

Diseño de Aplicaciones mHealth Dirigidas a la Monitorización y Seguimiento de Pacientes Oncológicos Mayores

Evaluation and Redesign of a mHealth App aimed at Education, Wellbeing and Monitoring of Elderly Oncology Patients

Julia Morer

Universidad de Zaragoza y
Escuela de Ingeniería y Arquitectura
(EINA). España
718943@unizar.es

Raquel Lacuesta

Informática e Ingeniería de
Sistemas. Universidad de Zaragoza
e Instituto de Investigación en
Ingeniería de Aragón (I3A). España
lacuesta@unizar.es

Ana Ferrer

Servicio Aragonés de Salud.
Hospital Obispo Polanco. España
aiferrer@salud.aragon.es

Recibido: 14.10.2023 | Aceptado: 30.11.2023

Palabras Clave

Salud digital
Usabilidad
Experiencia de usuario
Design Thinking
Bienestar de los pacientes oncológicos
Diseño centrado en el paciente oncológico mayor

Resumen

Las estrategias digitales dentro de los servicios de la salud son una realidad en desarrollo con alto potencial. Es a través de las tecnologías como la eHealth (electronic Health), o la específica mHealth (mobile Health), que se están popularizando medios dedicados al seguimiento y vía de contacto entre pacientes y profesionales de la salud. Este prelude ha sido el idóneo para centrar los objetivos del presente estudio, centrándonos en la mejora de un entorno digital para ayudar a mejorar el seguimiento y bienestar de pacientes oncológicos mayores. El presente estudio se centra en el rediseño y optimización de una primera conceptualización de un producto digital a través del uso de la metodología de Doble Diamante utilizada como soporte para el proceso de innovación.

El proceso de diseño utilizado en el desarrollo ha sido aquel que se centra en la perspectiva del usuario a través de un enfoque de Design Thinking, haciéndole participe del proceso de diseño y realizando de forma conjunta las evaluaciones correspondientes. Se presentan la evaluación realizada y los principios de diseño a considerar en el rediseño de esta misma. Estos principios servirán de guía para el desarrollo de otras aplicaciones de seguimiento mHealth para pacientes oncológicos mayores.

Keywords

mHealth
Usability
User experience
Design Thinking
Oncology patients' wellbeing
Elderly Oncology patients design center

Abstract

Digital strategies within healthcare services are a developing reality with high potential. It is through technologies such as eHealth (electronic Health), or the specific mHealth (mobile Health), that means dedicated to monitoring and contact between patients and health professionals are becoming popular. This prelude has been the ideal place to focus the objectives of this study, focusing on the improvement of a digital environment to help improve the monitoring and well-being of elderly cancer patients. The present study focuses on the redesign and optimization of a first conceptualization of a digital product through the use of the Double Diamond methodology used as a support for the innovation process.

The design process used in the development has been the one that focuses on the user's perspective through a Design Thinking approach, making the user participate in the design process and jointly performing the corresponding evaluations. The evaluation carried out and the design principles to be considered in the redesign are presented. These principles will serve as a guide for the development of other mHealth monitoring applications for elderly oncology patients.

1. Introducción

1.1 Marco contextual

La población mundial está envejeciendo rápidamente, ya que la gente vive más tiempo y la tasa de fertilidad disminuye (Robert et al., 2021). En España, según el INE, el Índice de Envejecimiento de la población tiene una proyección de aumento durante más de 25 años (INE, 2022). Actualmente, el grupo de edad de mayores de 65 años representa en España el 20,1% de la población. Estos índices no dejan de resaltar la necesidad de prestar atención a este grupo poblacional, ya que llegan a pasar una media de 9,4 horas del día siendo sedentarios (Harvey et al., 2013) y no cumplen las recomendaciones actuales de actividad. La idea de que el coaching de salud y bienestar, un proceso centrado en el paciente y basado en la teoría del cambio de comportamiento, ayudaría a los usuarios a alcanzar sus objetivos de estilo de vida y de forma física (Simmons & Wolever, 2013). Un cambio de hábitos en relación con la actividad física ha demostrado mejoras en enfermedades como cáncer, osteoporosis, diabetes de tipo 2, llegando a obtener resultados positivos en composición muscular y grasa, densidad ósea, bienestar cardiovascular, entre otros (Picón-Ruiz et al., 2017, Ferioli et al. 2018). Concretamente, en 2020 hubo 663.200 personas enfermas de cáncer en España (1,66% del total de la población de 15 años o más) (INE, 2022) destacando como un nicho de actuación con el que poder colaborar a medrar esta situación.

Además, la edad avanzada es el factor de riesgo más importante de cáncer. Se estima que en España se diagnosticarán más de 164.000 casos de cáncer en mayores de 65 años en este año 2023. Está previsto que en las próximas décadas se incremente sustancialmente el número de pacientes ancianos con cáncer. Esto supondrá un gran desafío para el sistema sanitario. El paciente anciano, y específicamente el paciente anciano con cáncer, es un perfil de paciente muy complejo dado que se trata de una población muy heterogénea. Los ancianos suelen llevar asociadas varias patologías, tienen con más frecuencia limitaciones funcionales o sensoriales y tienen más vulnerabilidad y fragilidad social. Todo esto hace que sea muy complicado el análisis de fragilidad específica de cada anciano para elegir un correspondiente y adecuado tratamiento contra el cáncer de acuerdo a dichas condiciones de fragilidad.

En la práctica clínica habitual se han desarrollado herramientas para realizar una Valoración Geriátrica Integral (VGI), como el test g8, permite evaluar de forma global todas las esferas a estos pacientes. Se trata de cuestionarios que se realizan al paciente en la consulta que analizan cuestiones como: nutrición, funcionalidad, memoria, apoyo social, enfermedades asociadas... Estas herramientas clínicas han demostrado que permiten detectar la fragilidad de los pacientes para evitar tratamientos agresivos y pacientes lo

suficientemente robustos para soportar los tratamientos oncológicos. Sin embargo, esta herramienta g8 no está muy extendida debido a que pasar este cuestionario requiere mucho tiempo de consulta.

Pensamos que nuestra aplicación puede servir para optimizar el uso de escalas como el g8 en nuestros hospitales, ya que podría realizarse la entrevista previamente a la consulta, con lo que el facultativo podría disponer de toda la información contenida en el g8 y tomar mejores decisiones de tratamiento en cada paciente.

Para asegurar este cambio de hábitos existen muchas estrategias; las más exploradas y desarrolladas actualmente son las eHealth, o en específico mHealth. Cada vez son más los usuarios que utilizan aplicaciones móviles para conseguir cambios en su vida relacionados con su salud (Helf & Hlavac, 2016), convirtiendo a los teléfonos inteligentes en nuevas plataformas de distribución de las intervenciones sanitarias (Riley et al., 2011). Y aunque a los adultos mayores no se les considera usuarios comunes de aplicaciones, su representación en el uso de aplicaciones de salud está aumentando progresivamente (Smith, 2014), de forma paralela al envejecimiento de la población. Por tanto, las aplicaciones móviles se posicionan como estrategias potenciales a explorar para proporcionar esta conexión salud usuario de manera que se propicie ese cambio en el comportamiento (Middelweerd et al., 2014), dado que son intervenciones más rentables y también más escalables al poder aplicarlas en grupos de gran tamaño al igual que más reducidos.

Para obtener la estrategia adecuada en el diseño de la aplicación específica será necesaria la colaboración de las diferentes partes interesadas en el producto (profesionales de la salud, desarrolladores y diseñadores, usuarios, entidades públicas, etc.) para crear una estructura adecuada y fundamentada salud (Helf & Hlavac, 2016) y la realización de un diseño adaptado y colaborativo desde las primeras fases hasta la implementación y evaluación para atraer realmente resultados de calidad.

1.2 Objetivo

La aplicación miBienestar v.1 (Torrijo & Cerezo, 2021) alberga funcionalidades dirigidas a la mejora de los hábitos de personas mayores, las cuales se han diseñado en una primera aproximación y conceptualización del producto. La aplicación miBienestar v.2 se centrará en el seguimiento y bienestar de pacientes oncológicos mayores. Este producto se ha comenzado a conceptualizar por el grupo de investigación Affective LAB de la Universidad de Zaragoza y, en particular, con la colaboración de los hospitales: Hospital Nuestra Señora de Gracia, Hospital Obispo Polanco y el Complejo Residencial San Hermenegildo en Teruel, llegando a diseñar una primera versión.

El objetivo final de este proyecto es el rediseño de la aplicación miBienestar v.1. y la creación de nuevos contenidos para la misma que den solución a las necesidades de sus usuarios. La consecución de este gran objetivo está supeditada a los siguientes micro-objetivos:

- Transmitir información de calidad a los usuarios.
- Convertir la información del formato físico en trípticos entregados al paciente al formato digital e integrarlos en la aplicación.
- Incorporar un espacio donde albergar recomendaciones realizadas por el perfil médico profesional que sean personalizadas para el paciente.
- Asegurar la comunicación y asimilación de información para el amplio espectro de potenciales usuarios.
- Permitir la navegación y la libertad de movimiento a los usuarios a través de la información.
- Permitir la monitorización de los usuarios frágiles, de cara a obtener un seguimiento por parte de los profesionales óptimo que permita:
 - Detectar situaciones de fragilidad del paciente antes de que acuda a la consulta.
 - Valorar eficacia/toxicidad de un tratamiento crónico.

La necesidad de realizar esta iteración se ha visto apoyada por la metodología Design Thinking y su enfoque del Doble Diamante del Design Council (Design Council, 2022). Esta metodología ha sido seleccionada teniendo en cuenta que: 1) en el diseño de los prototipos iniciales de miBienestar v1 se realizó un análisis previo del contexto del usuario, estableciendo requisitos de usuario y evaluando las soluciones con usuarios, aplicando un primer diseño centrado en el usuario. 2) en esta segunda iteración se pretende ofrecer nuevas experiencias de satisfacción a dichos usuarios manteniéndolos en todo momento como centro del rediseño en las diferentes fases del proceso.

2. Métodos

El momento de actuación en el que arranca este proyecto, siguiendo el marco metodológico del Doble Diamante (Figura 1), se corresponde a una primera iteración sobre la versión miBienestar v1. Será necesario continuar con el proceso iterativo para asegurar la efectividad de la metodología en futuras iteraciones. Es por esto por lo que se realiza una nueva investigación y análisis de la información, conceptualización, prototipado y evaluación.

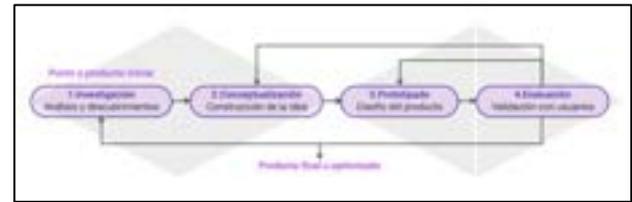


Figura 2: Metodología del proyecto

Descubrimiento. Investigación y análisis del contexto en el que se desarrolla la aplicación. Es necesario estudiar nuevos casos de referencia acordes a los objetivos establecidos y crear un marco del proyecto que resulte adecuado. En el caso práctico, además de la revisión científica de la información, se ha realizado un análisis del producto utilizando herramientas de investigación centrada en la usabilidad como: un análisis heurístico, una serie de recorridos cognitivos y un contraste de los criterios de conformidad de WCAG (Kirkpatrick, 2014).

Definición. La investigación pasa a focalizarse en la evaluación del primer y actual diseño de la aplicación para detectar ineficiencias y nuevas posibilidades. Dándole forma a las nuevas funcionalidades, esquemas de organización del contenido, y una primera aproximación al rediseño. En la práctica, se actualizaron las bases de conceptualización de la aplicación miBienestar v1, siendo el inventario de contenidos y la arquitectura de la Información analizados adicionalmente como base para el rediseño.

Diseño y prototipado. Esta fase busca conseguir un diseño y desarrollo de la solución más adecuada con mayor detalle, partiendo de modelos de baja definición y terminando por construir todos los recursos asociados al producto. En este punto se trabaja de manera estrecha con el perfil clínico y el perfil usuario, el cual asegura la transmisión de conceptos de calidad al paciente a través de los diseños. El resultado de esta fase es la mayor expresión de cambio, donde se materializa en la aplicación las modificaciones pertinentes para optimizar la primera conceptualización que tomábamos como punto de partida.

Evaluación. Realización de pruebas de usabilidad basadas en la metodología Think Aloud (Wright & Monk, 1991) contando con participantes que responden al perfil del usuario objetivo con los que poder poner a prueba la conceptualización. En esta ejecución se obtienen conclusiones y aprendizajes con los que optimizar el desarrollo y buscar una mejor versión del producto en una iteración final, además de obtener datos cuantificables.

3. Descubrimiento y definición

Esta fase de descubrimiento y definición viene dada por un análisis exhaustivo de la primera versión de la aplicación inicial. En la Figura 2 se observan dos de las pantallas de esta primera versión de la aplicación miBienestar v1.



Figura 2: Pantalla inicial de miBienestar v1 (a) y Sección Ejercicios de miBienestar v1 (b)

Se presenta a continuación los principales resultados de análisis sobre este primer prototipo.

El análisis heurístico se ha basado en el análisis de los 10 principios heurísticos de usabilidad de Nielsen y las leyes de la Gestalt. El resultado arroja un listado de incidencias; pantalla, elemento de interacción o momento del flujo en el que aparece; descripción de la incidencia y severidad de la misma. Dicha evaluación recoge también diferentes recomendaciones de solución a las incidencias, las cuales se toman de referencia para el rediseño priorizándolas en función del esfuerzo que supone desarrollarlas técnicamente. Esta priorización ha generado una hoja de ruta de acciones, estableciendo recomendaciones de alta prioridad (A) en un momento más temprano o urgente frente a las de baja prioridad (D). La definición de la prioridad es asignada en función de una matriz que enfrenta las variables “Severidad” o gravedad del problema detectado frente a “Esfuerzo” o recursos necesarios a invertir para solucionar el mismo.

Las incidencias de alta prioridad detectadas son:

- Bajo contraste entre texto y fondo. En determinados elementos no se consigue un nivel de contraste entre texto y fondo adecuado. Los degradados de colores terminan por dificultar la legibilidad del texto.
- Contraste entre fotografía e icono reproductor de audio. Las pastillas de selección de las fichas nutricionales poseen una imagen como fondo y un icono de reproducción de audio como figura. El contraste entre ambos elementos no es adecuado, impidiendo una correcta visualización de ambos.
- Las encuestas no incluyen iconografía o descripción visual. Las preguntas de las encuestas no incluyen ningún tipo de elemento visual que refuerce el contenido

en texto, aumentando así la carga cognitiva de los usuarios quienes no pueden hacer una lectura rápida.

- Se incluye terminología no adaptada al lenguaje del usuario. Términos como "Calidad de vida" no se consideran adecuados a incluir dentro de una valoración, encuesta o interacción directa con el usuario, ya que puede desde no entenderlo, hasta sentirse herido por el mismo.
- No se incluyen tooltips o descripciones en elementos desconocidos. Términos como "Racha" o bloques que pueden resultar novedosos para los usuarios deberían incluir un acceso a ayuda. Esta ayuda ha de describir qué son esos elementos, cómo funcionan o cómo debe interactuar el usuario para un buen uso de la app.
- No se incluye contexto a las diferentes opciones y elementos interactivos. Al acceder a uno de los ejercicios, directamente se lanza al usuario a la pantalla del vídeo en reproducción, sin haberle ofrecido un breve resumen del ejercicio o series de ejercicios, información sobre recomendaciones del lugar, de la hora, etc.

A continuación, en el proceso de evaluación, se realiza un recorrido cognitivo para la determinación del diseño del flujo de la información, con el objetivo de optimizar procesos y funcionalidades. Se obtienen las siguientes conclusiones:

- El punto de acceso e identificación a la aplicación no está definido. Aparentemente, es el usuario quien ha de acceder con unas credenciales entregadas por el profesional médico.
- Existen pantallas en las que no existe el retroceso, bloqueando al usuario u obligándolo a avanzar en un proceso contra su voluntad.
- Existen pantallas intermedias en procesos donde solo existe una única opción a seleccionar, lo que se acaba convirtiendo en una “doble acción” para el avance en el producto digital.

Finalmente se realiza un contraste de los criterios de conformidad de WCAG (Web Content Accessibility Guidelines) adaptado a contenidos móviles. En el análisis se han encontrado las siguientes ineficiencias en la aplicación miBienestar actual:

- 4 ineficiencias de nivel A. Por ejemplo: “Contenido no textual. Todo contenido no textual que se presenta al usuario tiene una alternativa textual que cumple el mismo propósito.”
- 4 ineficiencias de nivel AA. Por ejemplo: “Múltiples vías. Se proporciona más de un camino para localizar un contenido, excepto cuando la pantalla es el resultado, o un paso intermedio, de un proceso.”

- 20 ineficiencias de nivel AAA. Por ejemplo: "Encabezados de sección. Se usan encabezados de sección para organizar el contenido."

Además, se ha hecho un análisis de navegabilidad y de arquitectura de la información.

En el análisis realizado fruto de las fases de descubrimiento y definición sobre la primera versión se detectaron los siguientes puntos de rediseño, los cuales pueden servir como nuevas hipótesis, aprendizajes y criterios de diseño para los próximos pasos. Siendo:

- Comunicación visual: la información textual ha de ser reducida y acompañada, en la medida de lo posible, de iconos, imágenes o cualquier otro recurso que resulte llamativo.
- Contenido dinámico: los archivos multimedia tipo vídeo y audio mejorarán la comunicación al hacerla más atractiva.
- Uso básico de la psicología del color: emplear los códigos visuales más habituales para enfatizar las diferencias.
- Repetición constante en la interacción: utilizar un número reducido de patrones de interacción mejorará la curva de aprendizaje en el uso.
- Evitar el scroll: es probable que mucho contenido que quede por debajo del área útil pase desapercibido, ya que el público partícipe de este estudio no sigue estos comportamientos.
- Avance fluido: reducir en la medida de lo posible el número de clics e interacciones que los usuarios han de realizar para conseguir los diferentes objetivos.
- Reducir el tiempo de dedicación del usuario a la comunicación de la información de seguimiento
- Utilizar estrategias con las que asegurar el aprendizaje: utilizaremos encuestas o test que se centren en los conceptos clave. Estos ejercicios no pueden ser extensos y las preguntas incluidas deben ser muy concisas en su enunciado.

3.1 Encuesta diaria de seguimiento

Para la valoración y cribaje de la fragilidad se utilizan test estandarizados, destacando entre ellos el test G8 para la VGI que previene de tratamientos no adaptados o toxicidad aumentada. Estos test incluyen factores de análisis de la función del paciente (autonomía, calidad de vida) en los ámbitos de contexto social, situación física, fármacos, estado nutricional, condición médica y reserva cognitiva y psicológica, interrogando a través de preguntas fáciles de entender a los usuarios Ej: ¿toma más de 3 medicamentos al

día? En comparación con la gente de su edad, ¿cómo siente usted su estado de salud?, etc.

El perfil del usuario incluido en el estudio es: -Independiente para las Actividades de la Vida Diaria Básicas -AVD B- (aseo, vestido, caminar, ...) y para las Instrumentadas -AVD I- (prepararse la medicación, coger el teléfono, ...), sin deterioro cognoscitivo.

A partir de este test y teniendo en cuenta el perfil establecido se ha elaborado un test más reducido que permita evaluar la evolución de la fragilidad de los pacientes. El análisis de las preguntas a realizar ha sido estudiado por un equipo de geriatras especializados. En concreto las preguntas incluidas en la encuesta son:

- ¿Se ha caído en el día de hoy? Si/No
- ¿Cómo ha sido el contacto con las personas de tu alrededor? Buen contacto, como siempre, buen contacto, aunque un poco menos que otros días, poco contacto o no tan bueno, hoy no te tenido contacto
- ¿Cómo evaluarías tu día de hoy en términos generales? He tenido un muy mal día, he tenido un día ni bueno ni malo, he tenido un buen día, he tenido un día excelente.
- ¿Cuánta dificultad has tenido para asearte, vestirte o comer? Ninguna dificultad, poca dificultad, alguna dificultad, mucha dificultad.
- ¿Cuánta dificultad has tenido para realizar otras tareas del día a día? Ninguna dificultad, poca dificultad, alguna dificultad, mucha dificultad.

De forma alineada a los objetivos establecidos en la investigación, se han actualizado la Arquitectura de la Información de la aplicación y, a su vez, el Inventario de Contenidos

Para alcanzar esta conceptualización, se ha trabajado de manera colaborativa con el profesional médico y realizando pequeñas iteraciones contando con usuarios reales. Todas las respuestas y opiniones recopiladas se han consolidado en la versión 2.0.

4. Diseño y Prototipo

4.1 Pantallas iniciales

Tras la información recopilada en el momento de la investigación, se muestra aquí un detalle del proceso de diseño y prototipado seguido en el producto que sirva como ejemplo para materializar los diferentes hallazgos y conclusiones. Destacar que el objetivo de este apartado es mostrar cómo se ha tenido en cuenta la evaluación realizada para rediseñar la aplicación y con ello mostrar principios aplicados de diseño que deberían tenerse en cuenta en el desarrollo de futuras aplicaciones para mayores.

Tras la conceptualización del diseño visual mediante wireframes de baja fidelidad, se ha desarrollado un prototipo funcional con el diseño visual final. Este diseño y prototipado se ha llevado a cabo utilizando el software Adobe xd, perteneciente al Adobe Cloud Software System. Se ha empleado esta herramienta dado que fue la utilizada en un primer momento, manteniendo los esfuerzos ya realizados por el equipo de investigación que está actualmente implementando y desarrollando la aplicación.

Para la consecución de los diseños finales y el prototipo funcional se ha desarrollado un sistema de diseño que permita estandarizar todos los elementos de la interfaz. La actual guía de estilos utilizada en la primera versión del producto quedaba desactualizada y presentaba las anteriores ineficiencias de usabilidad mencionadas anteriormente. Es por esto que se ha trabajado sobre un nuevo sistema que termina por aportar coherencia y efectividad, partiendo desde los elementos más básicos hasta construir grandes células de información, tomando como referencia el diseño atómico de componentes.

Como referencia, se han empleado los documentos y materiales del Google Material Design, ya que en un primer momento se decidió realizar el diseño para dispositivos Android, por lo que utilizar elementos con los que el usuario esté familiarizado será un éxito para la curva de aprendizaje.

Los materiales de diseño se dividen en tokens/átomos (colores, distribución de la pantalla, iconos, imágenes y tipografías) y componentes (botones, navegación y cabeceras). Los tokens y átomos, como unidades más pequeñas y guías base de cualquier elemento de diseño del UI kit (User Interaction Kit) y los componentes como unidades más complejas, reutilizables en diferentes secciones de la app. Estos elementos han sido aplicados en el rediseño de la aplicación.

La pantalla principal de miBienestar v1 es el punto inicial de la aplicación, presenta toda la información disponible al usuario de la forma más intuitiva posible. En el nuevo diseño de miBienestar v2 se mantiene la conceptualización inicial (Figura 3a y 3b), trabajando en ofrecer una mayor o menor prioridad visual a los diferentes elementos interactivos.

En la zona superior el usuario puede acceder a su información personal, así como a su progreso en diferentes logros establecidos para gamificar su uso del producto, siendo esta una de las estrategias con las que aumentar la atención dedicada a la aplicación. A continuación, se incluye la gráfica de seguimiento diario del usuario, aplicando códigos más emocionales (figura 4).



Figura 3: Pantalla inicial de miBienestar v1 (a) y Sección Ejercicios de miBienestar v1 (b)



Figura 4: Sección de encuesta semanal

Este gráfico será actualizado día a día para destacar el día de hoy y cambiará de estado en función de si el usuario todavía no lo ha completado, lo ha completado o en su momento no llegó a completarlo. Este gráfico además da acceso a información detallada sobre cuáles son esos objetivos para conseguir diariamente. En la zona central se incluye la distribuidora clave de la aplicación. A partir de esta distribución, se estructuran los tres pilares informacionales y que son de especial interés para estos pacientes oncológicos frágiles mayores. Uno de los cambios significativos en el diseño visual es que cada una de estas secciones pasará a estar diferenciada por un color para una mayor diferenciación y ayuda cognitiva para los usuarios. Por último, se encuentra la barra de navegación inferior, donde se incluyen los accesos a otras funciones: objetivos de la semana, pantalla principal, ajustes y perfil. Vemos como los accesos a los objetivos y a la información personal se encuentran duplicados; esto se debe a que son áreas de especial interés y debemos facilitar al usuario completar la tarea. Al existir más caminos para moverse, podemos dar solución a todo el rango de necesidades navegaciones.

Volviendo a los contenidos de la sección de la app, destaca la 'Encuesta diaria' (Figura 5), esta información será utilizada en las consultas médicas para evaluar el índice de fragilidad que presenta el paciente oncológico, lo cual es un factor decisivo a

la hora de seleccionar el tratamiento y próximos pasos. Las preguntas de esta encuesta se han construido con la misma dinámica de interacción que el resto de ejercicios de la aplicación, y su contenido se ha ajustado lo máximo a este protocolo médico, adecuándose a los lenguajes del usuario de la aplicación y haciéndolo atractivo al mismo. Esto es especialmente importante, ya que dependemos de la proactividad del usuario para completar esta información que tiene un alto valor para el perfil médico.



Figura 5: Seguimiento estado de fragilidad (encuesta diaria, pregunta 1 y 2)

4.2. Recomendaciones nutricionales

La sección ‘Nutrición’ (Figura 6) contiene toda la información sobre recomendaciones nutricionales y hábitos alimenticios aconsejables y desaconsejables. Se han facilitado fichas nutricionales y recomendaciones dietéticas referidas a posibles efectos adversos del tratamiento oncológico (fichas proporcionadas desde el servicio de oncología): 1. Consejos generales, 2. Falta de apetito o anorexia, 3. Boca seca o xerostomía, 4. Diarrea 5. Estreñimiento, 6. Dificultad para tragar o disfagia, 7. En caso de las alteraciones del gusto y/o del olfato, 8. Mucositis o llagas en la boca (Figura 8), 9. Vómitos y náuseas. Además, existe material personalizado para aquellos pacientes que están siguiendo un tratamiento de inmunoterapia, ya que en estos casos las recomendaciones médicas son diferentes: 1. Contacto del Hospital Obispo Polanco en Teruel y recomendaciones de asistencia a Urgencias, 2. Información sobre la inmunoterapia.

También se estructura en distribuidoras. La primera decisión del usuario es en cómo de específica es su consulta y, por tanto, la información que está buscando, pudiendo encontrar ‘Consejos generales’ como información genérica o ‘Pautas específicas’ para obtener un detalle más adecuado para diferentes situaciones personales. Es en estas ‘Pautas específicas’ (Figura 13) donde se incluye un buscador, para ahorrar tiempo en la búsqueda y que está dirigido a usuarios

más expertos o más digitalizados, a modo de atajo en las distribuidoras.



Figura 6: Nutrición (a) y pautas específicas(b)

El detalle y contenido informacional de cada una de las pantallas surge de la necesidad de los profesionales de la salud de digitalizar las fichas y trípticos físicos presentados previamente que entregan a los pacientes que están bajo tratamiento, como quimioterapia o inmunoterapia. Realmente, estas pautas específicas, se estructuran bajo recomendación médica en función de los efectos secundarios más comunes de estos tratamientos. Esta segunda capa de la información está camuflada para el paciente tratando de utilizar un lenguaje más amigable, tratando de evitar efectos negativos en el estado emocional de los usuarios más frágiles.

Todas las pantallas de detalle (Figura 7) se estructuran en tres grandes bloques: información genérica sobre hábitos recomendables, hábitos muy positivos y hábitos a evitar. Se utiliza el código de colores neutro, verde y rojo para reforzar visualmente este mensaje, haciendo uso de la psicología del color. Constantemente se hace énfasis en qué ficha se encuentra el usuario para evitar que se sienta perdido en la navegación.



Figura 7: Pautas específicas “llagas en la boca”

Una funcionalidad de estas fichas es la posibilidad de transformar el contenido de texto y lectura en un vídeo y audio explicativo con el accionable ‘Reproducir audioguía’. Al pulsarlo, el usuario pasa a la siguiente visualización de la información (Figura 8).



Figura 8: Detalle alimentos beneficiosos pauta específicas (a) y visualización audioguía(b)

Al finalizar la consulta, es importante comprobar si el paciente ha asimilado los contenidos, por lo cual se incluye en la app un ejercicio gamificado para el usuario. Se trata del ‘Test de repaso’ (Figura 9 y 10) sobre cada una de las fichas, los cuales contienen los 3 conceptos más importantes y son esenciales para la correcta recuperación y alimentación del usuario. La dinámica es de selección de una única opción, dando respuesta al usuario sobre si su opción escogida es correcta o incorrecta.



Figura 9: Test de repaso



Figura 10: Test de repaso

4.3 Ejercicios

Toda la información sobre los ejercicios de la aplicación se ha recogido en los siguientes grupos: ejercicios en la cama, ejercicio en la silla, ejercicio de pie. Todos ellos se pueden repetir hasta 3 veces al día y, mientras no se especifique lo contrario, se repite cada ejercicio entre 5 y 10 veces.

La sección ‘Ejercicios’ (figura 11) posee de nuevo una distribuidora de información. A diferencia de los botones o Call To Actions (CTAs) que encontrábamos en la pantalla principal, ahora pasan a utilizarse desplegables para agrupar la información, así permitimos que los usuarios se muevan rápidamente entre los diferentes grupos de ejercicios. Los grupos de ejercicios se han diferenciado, en primer lugar, en función del contexto en el que el usuario realizará la actividad física.



Figura 11: Sección de ejercicios

Dentro de estos desplegados, se encuentran los ejercicios nuevamente diferenciados, ahora por el grupo muscular sobre el que actúan y/o si se han de realizar con material. El listado de ejercicios y sus respectivos contenidos han sido detallados por el área de oncología del Hospital Obispo Polanco. Los usuarios aquí pueden seleccionar el poder consultar un único ejercicio, varios de ellos, o todos ellos.

Las páginas de detalle (figura 12) de cada ejercicio posee información textual en cuanto a título, número de repeticiones a ejecutar y descripción del movimiento; y también información visual a través de un archivo multimedia. En este caso, se incluye un archivo .GIF desarrollado por alumnos del Instituto junto con un audio descriptivo. Esta información multimedia trata de simular la dinamización de un monitor de la actividad, lo cual es un contenido más amigable para el usuario objetivo de la aplicación. Los usuarios tienen en todo momento el control para comenzar, pausar y detener completamente el ejercicio si así lo desean; al finalizar, aparece la pantalla de éxito.



Figura 12: Detalle del ejercicio

4.4 Bienestar cognitivo

La tercera sección de 'Bienestar' recoge una serie variada de ejercicios mentales para conservar y mejorar la agilidad mental. Estos ejercicios son variados en tipología; mayoritariamente, los ejercicios son de selección de la respuesta correcta entre 2, 3 o 4 opciones; también existen cálculos matemáticos a responder utilizando el teclado integrado de la app; y otros de escribir palabras empleando el teclado nativo del dispositivo.

La información sobre los ejercicios mentales se han especificado también por los profesionales estableciendo la categoría Refranes (continuar un refrán comenzado), Contrarios (escribir la palabra contraria), Festivos (relacionar fechas con festividades), Preguntas (¿Dónde compraría los siguientes objetos? Ejemplo: revistas), Palabra que empieza por, Familiares y Verdadero o Falso.

Además, existe la diferenciación de 'Práctica diaria' (Figura 13), la cual es una funcionalidad de atajo que selecciona de manera automática y aleatoria de uno de los ejercicios, acortando así el periodo de decisión y ofreciendo inmediatez al usuario. Se ha incluido este atajo ya que este tipo de ejercicios se han realizar con alta frecuencia y así convertimos una interfaz más amigable para su uso diario.



Figura 13: Práctica diaria (a) y ejemplo de ejercicio (b)

4.5 Perfil y logros

En el 'Perfil' (figura 14) se recoge toda la información individual y personalizable del usuario. La visualización general permite obtener un resumen de cuál es la información que se ha introducido y cuál es el progreso en los logros y objetivos del usuario. Es especialmente importante la información sobre los 'Logros' ya que también representa esa gamificación que buscamos en la aplicación. Estos logros son definidos ya por la propia aplicación y el usuario, en el uso diario de esta aplicación, poco a poco irá completándolos.

Como la consecución de los mismos es progresiva, se asigna un nivel, para aumentar consecuentemente la dificultad o el nivel de cada uno de los logros.



Figura 14: Perfil y logros

La información personal es editable (figura 15) y puede albergar diferentes grupos de propiedades, desde detalles biológicos hasta preferencias, gustos o experiencias; buscando así una vinculación más emocional y especial del usuario con el producto.



Figura 15: Información personal

5. Evaluación y Resultados

Para el análisis de usabilidad, debido a que las plataformas referenciadas presentaban características similares y pretendían objetivos parecidos: seguimiento a personas covid-19, se tomó como referencia una plataforma web de cada país antes mencionado (ocho (8) en total). Para facilitar la evaluación, se utilizó la aplicación web desarrollada por Chanchi, et al, que utiliza las heurísticas de Torres-Burriel.

Para la evaluación, se continúa utilizando la metodología Think Aloud, la cual permite obtener las opiniones de los usuarios de una manera natural en el propio desarrollo de la sesión. La aplicación de esta tecnología a la situación particular del proyecto se ha realizado solicitando a los usuarios que, mientras se encuentran en una serie de escenarios y completan unas actividades, verbalicen en voz alta sus pensamientos, expectativas y dudas. Buscando obtener información representativa del público mayoritario de la aplicación, para las sesiones iniciales de evaluación se ha contado con usuarios mayores de 65 años de edad, que poseen un smartphone propio. De forma previa a la realización de las tareas, se ha de realizar una contextualización en la que se ponga en valor la participación del usuario, agradeciendo su predisposición y explicando el objetivo a conseguir. También, se realizará un cuestionario previo para cerciorarse del perfil del participante, siendo los datos recogidos: Sexo, Edad, ¿Cuál es su nivel de autonomía?, ¿Problemas de audición?, ¿Problemas de vista? ¿Problemas de movilidad?, ¿Tiene smartphone? En caso afirmativo, ¿desde hace cuánto que lo tiene?, ¿Qué uso habitual hace del smartphone? Por ejemplo, llamadas, WhatsApp, Redes sociales u otro tipo de aplicaciones, etc. ¿Qué apps tiene instaladas? ¿Tiene aplicaciones relacionadas con la salud, nutrición o ejercicio físico en su smartphone? En caso afirmativo, ¿cuáles?

A continuación, podemos comenzar con las actividades o tareas principales. La muestra inicial de 5 usuarios participantes en el estudio son actuales residentes del Conjunto Residencial San Hermenegildo en Teruel, todos ellos cumplen con el perfil definido y se equilibran demográficamente en género y edad. Las tareas se estructuraron alrededor de las cuatro actividades principales de la aplicación, ya que era especialmente importante validar en detalle la interacción y los contenidos de cada una de estas áreas. Las tareas han sido: Tarea 1 Ejercicios. “Tu médico te ha recomendado que realices unos ejercicios sentados en la silla todas las mañanas antes de desayunar. Sabes que en esta aplicación puedes encontrar una serie de ejercicios para completarlos todos a la vez. Encuentra en esta aplicación una serie de ejercicios de brazos para realizar sentado en la silla”, Tarea 2 Bienestar. “Tu médico te ha dicho que tienes que intentar completar todos los días una actividad para mantener la mente activa. Trata de encontrar dónde se encuentra esta práctica mental que tienes que realizar diariamente y complétala.” Tarea 3 Nutrición. “En los últimos días te has notado algunas molestias en la boca mientras comes, crees que podrían ser llagas ya que es muy incómodo y te duele también en el día a día. Busca en la aplicación una información sobre qué hábitos alimenticios es mejor evitar, en el caso de que tuvieras llagas en la boca”. Tarea 4. Encuesta diaria. “Tu médico te ha pedido que todos los días rellenes en esta aplicación una serie de preguntas de forma diaria, para conseguir tus objetivos de salud. Busca en la aplicación la

encuesta que tienes que rellenar de forma diaria sobre tu estado de salud y rellénala”.

Las tareas se han realizado en orden aleatorio para cada usuario, evitando así un sesgo en la prueba por el orden de estas, consiguiendo con ello que no siempre la “Tarea 1” fuera la más difícil por ser la primera y la “Tarea 4” fuera la más fácil por ser la última y haberse el usuario acostumbrado al sistema o al revés, la última tarea la más tediosa por “estar más cansado el usuario”. Además, se ha tratado de comparar la información recogida con los primeros tests de usuario que se llevaron a cabo en la conceptualización de la versión original de la aplicación para, así, poder realizar un ejercicio comparativo y retrospectivo. Una vez realizada cada tarea se llevaba a cabo el test post-tarea. Para cada tarea se ha preguntado [Participante] ¿Cómo de cómodo o sencillo te ha sido encontrar la información solicitada? Siendo 1-Muy difícil y 5-Muyfácil. El Evaluador a su vez responde respecto a la observación acerca de si el usuario ha tenido o no éxito en la realización de la tarea. [Evaluador] ¿Éxito? 1-Directo o -Sin éxito. Al finalizar todas las actividades, se completarán las métricas seleccionadas para evaluar al completo la aplicación, siendo estas la Escala de Usabilidad del Sistema (System Usability Scale, SUS) y la Puntuación Neta del Promotor (Net Promoting Score, NPS). El test SUS incluye las siguientes preguntas: Indica el grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones (siendo 1-Muy en desacuerdo y 5-Muy de acuerdo): 1. Me gustaría visitar esta app con frecuencia. 2. Encontré esta aplicación innecesariamente compleja. 3. La aplicación me resultó fácil de utilizar. 4. Creo que necesitaría la ayuda de un experto para navegar por la aplicación. 5. Encontré las diferentes posibilidades de la aplicación bien integradas. 6. Creo que había demasiada inconsistencia en la app. 7. Creo que la mayoría de personas entenderían muy rápido al usar la app. 8. Encontré la app muy incómoda al navegar por ella. 9. Me sentía confiado en el manejo de la app. 10. Necesitaría aprender muchas cosas antes de manejarme en la app. Respecto al test NPS se incluyeron las siguientes preguntas: 1. ¿En qué nivel recomendarías el uso de esta aplicación a tus amigos y familiares? Siendo 1-Nada recomendable y 5-Muy recomendable. 2. ¿Cómo de satisfactoria ha sido la experiencia de uso de esta aplicación? Siendo 1-Nada satisfactoria y 5- Muy satisfactoria

Durante las sesiones, se han realizado también anotaciones sobre el guion por parte del moderador. Dichas observaciones han sido realizadas para las 4 tareas realizadas para cada usuario evaluado. Presentamos por ejemplo algunas de las conclusiones observadas con respecto a la tarea de “Ejercicios” y en un usuario concreto (las anotaciones realizadas apuntan a, en primer lugar, el ítem analizado y en segundo lugar, respecto a la observación apuntada para un participante): 1. Éxito al llegar- El usuario encuentra con facilidad el acceso a la información concreta. Reconoce el camino. 2. Poca visibilidad del ejercicio - Dentro de la ficha

del ejercicio, la información textual pasa completamente desapercibida. 3. Se basa en las imágenes. Estiramientos. - Toda la información se transmite correctamente a través de la imagen y vídeo. 4. Audio- Los usuarios esperan que el audio también agregue información adicional, como ánimos, o correcciones de postura. Como segundo ejemplo hablaremos de las tareas de “Bienestar”: 1. Bienestar -El usuario encuentra con facilidad el acceso a la información concreta. Reconoce el camino. 2. No leen - Dentro de la ficha del ejercicio, la información textual pasa completamente desapercibida. 3. No pasa automáticamente - A la hora de interactuar en los ejercicios y encuestas de selección de la respuesta, no hay un avance automático cuando se selecciona la opción correcta. Esto termina por entorpecer la navegación. 4. Código de color - El código verde-correcto y rojo-incorrecto se reconoce con facilidad. 5. Se cansa, no ve el progreso - No se aprecia el progreso en los ejercicios y puede llegar a resultar cansado para los usuarios. 5. Error - Cuando aparece un error, el usuario reconoce el camino para solventarlo y avanzar. Como tercer ejemplo hablaremos de la “Encuesta Diaria”: 1. Duda - se ha ido a ajustes. El usuario no reconoce el acceso. Se le guía a la página principal para tratar de reconocerlo. 2. Objetivos - Accede al contenido a través del bloque de Objetivos de la ‘Pantalla principal’. 3. Dormir por la noche - El usuario demanda preguntas acerca de su sueño. 4. Servicio - El usuario demanda preguntas acerca de su experiencia diaria yendo al servicio.

El proceso final de rediseño ha concluido, respecto a la usabilidad, con el análisis del resultado promedio de la métrica SUS. El valor obtenido es de 82 en el rango de 0-100, dentro del percentil 90-95. En comparación con el resultado de la versión inicial (86,5, dentro del percentil 96-100), se ha obtenido una menor puntuación, pero sin una diferencia significativa. Esta ligera diferencia puede deberse a la evaluación en muestras independientes y con una ejecución no completamente similar en un entorno de ancianos no familiares, sino usuarios potenciales finales en residencias, por lo que la estricta comparación no puede ser posible.

A continuación, se presentan los resultados realizados por el evaluador respecto a la observación realizada en el desempeño de las tareas por parte de los participantes. Se observa respecto a la evaluación (Tabla 1) los siguientes aspectos: 1) la primera columna hace referencia a cómo de fácil o difícil ha sido para ellos encontrar la información solicitada siendo 1- Muy difícil y 5-Muyfácil, en este apartado hay que tener en cuenta que el resultado mostrado para cada ejercicio es la media de las valoraciones de las tareas aleatorizadas para cada ítem y para todos los participantes, siendo este el valor subjetivo del usuario, 2) la segunda columna hace referencia a la evaluación del evaluador respecto al correcto desempeño por parte de los participantes (en una escala: Éxito 1 Sin éxito o), el éxito se considera que el usuario ha podido realizar la tarea por sí mismo. De esta forma se observa que en media los

usuarios son capaces de llevar a cabo las tareas “Ejercicios, Bienestar y Nutrición”, siendo muy difícil para ellos llevar a cabo las tareas de “Encuesta Diaria”. Sin embargo, los usuarios consideran cómo “Fácil”, una vez que conocen la forma de acceder a la encuesta, la forma en la que se ha realizado el diseño del acceso a la encuesta. Otro aspecto a destacar es, cuando los usuarios realizan por sí mismos las tareas ello conlleva un mayor esfuerzo cognitivo y en ocasiones responden con una respuesta más del tipo “me ha sido difícil realizar la tarea” aunque la hayan conseguido. En cambio cuando les ayudan a progresar en ocasiones responden con respuestas del tipo “no era difícil” pues les ha requerido poca carga cognitiva al ser ayudados por el evaluador. Al ser un primer uso de la aplicación sería necesario estudiar si esta ayuda no sería necesaria en subsiguientes interacciones (tras la primera toma de contacto). Entre las apreciaciones encontradas en este último punto “Tarea 4. Encuesta diaria” se encuentran: “no se observa el progreso” lo cual puede resultar cansado para los usuarios, “no hay un avance automático” lo cual entorpece la navegación, “el usuario no lee las preguntas”.

Tabla 1: Resultado de evaluación y éxito en la tarea

Tarea	Evaluación	Éxito
Ejercicios	3,75	75 %
Bienestar	4	100 %
Nutrición	3,6	60 %
Encuesta diaria	4	25 %

A continuación, se muestra los resultados individuales de las encuestas SUS y NPS. La evaluación SUS y NPS refiere a la valoración de la aplicación por parte de cada usuario.

Tabla 2: Resultado medio SUS y NPS

Participante	SUS	NPS
01	100	100%
02	65	100%
03	67,5	60%
04	75	-
05	100	80%
TOTAL	82	85%

El valor actual refleja una correcta usabilidad de la interfaz, pudiéndose extrapolar a una correcta valoración de la aplicación. Uno de los aprendizajes obtenidos de esta métrica es cómo los participantes en las sesiones se han visto expuestos a una evaluación compleja que requiere una alta dedicación cognitiva, lo cual era un obstáculo tras haber realizado un extenso periodo de atención dedicado a la aplicación. Por lo tanto, invita a pensar que los resultados a la hora de finalizar las sesiones han podido verse afectados.

Además, el contexto y espacio en el que se realizaron las evaluaciones ha terminado afectando al desarrollo y resultados del proyecto, ya que los residentes resuelven sus necesidades existentes en los entornos de nutrición, ejercicio físico y bienestar mental ayudados de los cuidadores y terapeutas trabajadores en las instalaciones; por lo que podría no existir una vinculación natural con el producto digital. De manera paralela a la evaluación con usuarios, también se ha contado con las respuestas por parte del personal médico del área de oncología del Hospital Obispo Polanco en Teruel. Esta evaluación se ha centrado en un reconocimiento de los contenidos, consolidación de los ejercicios físicos, mentales y fichas de nutrición, y verificación de las encuestas de seguimiento, analizando fortalezas, debilidades y posibles medidas para resolver dichas situaciones.

En resumen, este último punto de evaluación ha sido muy importante en la fase de la evaluación, ya que, la encuesta de seguimiento, es el contenido y fuente de datos de la aplicación que repercute en mayor grado en las decisiones médicas a valorar en el tratamiento de cada paciente. Una iteración a considerar sobre el producto es la modificación de las preguntas realizadas al usuario, que ahora mismo se encuentran consolidadas y agrupadas en una misma pregunta varios conceptos, pero resulta más adecuado preguntarlos de manera individual para poder evaluar correctamente la fragilidad del paciente. El resto del feedback sobre la aplicación ha resultado satisfactoriamente positivo.

Como aspectos beneficiosos de los comentarios realizados por los usuarios y los profesionales médicos se ha detectado que el uso de la aplicación podría ayudar a disminuir el nivel de ansiedad basal del paciente al sentirse supervisado por el equipo médico; además los registros reportados diariamente proporcionarían al equipo médico una información más fiable y completa de la evolución del paciente respecto a la práctica habitual de encuestar al paciente el día de la consulta basándose en los recuerdos de los días previos. Lo que refiere el paciente el día de la visita médica puede estar condicionado por el estado de nerviosismo de ese momento, falta de relajación en el entorno hospitalario, sentimiento de cohibición, minimización del dolor pasado referido al estar clínicamente estable, por lo que el hecho de recoger la información previa y rutinariamente a través de la aplicación ayudaría a mejorar su seguimiento. Otro aspecto a destacar por los sanitarios ha sido la capacidad para ver la evolución de

cada paciente y la posibilidad de realizar comparaciones entre diferentes pacientes. Otras ventajas potenciales de esta aplicación sería que puede favorecer el empoderamiento del paciente ya que contribuye a que el usuario tenga más consciencia sobre su estado de salud y emocional, lo que puede ayudar a disminuir la frustración. Además, da la opción de incluir otra información que el paciente considera importante y que el equipo médico no la haya contemplado. Todo esto gracias a una interacción sencilla y muy visual.

Centrándonos en el análisis del paciente oncológico en el proceso de interacción se han analizado aspectos concretos del diseño:

- Posibilidad de cansancio visual debido a tratamientos médicos intensivos, lo que podría implicar la pérdida de interés al interactuar con el producto. Es necesario trabajar en uso de interfaces sencillas con códigos de color y pocos elementos.
- Estado emocional de angustia o depresión, falta de motivación en el seguimiento si “no me siento con ánimo”. Se han incluido aspectos de motivación, gamificación y agradecimiento de la colaboración en lucha contra el cáncer.
- Malestar general físico, náuseas, vómitos, “hoy no puedo usar la aplicación”. Se informará al usuario en días sucesivos el registro de la información
- Ansiedad. En el caso de interfaces sobrecargadas podría tener sensación de incomodidad. Se intentan usar en la medida de lo posible tonos de colores claros.
- Motivación. Para mejorar la motivación se han diseñado contenidos de interés, además se contempla incorporar más información cómo “fases de tratamiento” para que sean conocedores del camino a llevar.
- Temor, miedo a los resultados de las encuestas, dado que pueden reflejar un empeoramiento de su enfermedad oncológica. La información será visualizada en primera instancia al profesional médico, el cual transmitirá la evolución al paciente.

La falta de registros de un usuario podría deberse a un empeoramiento de su estado de salud. Esto podría conducir a un sesgo en la valoración clínica, ya que podría darse el caso que sólo los pacientes con buen estado general rellenaran los registros o bien al revés, que sólo los pacientes con nerviosismo sean los interesados en comunicar su avance. Todo esto se deberá estudiar en investigaciones futuras cuando la aplicación esté en funcionamiento.

6. Discusión

A través del proceso y metodología aplicada en este estudio, se ha conseguido iterar un producto ya conceptualizado de partida a una versión optimizada y más adecuada a las

expectativas y necesidades de los usuarios. Frente a las diferentes perspectivas de todas las partes implicadas en el proyecto, se ha conseguido un producto satisfactorio y un resultado que cumple con los objetivos planteados.

El paso más inmediato sobre el producto debe ser la profundización en la evaluación, procurando la triangulación de la información, tanto con diferentes técnicas como con diferentes muestras de usuarios evaluadores. Especialmente, es necesario replicar las pruebas con usuarios en otro contexto, con usuarios autónomos y, a poder ser, que no convivan en un entorno asistido como puede ser un complejo residencial. Así, se podrá verificar adecuadamente cuáles son los puntos de fricción que todavía puede presentar el producto antes de pasar a su implementación y distribución.

Poniendo el foco en un largo plazo, el trabajo deberá centrarse en la implementación del producto digital en un entorno piloto de un hospital colaborador, pudiendo contar con usuarios beta que comiencen a relacionarse con la aplicación y ver en este campo el desarrollo de esta. Además, se deberá trabajar en la plataforma a la que tienen acceso los profesionales médicos, verificando las funcionalidades que estas les ofrecen y enriquecen su trabajo diario de seguimiento de los pacientes. Las métricas que devolverá esta plataforma médica han quedado reflejadas con el prototipo funcional, pero esa integración visual y técnica en sus entornos de trabajo será un requerimiento.

Como trabajos futuros adicionalmente se pretende desarrollar una guía de principios de diseño de aplicaciones de mHealth centradas en pacientes oncológicos mayores.

7. Conclusiones

En este proyecto se ha analizado, rediseñado, desarrollado y testeado una aplicación móvil centrada en el seguimiento de pacientes oncológicos mayores en riesgo de fragilidad en términos de nutrición, ejercicio físico y bienestar cognitivo a través de la metodología de Design Thinking y su enfoque del Doble Diamante del Design Council. A través del proceso y metodología aplicada en este estudio, se ha conseguido iterar un producto ya conceptualizado de partida a una versión optimizada y más adecuada a las expectativas y necesidades de los usuarios. Frente a las diferentes perspectivas de todas las partes implicadas en el proyecto, se ha conseguido un producto satisfactorio y un resultado que cumple con los objetivos planteados

La aplicación miBienestar posee un alto contenido informacional para todos aquellos usuarios mayores de 65 años que estando en situación de enfermedad oncológica tengan una mayor dificultad de acceso a esta misma, favoreciendo un contacto más estrecho con los profesionales médicos, lo cual convierte a la aplicación en un producto disruptivo en el mercado de las aplicaciones. A partir del

análisis de la aplicación v1 se presentan nuevos criterios de diseño aplicados en el diseño de la versión v2 y que podrán ser considerados para el diseño de nuevas aplicaciones mHealth enfocadas al uso de personas mayores.

Para conseguir de miBienestar un proyecto más ambicioso, una estrategia que ha quedado fuera del alcance de este estudio, pero sería interesante valorar, es la integración de un sistema de comunicaciones y notificaciones, además del seguimiento a través de dispositivos vestibles como relojes inteligentes o bandas de actividad física; consiguiendo la

integración de todas las condiciones idóneas para asegurar la vinculación del usuario con el producto digital.

8. Agradecimientos

Este proyecto ha sido parcialmente financiado por el proyecto PID2022-136779OB-C31 del Ministerio de Ciencia e innovación y por el Gobierno de Aragón, grupo: T60_23R Grupo de Investigación en Interfaces Avanzadas (Affectivelab)

Referencias

- Andrew Kirkpatrick (2018). "WCAG 2.1 is a W3C recommendation". W3C. Obtenido de <https://www.w3.org/blog/2018/06/wcag21-rec/>
- Design Council (2 de octubre de 2022). The Double Diamond: A universally accepted depiction of the design process. Obtenido de <https://www.designcouncil.org.uk/our-work/news-opinion/double-diamond-universally-accepted-depiction-design-process/>.
- Feroli, M., Zauli, G., Martelli, A. M., Vitale, M., McCubrey, J. A., Ultimo, S., Capitani, S. y Neri, L. M. (2018) Impact of physical exercise in cancer survivors during and after antineoplastic treatments. Disponible en: www.impactjournals.com/oncotarget.
- Harvey, J. A., Chastin, S., & Skelton, D. A. (2013). Prevalence of sedentary behavior in Older adults: a systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 10(12), 6645-6661. <https://doi.org/10.3390/ijerph10126645>
- Helf, C., & Hlavacs, H. (2016). Apps for Life Change: Critical Review and solution Directions. *Entertainment Computing*, 14, 17-22. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2015.07.001>.
- INE (30 de septiembre 2022). Instituto Nacional de Estadística. Obtenido de <https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=36667#!tabs-grafico>.
- INE (30 de septiembre 2022). Instituto Nacional de Estadística. Obtenido de https://www.ine.es/infografias/infografia_enfermos_cancer.pdf.
- Middelweerd, A., Mollee, J. S., van der Wal, C. N., Brug, J. y te Velde, S. J. (2014) "Apps to promote physical activity among adults: A review and content analysis", *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. BioMed Central Ltd. doi:10.1186/s12966-014-0097-9.
- Navarro-Alamán, J., Sanz, J. J. G., García-Magariño, I., & Lloret, J. (2022). EmotIoT: an IoT system to improve users' wellbeing. *Applied sciences*, 12(12), 5804. <https://doi.org/10.3390/app12125804>
- Picón-Ruiz, M., Morata-Tarifa, C., Valle-Goffin, J. J., Friedman, E. R., & Slingerland, J. M. (2017). Obesity and adverse breast Cancer Risk and Outcome: Mechanistic Insights and Strategies for intervention. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 67(5), 378-397. <https://doi.org/10.3322/caac.21405>.
- Riley, W. T., Rivera, D. E., Atienza, A. A., Nilsen, W., Allison, S. M. y Mermelstein, R. (2011) . Health behavior models in the age of mobile interventions: Are our theories up to the task?", *Translational Behavioral Medicine*, pp. 53-71. doi:10.1007/s13142-011-0021-7.
- Robert, C., Erdt, M., Lee, J., Cao, Y., Naharudin, N. B. y Theng, Y.-L. (2021) Effectiveness of eHealth Nutritional Interventions for Middle-Aged and Older Adults: Systematic Review and Meta-analysis, *Journal of Medical Internet Research*. doi:10.2196/15649.
- Simmons, L. A., & Wolever, R. Q. (2013). Integrative Health Coaching and Motivational Interviewing: Synergistic Approaches to Behavior Change in Healthcare. *Global advances in health and medicine*, 2(4), 28-35. <https://doi.org/10.7453/gahmj.2013.037>.
- Smith, A., 2014. Older Adults and Technology Use, Pew Research Center: Internet, Science & Tech. United States of America. Disponible en: <https://policycommons.net/artifacts/620165/older-adults-and-technology-use/1601368/>. CID: 20.500.12592/95zsg4.
- Torrijos P, Cerezo E (2021). Diseño de una aplicación para la promoción del Envejecimiento Activo en personas mayores frágiles (TFG). Universidad de Zaragoza, EINA, 2021
- Wright, P., & Monk, A. (1991). The use of think-aloud evaluation methods in design. *SIGCHI bulletin*, 23(1), 55-57. <https://doi.org/10.1145/122672.122685>