su usabilidad constituye un elemento esencial para obtener diseños que cumplan con los requisitos de los usuarios. La evaluación centrada en el usuario permite mejorar el diseño al proporcionar retroalimentación sobre las fortalezas y debilidades de la solución de diseño desde la perspectiva del usuario (ISO 9241-210:2019, 2019).

Debido a las manifestaciones clínicas de la enfermedad presentes en los pacientes que imposibilitan su movimiento y a las restricciones asociadas a la pandemia, no ha sido posible la realización de pruebas de usabilidad para evaluar los diseños y obtener retroalimentación según la experiencia de uso por parte de los usuarios.

3. Resultados

A partir de la implementación del DCU, se identificaron las necesidades principales de los usuarios y se desarrolló el prototipo de aplicación móvil para el apoyo y acompañamiento a pacientes con EM. En esta sección se muestran los resultados obtenidos en la implementación de cada una de las etapas.

3.1 Identificación del contexto de uso

En esta primera etapa se identificaron las necesidades de los pacientes: *conocer sobre tratamientos existentes*, *dietas y estilos de vida*, *comunicación con otras personas*, *apoyo emocional*, *comunicación con especialistas*, entre otras (Figura 2). Estas necesidades se organizaron en torno a cuatro ejes que representan las dimensiones que son necesidades: *funcionales*, *emocionales*, *médicas* y *personales* (Figura 3).

Se identificaron dos tipos de usuarios principales: *Pacientes* y *Cuidadores*, además se adicionó un tercer grupo: *Otros*, en el cual se incluyen aquellos usuarios que forman parte del entorno de los pacientes y la sociedad en general: amigos, familiares, compañeros de trabajo, entre otros. La Figura 4 muestra la descripción general de *Personas* pertenecientes a los diferentes grupos.



Figura 2: Necesidades generales de los usuarios.

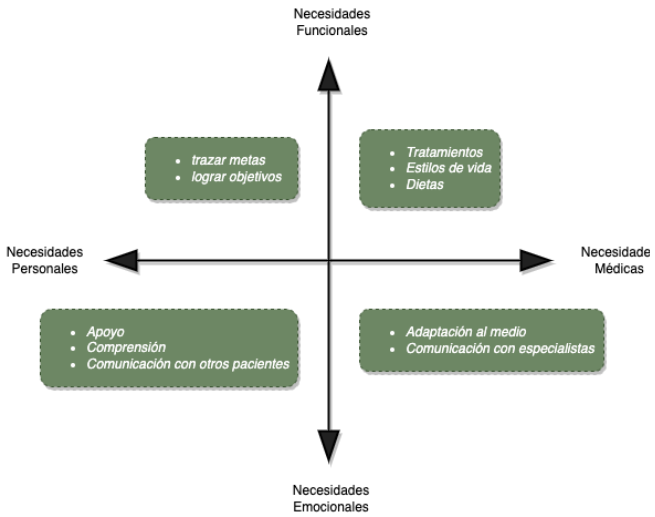


Figura 3: Necesidades agrupadas en torno a las dimensiones: necesidades funcionales, necesidades emocionales, necesidades médicas y necesidades personales.

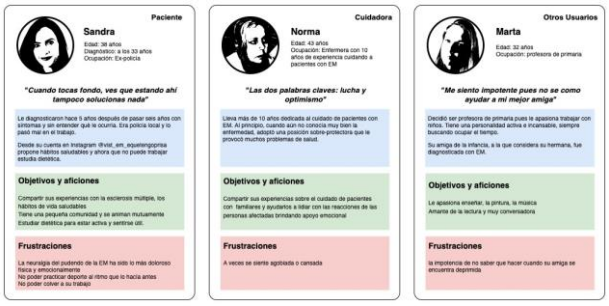


Figura 4: Descripción general de perfiles de Personas definidas.

Los resultados de esta etapa permitieron confirmar la necesidad presente en los pacientes de apoyo emocional, al ser la presencia de períodos depresivos un elemento recurrente en cada historia analizada.

3.2 Especificación de requerimientos

Los resultados obtenidos del procesamiento de las 19 muestras revelaron que el 58% de los encuestados no ha utilizado las aplicaciones médicas existentes en el mercado, un 41.18% ha utilizado *Emilyn*, *Doctoralia*, *Luminosity* y *Cleo*. Siendo *Cleo*, la más utilizada (Figura 5).

Los pacientes que han utilizado aplicaciones móviles evaluaron, en una escala del 1-5, el nivel de apoyo brindado por la app utilizada y, aunque consideran que las apps han sido de muy poca ayuda, el 95% muestra una opinión positiva respecto a la necesidad de Apps que ayuden a sobrellevar la EM (ver Figura 6).

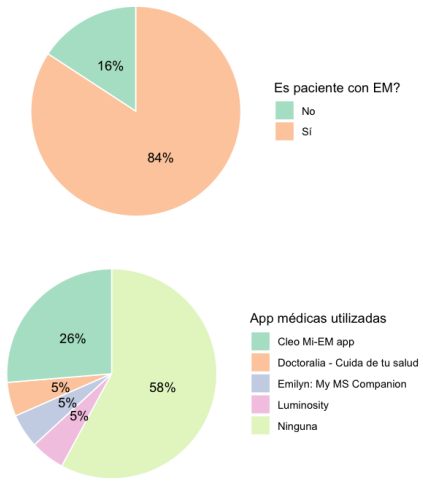


Figura 5: Información sobre padecimiento de la EM en los usuarios encuestados y la utilización de aplicaciones médicas.

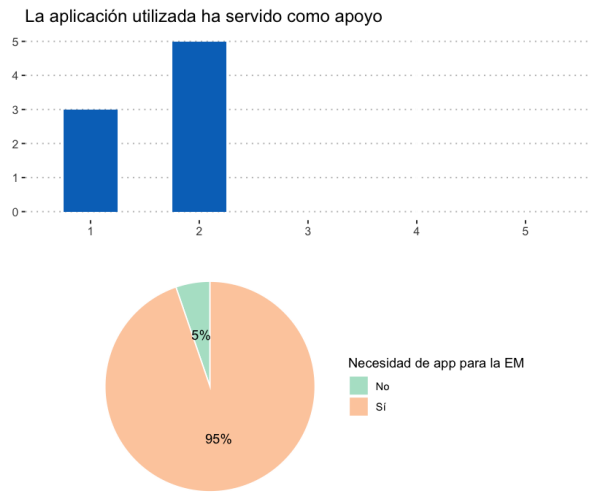


Figura 6: Criterios sobre la utilidad de las aplicaciones utilizadas y la necesidad de una app médica para la EM.

A través de una Escala de Likert se pudo conocer el nivel de importancia que los pacientes atribuyen a las funcionalidades de un DHA para la EM. Considerando la escala de 1 a 5, siendo 4 y 5 los valores que representan los mayores niveles de importancia, se obtuvieron los siguientes resultados:

- Respecto a la funcionalidad asociada a un DHA como *fuente de información* sobre la EM, el 84% considera muy importante que se brinde información sobre la enfermedad, el 84.2% atribuye importancia a la información relacionada con los tratamientos existentes, mientras que el 89% opina que es muy importante estar informado sobre dietas y estilos de vida, entre otros (ver Figura 7).
- Con relación a la funcionalidad de *facilitar la comunicación* de un DHA, el 84% de los usuarios opina que, para servir como apoyo a pacientes con EM, un DHA debe facilitar la comunicación con otros pacientes, un 73.7% sostiene que es muy importante favorecer la comunicación con personas que comparten gustos y afinidades y, solo el 57.9% atribuye importancia a la comunicación con personal especializado (ver Figura 8).

Como resultado del diagnóstico se pudieron constatar las necesidades de los pacientes, encontradas en la etapa especificación del contexto. Adicionalmente, se identificaron otras funcionalidades de los DHA que constituyen necesidades médico-funcionales de los usuarios como: la *facilidad de gestionar recordatorios para el consumo de medicamentos*.

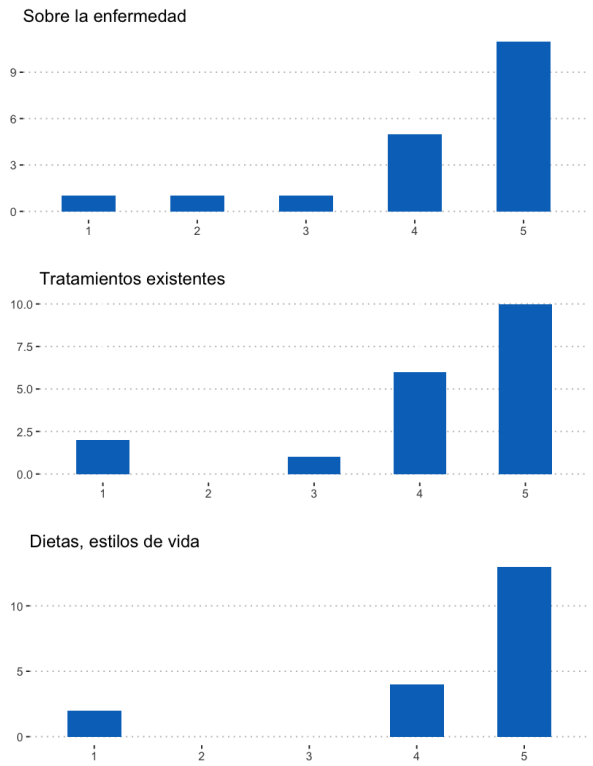


Figura 7: Información que debe proveer una app en el contexto de la EM.

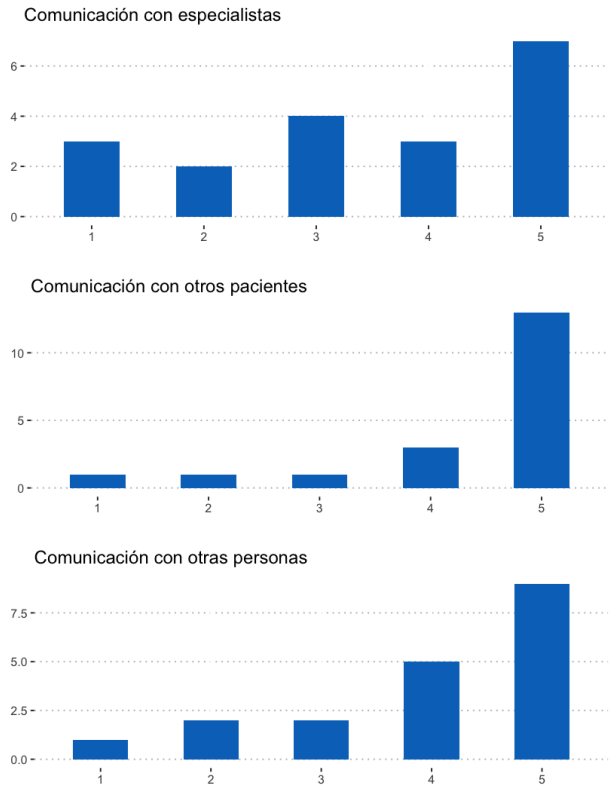


Figura 8: Funciones de comunicación que debe proporcionar una app para la EM.

3.3 Producción del diseño

A partir de la caracterización de los usuarios, la identificación de sus principales necesidades y el análisis de los patrones de interfaz e interacción de las aplicaciones que utilizan con mayor frecuencia, se definieron las características principales de un DHA para pacientes con EM (Tabla 1) y, se diseñó un primer prototipo de baja fidelidad (Figura 9).

El prototipo cuenta con una pantalla principal y un panel de notificaciones. Para el diseño de la interfaz se tuvieron en cuenta varios criterios: diseño minimalista, funcionalidad fácil de identificar y recordar por parte de los usuarios.

En la Figura 10 se muestra la secuencia de interacción con el *chatbot* en la pantalla principal. Las secciones del menú: *Mis recordatorios* y *Mis consultas* no fueron implementadas en esta primera versión.

Tabla 1: Características esenciales de un DHA para pacientes con EM y sus cuidadores.

Información y seguimiento:

- La aplicación detecta estados de ánimo a través del análisis de los comandos de voz.
- Asesoramiento sobre cuestiones relacionadas con la salud a través de la integración con un asistente digital.
- Recomendaciones a los pacientes en base a su estado de ánimo.

Visión general del usuario:

- Un perfil del paciente donde se puede proporcionar una imagen breve del paciente, su historial y un conjunto de objetivos e hitos que desean seguir.

Coordinación y gestión personal:

- Un calendario compartido con las citas médicas, actividades recomendadas, entre otras.
- Un calendario personal con recordatorios sobre el horario de medicación.

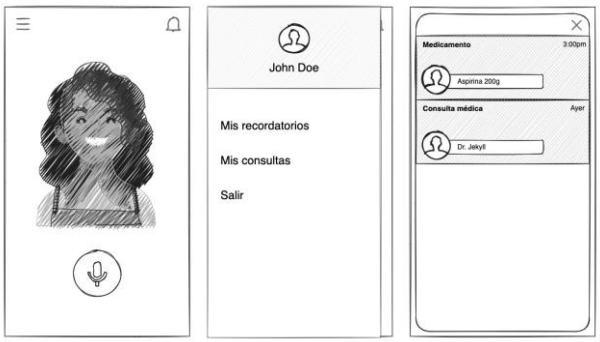
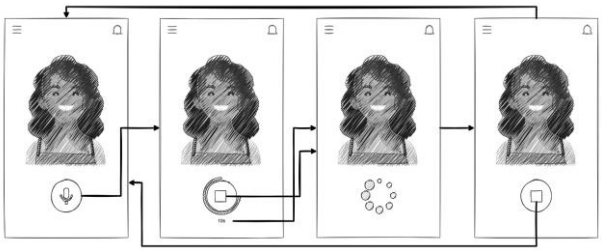


Figura 9: Principales secciones del prototipo de baja fidelidad creado utilizando la herramienta draw.io.



. Figura 10: Secuencia de interacción básica.

Mediante la herramienta *Invision Studio*, el prototipo fue dotado de cierta funcionalidad básica con el objetivo de evaluar su diseño. La Figura 11 muestra la secuencia de pantallas del prototipo funcional.

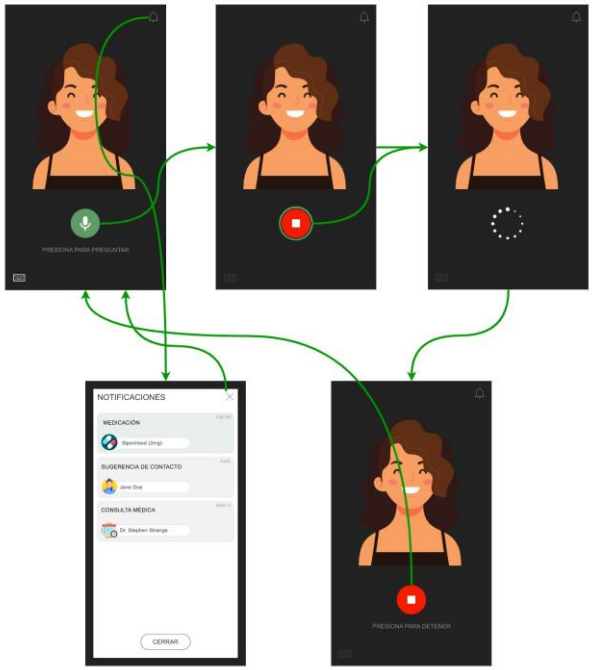


Figura 11: Prototipo funcional implementado utilizando Invision Studio. Disponible en https://bit.ly/36mCU2K

A través del grupo "Esclerosis múltiple sin distinción ", el prototipo funcional fue puesto a disposición de pacientes con EM y se realizó un primer intercambio para obtener una retroalimentación respecto a si cumplía con los requerimientos.

En sentido general, los usuarios coincidieron que la interfaz del prototipo digital era muy intuitiva y fácil de utilizar. Las observaciones y comentarios se centraron, fundamentalmente, en cambios en torno a:

- Los colores de fondo y de los íconos: *notificaciones* y *alternar a modo de escritura/audio* para hacerlos más visibles.
- Mejorar la interacción del botón *Grabar* pues no todos los usuarios hablan a la misma velocidad y la

grabación se termina de manera automática transcurridos los 10s.

- La posibilidad de contar con un historial de las conversaciones con el *chatbot*.

Finalmente, a partir de las sugerencias, se diseñó un segundo prototipo (ver Figura 12) donde se modificó la pantalla principal donde el usuario puede ver el historial de conversaciones, el botón de grabación se sustituyó por dos controles: un input de texto y un botón de grabación para permitir que el usuario decida el método de interacción con el *chatbot*. Respecto a los colores, al ser un tema muy subjetivo, una vez implementada la app, la interfaz asumirá los colores del tema utilizado por el usuario en su dispositivo móvil.

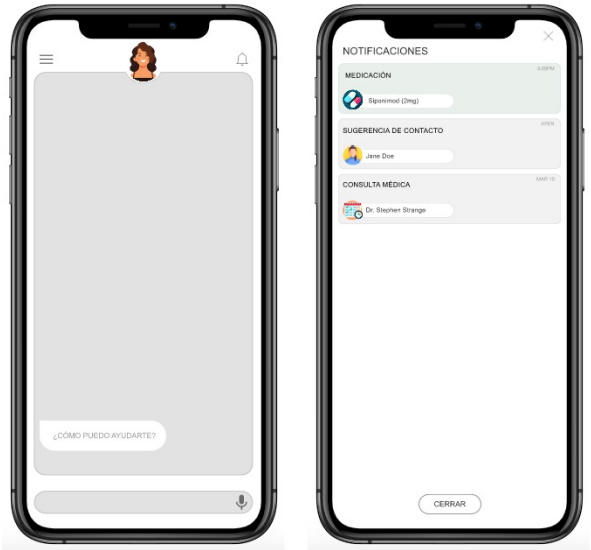


Figura 12: Pantallas principales del prototipo con las mejoras incluidas

4. Conclusiones

Los asesores digitales de salud unidos al potencial de los agentes conversacionales, como terapeutas virtuales, constituyen una herramienta necesaria para el apoyo a los pacientes con EM. Sin embargo, las soluciones disponibles no satisfacen las necesidades individuales de los usuarios.

Con la implementación del Diseño Centrado en el Usuario, se diseñó un prototipo de aplicación móvil que constituye una alternativa para la atención y acompañamiento a pacientes con esclerosis múltiple. Mediante una primera interacción con los usuarios, del prototipo se pudo comprobar que el prototipo cumple con los principales requerimientos de los usuarios: consultar información sobre la enfermedad y disponer de vías de comunicación con otros pacientes, personas afines, etc.

Los comentarios proporcionados por los usuarios permitieron detectar deficiencias en la interacción del chatbot e identificar nuevas necesidades como las funcionalidades: historial de conversaciones y gestión de medicamentos.

Se pretende, una vez que las condiciones asociadas a la pandemia se normalicen, realizar una evaluación final del prototipo desde el punto de vista de pruebas de usabilidad.

Respecto al producto final, se pretende que funcione como herramienta de recolección de datos mediante el agente conversacional y su integración con sensores presentes en dispositivos wearables cuyo uso es tendencia en la actualidad: relojes inteligentes, Smart Bands, dispositivos de medición de la presión, control de la diabetes, etc.

Adicionalmente se desea incorporar un fuerte componente inteligente a partir de la inclusión de algoritmos de aprendizaje automático que permitan el análisis y procesamiento de los datos recolectados con el fin de detectar las necesidades de los usuarios y sugerir acciones de apoyo y seguimiento: emocional, personal, funcional o clínico.

Visto como herramienta de referencia, el producto constituirá una fuente de información a otros usuarios con el fin de garantizar una mayor comprensión de la enfermedad por parte de la sociedad.

Referencias

Babich, N. (2017, noviembre 29). Prototyping 101: The Difference between Low-Fidelity and High-Fidelity Prototypes and When to Use Each. https://blog.adobe.com/en/publish/2017/11/29/prototyping-difference-low-fidelity-high-fidelity-prototypes-use

Bhattacharyya, O., Mossman, K., Gustafsson, L., & Schneider, E. C. (2019). Using Human-Centered Design to Build a Digital Health Advisor for Patients With Complex Needs: Persona and Prototype Development. Journal of Medical Internet Research, 21(5). https://doi.org/10.2196/10318

Bordon Yegros, M. I. (2012). Depresión en Pacientes con Enfermedad Crónica de Artritis Reumatoidea. Eureka, 9(1), 78-87.

Bravo-González, F., & Álvarez-Roldán, A. (2019). Esclerosis múltiple, pérdida de funcionalidad y género. Gaceta Sanitaria, 33(2), 177-184. https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2017.09.010

BS EN ISO 9241-210:2019. (2019). Ergonomics of human-system interaction. Human-centred design for interactive systems. BSI British Standards. https://doi.org/10.3403/30388991

Cameron, G., Cameron, D. W., Megaw, G., Bond, R. R., Mulvenna, M., O'Neill, S. B., Armour, C., & McTear, M. (2018, julio 1). Best Practices for Designing Chatbots in Mental Healthcare – A Case Study on iHelpr. Electronic Workshops in Computing. https://doi.org/10.14236/ewic/HCI2018.129

Carrón, J., & Arza, J. (2013). Esclerosis múltiple, calidad de vida y atención sociosanitaria. Revista Internacional de Organizaciones, 11, 37-60. https://doi.org/10.17345/rio11.37-60

Cuevas-García, C. (2017a). Esclerosis múltiple: aspectos inmunológicos actuales. Rev Alerg Mex, 64(1), 76-86.

Cuevas-García, C. (2017b). Esclerosis múltiple: aspectos inmunológicos actuales. Rev Alerg Mex, 64(1), 76-86.

Diz Ramírez, R. F., Garza de la Cruz, A., Olivas Verduzco, E. K., Montes Esqueda, J. G., & Fernández Luciano, G. S. (2019). Cáncer y depresión: una revisión. Psicología y Salud, 29(1), 115-124.

Feinstein, A. (2011). Multiple sclerosis and depression. Multiple Sclerosis Journal, 17(11), 1276-1281. https://doi.org/10.1177/1352458511417835

Følstad, A., & Brandtzæg, P. B. (2017). Chatbots and the new world of HCI. Interactions, 24(4), 38-42. https://doi.org/10.1145/3085558

Garrett, J. J. (2011). The Elements of User Experience. Pearson Education (US). https://www.ebook.de/de/product/11726093/jesse_james_garrett_elements_of_user_experience_the.html

Guadarrama-Ortiz, P., Regalado Guerra, X., Castillo-Rangel, C., & Ángeles-Castellanos, M. (2014). Esclerosis múltiple: enfermedad neurológica de alto impacto social. De vuelta al antiguo tratamiento. Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM , 57(6), 5-10.

Harte, R., Glynn, L., Rodríguez-Molinero, A., Baker, P. M., Scharf, T., Quinlan, L. R., & ÓLaighin, G. (2017). A Human-Centered Design Methodology to Enhance the Usability, Human Factors, and User Experience of Connected Health Systems: A Three-Phase Methodology. JMIR Human Factors, 4(1), e8. https://doi.org/10.2196/humanfactors.5443

Loboa, J. E. C., & Dinas, S. (2019). Chatbots para apoyar la detección de síntomas de trastornos psiquiátricos. Facultad de Ingeniería, Universidad Santiago de Cali.

Norman, D. (1986). User centered system design: new perspectives on human-computer interaction. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

Rodríguez Gómez, G., Gil Flores, J., & García Jiménez, E. (1996). Metodología de la Investigación Cualitativa. Ediciones Aljibe.

Singh, K., Drouin, K., Newmark, L. P., Lee, J., Faxvaag, A., Rozenblum, R., Pabo, E. A., Landman, A., Klinger, E., & Bates, D. W. (2016). Many Mobile Health Apps Target High-Need, High-Cost Populations, But Gaps Remain. Health Affairs, 35(12), 2310-2318. https://doi.org/10.1377/hlthaff.2016.0578

Viera, J. M., Rojas, A. M., Rodríguez, M. V., & Espiñeira, O. J. (2020). Caracterización de pacientes con Esclerosis Múltiple definida. Revista Conecta Libertad, 4(3). https://revistaitsl.itslibertad.edu.ec/index.php/ITSL/article/view/197