

# Desarrollo de aplicación móvil “MedFinder” para mejorar el proceso de recoger medicinas

Víctor Eduardo Mendoza Vértiz, Julián Chan Palomo, Diego Alfonso Burgos Tzuc, Paola Alejandra

Novelo Chi.

Universidad Autónoma de Yucatán.

**Abstract**—This article presents the different stages and activities during the user-centered designing process for the development of the web application “MedFinder”, it includes a brief description of them.

**Resumen**—Este artículo presenta las diferentes etapas y actividades durante el proceso de diseño centrado en el usuario para el desarrollo de la aplicación web “MedFinder”, incluye una breve descripción de las mismas.

**Palabras clave**—Adulto mayor, software, aplicación, diseño centrado en el usuario.

## I. INTRODUCCION

En México existe un problema actual muy grave en el área médica, el cual es la gran falta de medicamentos en las unidades médicas, muchas personas mayores viajan grandes cantidades de kilómetros por una unidad de medicamento, personas que muchas veces tienen un día a la semana disponible, no tienen el poder económico para estar visitando diferentes unidades médicas o su problema de salud requiere recibir el medicamento en un día determinado y no lo puede conseguir en la unidad médica a la que acudió. Este es un problema poco tomado en cuenta en las decisiones gubernamentales es por ello por lo que hemos decidido crear una aplicación llamada “MedFinder” para ayudar a la situación.

## Objetivo

Construir una aplicación en la que las personas puedan localizar información precisa sobre la unidad médica a la que pueden acudir para recoger sus medicamentos a la vez que sea una aplicación fácil de usar dirigida a todo público pero especialmente para la gente mayor y que ayude a las personas a ahorrar tiempo o incluso salvar vidas al saber exactamente donde recolectar sus medicamentos.

## Justificación

- a) **Necesidad:** Es una realidad la falta de medicamento en las unidades médicas del país y la mala organización que existe, también es un hecho que no el problema no se ha tratado de solucionar, lleva muchos años pasando y las personas encargadas parecen no tener implicación en solucionar el problema a corto plazo.
- b) **Relevancia social:** Se considera relevante analizando datos como los 20.889 millones de medicamentos no entregados y las 12648 quejas recibidas al año por este problema, eso sin contar los casos no registrados, esto nos indica una clara falta de organización en la distribución de los medicamentos y la entrega de estos.
- c) **Utilidad metodológica:** Con el desarrollo de la aplicación se asegura que, durante el proceso de obtención de requisitos, la obtención de resultados derivados a partir

de las metodologías DCU y las técnicas de educación. Dichos resultados permitirán reproducir u obtener información histórica del proyecto.

## II. MARCO TEÓRICO

Los siguientes documentos sirvieron como motivación y sustento teórico para el desarrollo de las primeras etapas del proyecto.

[1] El presente estudio tiene como objetivo recopilar información acerca de la investigación que se realizó sobre las tecnologías de posicionamiento global (GPS) que se utilizan en aplicaciones móviles. Se realizó una revisión de tecnologías para aplicaciones ya existentes, con el fin de sacar conclusiones, ventajas y desventajas de cada una de ellas. Este estudio es relevante pues aporta conocimientos sobre los sistemas de posicionamiento global y sus aplicaciones en el desarrollo de aplicativos móviles (App), a partir del estudio de algunos que ya se encuentran desarrollados para conocer más a fondo sus ventajas y desventajas, así como estar al tanto de las diferentes plataformas para el desarrollo de este a futuro.

[2] El adulto mayor se ha alejado de las tecnologías de la información creyendo no contar con habilidades para usarlas en su vida cotidiana, particularmente lo relacionado con procesos cognitivos. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue medir el grado de satisfacción de los Adultos Mayores usando una Web App de estimulación cognitiva

[3] Presenta una aplicación para dispositivos móviles Android, que es implementada para proporcionar al usuario móvil Android para agregar, eliminar y revisar ubicaciones específicas en línea mapa. Las aplicaciones propuestas también presentan las operaciones básicas de navegación como mostrar direcciones con la ruta óptima entre el origen y el destino y el cálculo de la distancia y el tiempo de conducción previsto. Las API de Google Maps, las API de dirección de Google, PHP, JSON y MySQL se han integrado y utilizado en esta aplicación para obtener soluciones.

[4] El artículo utiliza un proceso para describir el diseño y evaluación de la interfaz de usuario de una aplicación para teléfonos inteligentes diseñada para promover el ejercicio y prevenir el abandono de los adultos mayores en el uso de los dispositivos móviles. Para ello proponen tres diseños de interfaces que son presentados a distintos grupos de adultos mayores, de esta manera los resultados de las pruebas se obtienen distintos indicadores y recomendaciones sobre el diseño inclusivo y el diseño para adultos mayores que fueron de utilidad para el artículo.

[5] El artículo nos presenta los 5 millones de pesos que se tienen en pérdida al año debido al desabasto de medicinas, donde se incluye un 80% de medicamentos negados, es decir medicamentos que no están disponibles cuando las personas los requieren.

[6] El artículo habla sobre la importancia que tiene dar seguimiento a los medicamentos para garantizar su integridad, plasma información sobre cómo son tratados los medicamentos que no son entregados, representando un gran mercado para vender estos medicamentos a personas externas, es relevante debido a que las unidades médicas no dan seguimiento suficiente a los medicamentos y porqué debería hacerse.

## III. MATERIALES Y METODOLOGÍA

A lo largo del proyecto, se consideró prudente hacer una separación total entre los requisitos de la aplicación y el diseño de esta. Este enfoque permite obtener un producto realmente centrado en el usuario y aunque el equipo de desarrollo puede intervenir durante la verificación y validación de los requerimientos, estos no deben forzarse en ningún momento.

### *Problemática y definición del proyecto*

Como primera actividad, se seleccionó la problemática de las personas al no poder encontrar los medicamentos en las unidades médicas. La elección se determinó en base al alcance e impacto social. Posteriormente se establecieron los lineamientos generales del proyecto, se realizó una

investigación de sistemas similares y se propuso una solución. Adicionalmente se creó la guía de definición del proyecto donde se incluye la justificación, los beneficios, y se estableció un calendario tentativo de actividades a realizar en cada etapa del desarrollo y controlar el avance y el logro de metas de manera disciplinada. De igual forma se redactó un documento de especificación de requerimientos para poder tener un panorama más claro acerca de como debe comportarse el proyecto, que funcionalidades debe tener e información relacionada con la propuesta de solución.

En esta fase también se revisó bibliografía, artículos académicos y trabajos relacionados para fundamentar las bases teóricas.

### ***Ingeniería de requisitos***

En esta etapa comienza el diseño centrado en el usuario. La forma en la que se alcanza el éxito de un proyecto de software está dada en gran medida por el esfuerzo y tiempo dedicado a la ingeniería de requisitos y es imprescindible para la obtención de un diseño que realmente refleje las necesidades de los usuarios. Se destinó un periodo considerable para la identificación de los stakeholders y obtención de requisitos a través de diferentes técnicas de educación.

*Elicitación de requisitos de usuario:* se identificaron los siguientes stakeholders para la aplicación “MedFinder”:

1. Adulto mayor. Es un usuario primario, de entre 60 y 80 años aproximadamente. De sexo indistinto. Respecto a su interacción con la tecnología, consideramos que es muy poca su interacción con la tecnología.
2. Unidades médicas. Son usuarios primarios dentro de la aplicación siendo estos los que muestran el stock de medicamentos de cada tipo disponible, son unidades médicas de únicamente de carácter público.

Para la obtención de requisitos, se realizó un análisis de necesidades, aplicación de encuestas. Se detallaron los perfiles para los stakeholders mencionados, se construyeron personas en base a

estos y se definieron algunos escenarios ficticios para la futura realización de pruebas.

*Especificación de Requisitos:* Se realizó la especificación de requisitos software de acuerdo con el estándar IEEE 830, para detallar las funcionalidades de la aplicación y poder validarlas con los futuros usuarios. El Documento de Especificación de Requisitos, obtenido como producto de salida del proceso de IR constituye una línea base para dar comienzo con el diseño software y de la interfaz gráfica de usuario.

### ***Diseño de la interfaz***

A partir de la encuesta realizada para conocer las necesidades específicas de los usuarios y siguiendo las guías de diseño fue posible desarrollar una interfaz gráfica que cubra los aspectos más importantes del diseño para los diferentes tipos de usuarios y que cumplan con los puntos importantes como lo son: el color, ubicación de los elementos de la página, uso de Gestalt, imágenes adecuadas. Se desarrollaron mockups para generar una idea de cómo se podía empezar a ver la aplicación terminada.

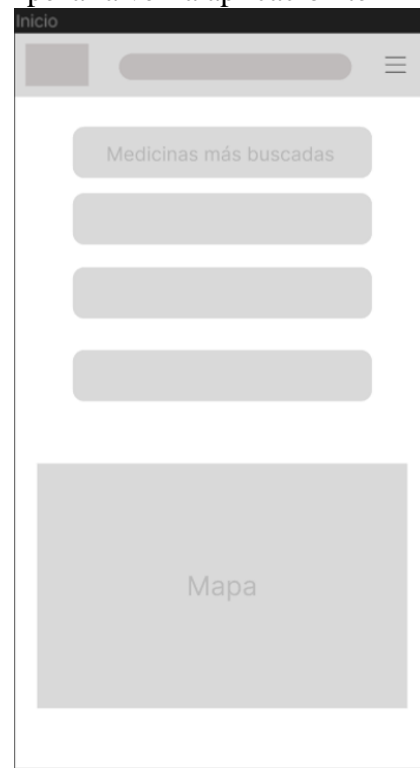


Fig. 1. Pantalla de localización (mockup)

### ***Desarrollo del prototipo***

Se desarrollaron los prototipos estáticos de alta fiabilidad, con base a los mockups realizados y los distintos escenarios definidos, esto con la finalidad de tener una constancia en el diseño y seguir con la idea que se tenía en un principio.

Se siguió utilizando la herramienta Figma para el desarrollo de estas, y con base a buenas prácticas de la industria (Gestalt y principios de diseño) y recomendaciones de diseño para el desarrollo de aplicaciones móviles, con esto se fueron desarrollando, obteniendo prototipos en ocasiones distintos a los mockups, esto para que el usuario tuviera una mejor experiencia al usar la aplicación.

Como se aprecia en las siguientes imágenes, la primera versión del prototipo de la aplicación presentado en la figura 2, presenta las imágenes más representativas del primer diseño de la interfaz, los cuales son la pantalla de localización donde se realizan las búsquedas y la pantalla de detalles sobre los medicamentos.

imagen

### ***Pruebas de usabilidad***

Como última actividad se realizaron pruebas de usabilidad hacia los usuarios potenciales para verificar los requisitos de software. Se definió el escenario más relevante, el cual es en este caso, buscar un medicamento y localizar la unidad médica con stock disponible y así obtener los tiempos que tardan en finalizar la acción satisfactoriamente.

Utilizando la herramienta Maze se pudo realizar las pruebas del prototipo. Con esta herramienta se pueden medir diferentes cosas, tales como, clicks fallidos, tiempo en terminar la prueba, entre otras. Además de lo ya mencionado, al finalizar la prueba, la misma herramienta permite que los usuarios respondan un pequeño cuestionario, dicho cuestionario se hizo utilizando el Sistema de Escalas de Usabilidad o mejor conocido como SUS por sus siglas en inglés, para conocer su experiencia y evaluar la usabilidad del sistema. Dicho sistema consiste en 10 enunciados predefinidos y cada uno utiliza la Escala de Likert, de modo que hay cinco opciones: Totalmente en desacuerdo, En desacuerdo, Neutro, De acuerdo y

Totalmente de acuerdo.

Además, se realizó la técnica Keystroke-Level Model (KLM), el cual predice cuánto tiempo le tomará a un usuario experto realizar una tarea rutinaria sin errores utilizando un sistema informático interactivo. Con KLM, el tiempo de ejecución se estima enumerando los operadores de secuencia y luego sumando los tiempos de los operadores individuales. KLM agrega todas las funciones perceptivas y cognitivas en un solo valor para una tarea completa, utilizando una heurística. El KLM original tenía seis clases de operadores.

Para la aplicación de esta técnica se realizó manualmente y también se utilizaron dos herramientas, las cuales fueron CogTool y Cogulator. La primera es una herramienta de creación de prototipos de interfaz de usuario de uso general y código abierto que utiliza un modelo de rendimiento humano para evaluar automáticamente la eficiencia con la que un usuario experto puede realizar una tarea en un diseño. La segunda es una herramienta simple para el análisis de tareas y el modelado GOMS (Objetivos, Operadores, Métodos y Reglas de Selección). Está diseñado para ser accesible para los nuevos usuarios y rápido para los experimentados.

Por último, una vez realizado el KLM de estas tres maneras, se obtuvo un rango con los resultados y se comparó con el promedio de los resultados en las pruebas hechas en Maze por los potenciales usuarios, para verificar si se encuentra en dicho rango.

## **IV. RESULTADOS**

Los resultados de las pruebas de usabilidad nos indican un rango de tiempo de 44.1 segundos - 84.9 segundos para concluir el escenario de donación. En el caso de la técnica Keystroke-Level Model (KLM) obtuvimos un tiempo de 53.68 segundos el cual está dentro del rango que se obtuvo de las herramientas CogTool y Cogulator.

En el caso de SUS se obtuvo que el 80% de los participantes en la prueba de usabilidad están de acuerdo en que usarían el sistema con frecuencia. El 100% piensa que

el sistema es fácil de usar. Para el 80% de los participantes las diversas funciones del sistema están bien integradas.

Los puntajes de SUS obtenidos por cada participante fueron:

Participante 1: 80

Participante 2: 95

Participante 3: 92.5

Participante 4: 92.5

Participante 5: 65

Entonces el puntaje promedio del sistema es de 85.

De acuerdo con el resultado la usabilidad del sistema es aceptable, pero hay aspectos que corregir.

Se debe considerar realizar más pruebas de diferentes escenarios para obtener resultados más confiables, además, de aplicar la prueba de usabilidad a una cantidad de personas adecuada.

El proyecto aún se encuentra en una etapa muy temprana, por lo que aún se pueden incluir más funcionalidades que los interesados consideren necesarias, además se debe considerar que el diseño de los prototipos no debe ser tomado como definitivo y se puede cambiar el diseño de la interfaz si se considera necesario.

## V. CONCLUSIONES

En conclusión, MedFinder es una propuesta que promueve el ahorro de tiempo para las personas a la hora de encontrar un medicamento, también podría ayudar a personas externas encargadas de la trazabilidad de los medicamentos a llevar un registro más exacto, adicionalmente la aplicación promueve que las personas que cuentan con menos recursos económicos para transportarse o que tienen deficiencias físicas tengan menos complicaciones a la hora de tener que moverse a diferentes lugares dentro de la ciudad para obtener el medicamento adecuado. Este problema al menos en México ha sido poco atendido, es un problema que lleva muchos años y parece no tener solución pronta, los dirigentes tampoco tienen mucha voluntad de querer acabar con ese problema y muchas personas se ven afectadas, si bien el problema no lo podemos resolver nosotros con una aplicación al menos podremos disminuir las

consecuencias del problema.

Desarrollar interfaces enfocadas al público del adulto mayor requiere mayor dificultad, debido a que se deben analizar varias características de las interfaces como la paleta de colores adecuadas, el tamaño de la fuente, tamaño de los iconos. Además de que pruebas realizadas a los prototipos en herramientas como KLM no arrojan datos precisos debido que el público del adulto mayor presenta mayores dificultades al realizar tareas cotidianas.

## VI. AGRADECIMIENTOS

Personalmente queremos agradecer al profesor Victor Hugo Menéndez Domínguez de la Facultad de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Yucatán, nos potenció en todos los sentidos, nos enseñó mucho conocimiento, fue muy sencillo trabajar con él, siempre nos apoyó en cada una de las lecciones enseñadas y en el proyecto siempre estuvo presente, es un excelente profesor y sin duda una gran persona, no tendríamos problema en seguir teniendo clases por parte de este profesor y sin duda se convertirá en uno de los profesores que más recordaremos, se agradece siempre su gran dedicación por impartir la materia y por siempre tener una buena cara con todos mis compañeros, notamos la cercanía y se agradece mucho haber sido alumnos de él y poder presenciar todo su conocimiento.

## VII. BIBLIOGRAFIA

- [1] Pérez Ragua, A. (2016). Investigación sobre tecnologías de posicionamiento global que se utilizan en las aplicaciones móviles. [https://bonga.unisimon.edu.co/bitstream/handle/20.500.12442/6990/PDF\\_Resumen.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://bonga.unisimon.edu.co/bitstream/handle/20.500.12442/6990/PDF_Resumen.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- [2] Supanta-Paucay, D. (2020, 4 mayo). Adultos mayores y el uso de WebApp para la estimulación cognitiva. Revista de Ciencias sociales, 26(3). Recuperado 21 de mayo de 2022, de <https://www.redalyc.org/journal/280/28063519021/html/>
- [3] Abdulmunem, O. (2014, noviembre). Design and Implementation an Online Location

Based Services Using Google Maps for Android Mobile. ResearchGate. Recuperado 21 de mayo de 2022, de:

[https://www.researchgate.net/profile/Omar-Aldabbagh-2/publication/341993195\\_Design\\_and\\_Implementation\\_an\\_Online\\_Location\\_Based\\_Services\\_Using\\_Google\\_Maps\\_for\\_Android\\_Mobile/links/5e64002a6fdcc73be7b965c/Design-and-Implementation-an-Online-Location-Based-Services-Using-Google-Maps-forAndroid-Mobile.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Omar-Aldabbagh-2/publication/341993195_Design_and_Implementation_an_Online_Location_Based_Services_Using_Google_Maps_for_Android_Mobile/links/5e64002a6fdcc73be7b965c/Design-and-Implementation-an-Online-Location-Based-Services-Using-Google-Maps-forAndroid-Mobile.pdf)

[4] Ana Correia de Barrosa\*, Roxanne Leitão, Jorge Ribeiro. (2014). Design and Evaluation of a Mobile User Interface for Older Adults: Navigation, Interaction and Visual Design Recommendations. 18/05/2022, de Elsevier B.V Sitio web del artículo: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187705091400043X>

[5] Soto, D. (2023). IMSS pierde más de 5,000 millones de pesos al año por desabasto de medicamentos. ADNPolítico. <https://politica.expansion.mx/mexico/2023/01/11/imss-pierde-mas-de-5-000-millones-de-pesos-al-ano-por-desabasto-de-medicamentos>.

[6] La trascendencia de la trazabilidad en la cadena de suministro de medicamentos. (s. f.-b). Cluster Industrial. <https://www.clusterindustrial.com.mx/noticia/4228/la-trascendencia-de-la-trazabilidad-en-la-cadena-de-suministro-de-medicamentos>