

# Desarrollo de la aplicación “OT mobile”

Manuel Martin Rico, Eduardo León Marín, Luis Antonio Izunza Najar, Josue Emmanuel Torres Colli, *Universidad Autónoma de Yucatán*

**Resumen**—En este artículo se presentan las etapas del desarrollo de la aplicación móvil “OT mobile” utilizando el diseño centrado en el usuario y el diseño centrado en el humano.

**Palabras claves**—Adulto mayor, Terapia ocupacional, Diseño centrado en el usuario, Diseño centrado en el humano

**Abstract**—This article presents the development stages of the mobile app "OT mobile" using user-centered design and human-centered design.

## I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, se viven tiempos de incertidumbre y cambios, todo debido a la pandemia causada por el COVID19. Las medidas sanitarias para la contingencia del virus se han basado en la buena higiene, la sana distancia y la cuarentena indefinida en la población. Diversos estudios hechos en china[1] (posible país de origen del virus) dan las siguientes estadísticas en cuanto al rango de edad de la mortalidad del virus:

| Edad (años) | Muertes(%) | Letalidad(%) | Mortalidad |
|-------------|------------|--------------|------------|
| 0-9         | -          | -            | -          |
| 10-19       | 1(0.1)     | 0.2          | 0.002      |
| 20-29       | 7(0.7)     | 0.2          | 0.001      |
| 30-39       | 18(1.8)    | 0.2          | 0.002      |
| 40-49       | 38(3.7)    | 0.4          | 0.003      |
| 50-59       | 130(12.7)  | 1.3          | 0.009      |
| 60-69       | 309(30.2)  | 3.6          | 0.024      |
| 70-79       | 312(30.5)  | 8.0          | 0.056      |
| >79         | 208(20.3)  | 14.8         | 0.111      |

Como se puede observar, el rango de la tercera edad (>60) es el grupo más vulnerable. Inclusive antes de cuarentena, los adultos mayores ya eran un grupo vulnerable al tener el riesgo de sufrir una abandono o falta de atención por parte de amigos y familiares. La falta de actividad y el aislamiento social puede crear deterioros cognitivos a largo

plazo, y esto se acentúa durante la vejez[2]. Uno de los tratamientos más populares y efectivos para esto es la **terapia ocupacional**.

La terapia ocupacional consiste en el uso terapéutico de las actividades de cuidado, trabajo y juego para incrementar la independencia funcional, aumentar el desarrollo y prevenir la incapacidad, incluye la adaptación de tareas o del entorno para alcanzar la máxima independencia y para aumentar la calidad de vida.

### Objetivo

El objetivo es desarrollar una aplicación móvil con juegos interactivos relacionados con la terapia ocupacional. La actividad servirá para evitar futuros deterioros cognitivos en el adulto mayor y también mantener interacción y entretenimiento en un ambiente de cuarentena o aislamiento. La aplicación será desarrollada para distintos sistemas operativos móviles (Android/IOS)

### Justificación

**A. Conveniencia (Necesidad):** Se estima que una de cada 11 personas en el mundo tiene más de 65 años, y según datos del informe "Perspectivas de la población mundial 2019", en 2050, este número se duplicará[3]. Los problemas cognitivos son una realidad en la profesión de geriatría y las terapias son una especialidad en el área de gerontología.

Una población tan amplia y tan vulnerable a no solo enfermedades, sino también a tiempos de reposo demasiado prolongados, tiene la necesidad de una activación cognitiva de manera casi fundamental. Es por esto que se requiere de una aplicación, que si bien puede servir como terapia para evitar deterioro cognitivos futuros, también debe ser lo suficientemente fácil de utilizar para el público al que está dirigido.

**B. Relevancia Social:** La presencia de deterioro cognitivo en el adulto mayor es un factor de riesgo para presentar fragilidad en un periodo de 10 años, con un riesgo anual del 9% y esta asociación eleva la mortalidad a 5 años hasta en un 44.5%[4]. La relevancia social esta presente no únicamente por que el adulto mayor busca mantener su actividad a la vanguardia, si no también toda la población que cuenta con familiares y amigos de la tercera edad a los cuales les busca dar apoyo sin perjudicar a su salud.

- C. Valor teórico:** la terapia ocupacional es un tema que sigue siendo un misterio para gran parte de la sociedad, incluso para los propios adultos mayores. De igual manera, la gerontología también crea esta duda en cuanto a que es, como se aplica y cuál es su diferencia con la geriatría. En este documento se puede ver una investigación formal de ambos temas, así como de la vista de un experto relacionado con el campo y diversas documentaciones que concientizan sobre la vulnerabilidad del adulto mayor.
- De igual manera, también se tiene una labor de investigación en cuanto al diseño centrado a los adultos mayores y un ejemplo de testing real que puede servir como base para futuras investigaciones.
- D. Utilidad tecnológica:** este proyecto se siguió utilizando el diseño centrado en el usuario y también cierta parte del diseño centrado al humano. El DCH nos trae una perspectiva más humanizada y menos mecánica de las necesidades de nuestros usuarios; de sus metas y sus objetivos, así como las diversas perspectivas sociales y situaciones a las que pueden estar sujetos. Este proceso se documentó y se preparó de tal manera que puede ser fácil de continuar, o bien en una siguiente iteración o en un proyecto nuevo completamente aparte.
- E. Utilidad tecnológica:** si bien, varias apps en el mercado pueden servir como sustituto de la terapia ocupacional, estos se llevan a cabo sin intención de esto mismo. Con la aplicación “OT mobile” se innova en este campo y se busca llamar la atención de más desarrolladores para que se puede ampliar la perspectiva de este tipo de productos en este tipo de usuarios.

## II. MARCO TEORICO

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

[1] Estudio que revele las características del esparcimiento del covid19 en china. Principalmente se observan las estadísticas de contagio dependiendo de los atributos de los contagiados (edad, sexo biológico, etc). El estudio señala la mortalidad y la letalidad como un factor de riesgo para los adultos mayores.

[2] Estudio que señala los riesgos del aislamiento social en los adultos mayores. El objetivo del presente trabajo fue crear un modelo animal de soledad durante la vejez para estudiar en éste los cambios en el perfil cognitivo, conductual e inmunitario a los que conduce el aislamiento social en esta etapa de la vida.

[3] Estudio de la OMS que muestra el envejecimiento generacional de la población y cómo afectará a los años venideros. También se dan ciertas hipótesis como la relación entre la longevidad y la salud en los países subdesarrollados.

[4] Guía de práctica clínica del consejo de salubridad general para el diagnóstico y tratamiento del deterioro cognoscitivo en el adulto mayor en el primer nivel de atención. Esta guía forma parte de las guías que integran el catálogo maestro de guías de práctica. La finalidad es establecer un referente nacional para orientar la toma de decisiones clínicas basadas en recomendaciones sustentadas en la mejor evidencia disponible.

[5] Cuaderno con ejemplos fundamentados en modelos clínicos y teóricos actuales que especifican científicamente las bases psicológicas de un proceso cognitivo muy complejo, como es la atención. También se le facilita al terapeuta un abanico de fichas con validez ecológica.

[6] Libro destinado a la explicación a profundidad de la terapia ocupacional y dar a conocer las funciones más relevantes que desempeñan los terapeutas ocupacionales en el ámbito de la tercera edad. En este sentido, este libro comienza a ocupar un territorio que hasta ahora no estaba cubierto.

[7] Ensayo realizado por Fernanda Interian, gerontóloga, para contextualizar sobre la problemática y sentar las bases de la terapia ocupacional en un aspecto general. El objetivo del ensayo es recalcar la importancia de la terapia en los adultos mayores y las principales ventajas que tiene a corto y largo plazo.

[8] Guía detallada de principios para el desarrollo de aplicaciones en dispositivos móviles. El enfoque de los principios es la usabilidad y la importancia de guiar al usuario a través de una aplicación donde pueda completar sus tareas sin inconvenientes.

[9] Libro que detalla los fundamentos del DCU y su relación con HCI. El libro se enfoca en explicar cómo planificar, gestionar y llevar a cabo proyectos de creación, mejora e implementación de productos interactivos. A la vez que también considera una filosofía o enfoque de diseño según el cual cualquier actividad del mismo debe tener en cuenta para quien se diseña así como los contextos de uso.

[10] Toolkit que contiene los elementos del HCD -Human Centered Design, un proceso que se utiliza para crear soluciones innovadoras para empresas multinacionales. El DCP ayuda a escuchar de un modo diferente a los miembros de la comunidad cuando expresen sus necesidades, a crear soluciones innovadoras que den respuesta a esas necesidades y a poner en práctica soluciones, teniendo en cuenta la sustentabilidad financiera.

## III. MATERIALES Y METODOLOGÍA

A lo largo del proyecto se utilizó el diseño centrado al humano como principal metodología de desarrollo. El DOH

(o DOP) se centra en técnicas para crear soluciones en el mundo moderno. Nuestro proceso comienza examinando las necesidades, comportamientos y objetivos de nuestro usuarios para convertir estas ideas y conceptos en soluciones.

### *Flujo de trabajo y etapas de la metodología*

El diseño centrado al humano consta de tres partes fundamentales: Escuchar, crear y entregar.

Para comenzar se realizó una fase de análisis donde nos centramos en la definición de la problemática, los posibles usuarios, así como la curva de usuario ideal del proyecto.

Para la fase de Escuchar se concretó el reto de diseño que trataremos de resolver, se comenzó la investigación y se recolectaron los datos mediante distintas técnicas. También creamos nuestro primer documento de requisitos formal, en donde se especifican las funcionalidades primarias, funcionales y no funcionales del sistema.

Para la tercera fase, Crear, creamos los primeros prototipos con interactividad y sin esta, también creamos el testing de usabilidad para poder probar la aplicación con los usuarios.

Finalmente, para la Entrega, creamos el video promocional, junto con el poster que anuncia el sistema, también hicimos el análisis de los resultados para preparar la siguiente iteración.

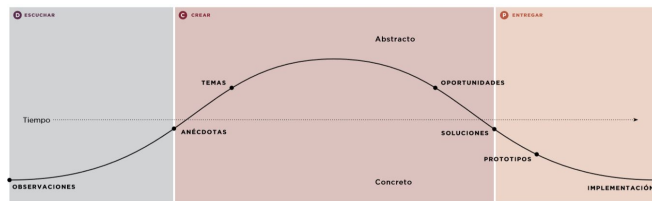


Fig 1. Representación de la metodología en una gráfica

### *Analisis*

Para la fase de análisis, primero se eligió la temática de crear un sistema operativo nuevo y más usable para el adulto mayor, esta primera propuesta fue desechada debido a las complicaciones que surgieron por la pandemia. Como segunda opción decidimos elegir la terapia ocupacional en adultos mayores con riesgo de alto aislamiento o poca actividad mental. La idea surgió al observar que los grupos más vulnerables eran los más apartados en esta contingencia.

También creamos aparatos orientados a recolectar información, estos se basaban en los distintos usuarios de los que podemos extraer la información necesaria (los adultos mayores y gerontólogos).

El resto de esta etapa se basó en organizaciones del equipo, tanto para la comunicación como para la colaboración.

### *Escuchar*

En esta fase, nos enfocamos en buscar los usuarios (personas) ideales para nuestro proyecto. Creamos varios tipos de personas que podrían utilizar nuestra aplicación,

dos usuarios a los que no se les recomienda utilizar la app, y uno al que sí. A partir de esto creamos una gráfica en la cual se expresaba la idea de que el usuario ideal, es difícil de conseguir, pero si podemos tratar de obtener los aproximados a este.

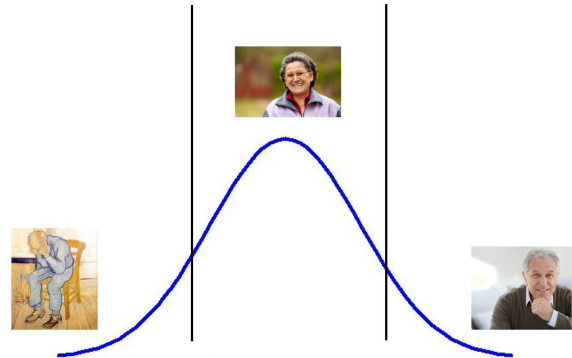


Fig 2. Representación gráfica de los usuarios a los que deseamos llegar

Una vez concluido con esto, empezamos a recabar la información necesaria para empezar a crear los requisitos. Para este proceso de investigación utilizamos 3 métodos que nos ofrecía la metodología centrada en el humano:

- Documentación propia
- Entrevistas guiadas con usuarios
- Entrevista con experto

Para los requisitos del sistema, el equipo de trabajo analizó en conjunto todas las fuentes de información y dio una lluvia de ideas para las funcionalidades que debía tener el sistema, así como eliminar los conceptos redundantes, ambiguos o poco claros que se tengan. Fue en esta etapa donde todo el equipo empezó a visualizar la idea que se tenía de la aplicación.

Si bien las funcionalidades eran importantes, para que el diseño fuera centrado en el usuario, los requisitos no funcionales también formaron una parte importante de esta etapa. Principalmente, nos centramos en la facilidad de aprendizaje de la aplicación, pero eso se verá más adelante en el *testing de usabilidad*.

Los stakeholders de la aplicación son simples: el stakeholder clave es el adulto mayor, será el usuario del cual nos basaremos para cumplir sus necesidades y sus metas. Cualquier otro usuario que utilice la aplicación será considerado un stakeholder primario, más no clave, ya que el diseño y las funcionalidades no estarán destinados a ellos.

Finalmente, nuestro documento de requisitos fue llenado de acuerdo a un estándar propio pero basado en el estándar IEEE 830.

### Crear

Para la fase de creación, tuvimos que realizar los prototipos necesarios para visualizar la aplicación. Esta fase nos lleva de lo abstracto de los requisitos, a lo práctico de los mockups.

Para la creación de las pantallas iniciales de la aplicación se utilizó la herramienta de prototipado FIGMA. El objetivo era crear los prototipos de manera rápida y sencilla para poder tener un bosquejo inicial de la aplicación a testear.

Para el diseño preliminar se siguió la guía de diseño móvil de google [8], en esta se especifican principios de las aplicaciones móviles para aumentar su usabilidad. Para los prototipos se realizó un modelo de media/alta confianza, contiene las funcionalidades esenciales para el usuario y se pudo dar el bosquejo físico de cuáles son las actividades claves del sistema.

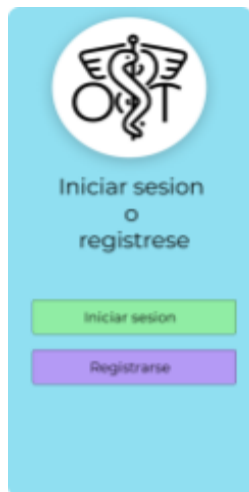


Fig 3. Pantalla inicial

El prototipo en FIGMA contiene las pantallas de la aplicación, sin embargo estas siguen sin tener la movilidad necesaria para entender con fluidez el comportamiento que tendrá la app una vez creada. Para resolver este problema se utilizó la herramienta inVision. inVision nos proporcionó una mejor trazabilidad entre los requisitos del sistema y el funcionamiento.

Para el desarrollo igual se contó con la opinión de expertos en cuanto a las preferencias del adulto mayor con este tipo de aplicaciones. Entre los diversos detalles que se aplicaron al proyecto están:

- Paleta de colores claros con contraste amigable y colores nítidos.
- Letras grandes y fuente agradable a la vista.
- Sin complejidad al momento de tomar decisiones.
- Poca interacción para llegar de un punto a otro en la aplicación.

Para la selección de actividades para la aplicación también se le preguntó a los adultos mayores cuáles eran sus favoritas, aunque igual contamos la opinión del experto para saber cual juego era más conveniente para el adulto mayor, entre los diversos juegos se tiene: Tangram, memorama, Sopa de letras, etc.

Estos juegos se dividieron por dificultad para fomentar la gamificación en la aplicación y dar un reto al usuario. También se dividió cada juego en distintos niveles para tener más diversidad en los ejercicios.

### Prueba de usabilidad

Para la prueba de usabilidad decidimos testear el requisito no funcional para medir la facilidad de aprendizaje del programa en los adultos mayores. Las pruebas fueron remotas y presenciales.

En resumen, la prueba funcionó en los siguientes pasos:

- Se le proporciona al usuario el pre-test inicial para que responda.
- Se le proporciona al usuario el manual para que lea una sola vez.
- Al terminar de leer el manual, el usuario pasará a utilizar la aplicación y realizar las siguientes tres actividades:
  - Iniciar un nuevo juego
  - Cambiar el color de la app
  - Iniciar sesión

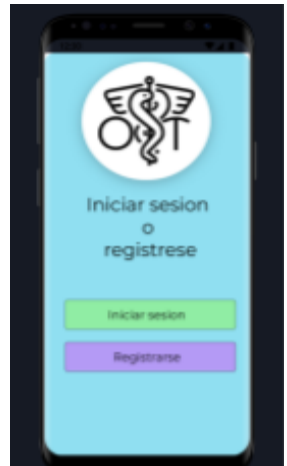


Fig 4. Prototipo en inVision

Este método de testeo se llama **Within-subject** donde un usuario hará las 3 tareas en distinto orden del resto de usuarios. En dado caso de que el usuario no logre completar alguna de las tareas, tendrá la oportunidad de leer el manual de usuario de nuevo, sin embargo esto afectará a la métrica de testeabilidad.

La métrica se mide de esta manera:

| Escenario  | Resultado   |
|--|-------------|
| El usuario únicamente lee el manual una sola vez y completa los ejercicios | Excelente   |
| Al usuario le tomó dos o cuatro lecturas para completar las tareas         | Acceptable  |
| Al usuario le toma más de 4 lecturas                                       | Inaceptable |

#### IV. RESULTADOS

El resultado de la prueba de usabilidad fue moderadamente conveniente para la aplicación, sin embargo únicamente se pudo testear la aplicación con 4 individuos:

- El primer usuario completo las 3 tareas sin necesitando de 3 intentos para terminarla.
- Al segundo usuario le tomó 4.
- Al tercer usuario le tomo 6.
- Mientras que al ultimo le tomo 3.



Fig 5. Testing a usuario 1

En promedio se tomó 4 intentos para poder completar las 3 tareas, si bien esto es “aceptable” esta a nada de ser “inaceptable” y esto quiere decir que se necesita más trabajo para

mejorar en plenitud la usabilidad de la aplicación.

Algunas funcionalidades secundarias como el botón de regresar faltaron mientras que otras como el login le costaron un poco de trabajo a los usuarios.

No se tuvieron mayores errores en cuanto a la usabilidad, incluso, la actividad primaria de la aplicación (elegir un nuevo juego) se llevó a cabo con éxito en 3 de los 4 tests, pero parece que los usuarios tuvieron problemas en los ajustes de la app y el login.

En los comentarios del pre-test, parece que los usuarios perciben la aplicación como “bonita” y no tienen muchísimo mas problema entendiendo para qué sirve.



Fig 6. Segundo testing

#### V. CONCLUSIONES

Existen muy pocas aplicaciones que estén orientadas a un aspecto gerontológico, si bien como dijimos antes, varias pueden ser utilizadas para esto, varias se hacen de manera

involuntaria. OT mobile no es un producto que monopoliza el mercado de los juegos interactivos, pero si tiene la capacidad de ayudar a un grupo vulnerable como es el adulto mayor.

Lo principal en el desarrollo de esta aplicación fue el interés de querer ayudar en tiempos difíciles, esta idea pudo ser transmitida al experto y a los usuarios que se mostraron agradecidos con esto. Al ser nuestro primer proyecto utilizando una metodología apoyada en la interacción humano-computadora, cometimos varios errores como: sobreestimar la disponibilidad de los usuarios, subestimar sus conocimientos en cuanto a sus propios beneficios. Una de las lecciones más importantes es que en varias ocasiones, el usuario si sabe lo que quiere y sabe cómo le beneficiará.

En un futuro se podrá implementar las funcionalidades de los juegos, estos nos podrá dar más idea de la interacción del usuario con las distintas actividades de la app.

Para finalizar, este proyecto le dio, al equipo de trabajo, un a nueva perspectiva del desarrollo de software, una perspectiva más humana y posiblemente más efectiva a largo plazo. Aprender a prototipar resulta una herramienta poderosa para el desarrollo de software y teniendo un análisis certero de lo que se busca, aún mejor.

#### VI. AGRADECIMIENTOS

Queremos mandar un agradecimiento a cada adulto que participó en las entrevistas y en la fase de testing. Sin el aporte de cada uno de ellos no hubiera sido posible nada de esto.

También queremos agradecer al profesor Edgar, por tener toda la paciencia del mundo con nosotros y permitirnos concluir el proyecto con tiempo extra.

Agradecer sobre todo, a Fernanda Interian, por haber ayudado en todas y cada una de las fases del proyecto. Por habernos concientizado sobre cómo la situación actual afecta a los adultos mayores y que podemos hacer al respecto. Por haberse tomado el tiempo de permitirnos entrevistarla y recabar más información y documentarse. Por habernos servido como médium con los adultos mayores y por darnos siempre una honesta retroalimentación del proyecto.

#### REFERENCIAS

- [1] The Novel Coronavirus Pneumonia Emergency Response Epidemiology Team. The Epidemiological Characteristics of an Outbreak of 2019 Novel Coronavirus Diseases (COVID-19) — China, 2020[J]. China CDC Weekly, 2020, 2(8): 113-122. doi: 10.46234/ccdcw2020.032
- [2] Arranz L, Giménez-Llort L, M. De Castro N, Baeza I, De La Fuente M.(01 de diciembre de 2008). El aislamiento social durante la vejez empeora el deterioro cognitivo, conductual e inmunitario. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*. 44(3), pp. 137-142
- [3] Mitchell, C. (s. f.). La cantidad de personas mayores de 60 años se duplicará para 2050; se requieren importantes cambios sociales. Recuperado 16 de junio de 2020, de [https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=arti](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=arti)

[cle&id=11302:world-population-over-60-to-double-2050&Itemid=1926&lang=es](https://www.cenotec.salud.gob.mx)

- [4] *Diagnóstico y Tratamiento del Deterioro Cognoscitivo en el Adulto Mayor en el Primer Nivel de Atención*. (2012). Recuperado de [www.cenotec.salud.gob.mx](http://www.cenotec.salud.gob.mx)
- [5] Sardinero Peña, A. (s. f.). *Estimulación cognitiva para adultos* (1.a ed., Vol. 1). Recuperado de <https://www.tallerescognitiva.com/>
- [6] Corregidor Sánchez, A. I. (2010). *Terapia ocupacional en geriatría y gerontología: Bases conceptuales y aplicaciones prácticas*. Madrid, España: Sociedad Española de Geriatría y Gerontología.
- [7] Fernanda Interian. (2020). *Terapia ocupacional* (1). Recuperado de <https://drive.google.com/drive/folders/1c0Z2bKEGHMILEXtXHHpJaITlpx-M3k2e>
- [8] *Principios de diseño de las aplicaciones para dispositivos móviles*. (2016). Recuperado de <https://thinkwithgoogle.com>
- [9] Garreta Domingo, M., & Mor Pera, E. (2018). *Diseño centrado en el usuario*. Catalunya, España: Universitat Oberta de Catalunya.
- [10] *Diseño centrado en las personas: Kit de herramientas*. (2018) (2.a ed.). Recuperado de [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiY\\_7OV8obqAhVDYKwKHev5COUQFjABegQIBRAB&url=https%3A%2F%2Fhcd-connect-production.s3.amazonaws.com%2Ftoolkit%2Fen%2Fspanish\\_download%2Fideo\\_hcd\\_toolkit\\_final\\_combined\\_lr.pdf&usg=AOvVaw0j-6A3-2lXsdfwGEFhW-s](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiY_7OV8obqAhVDYKwKHev5COUQFjABegQIBRAB&url=https%3A%2F%2Fhcd-connect-production.s3.amazonaws.com%2Ftoolkit%2Fen%2Fspanish_download%2Fideo_hcd_toolkit_final_combined_lr.pdf&usg=AOvVaw0j-6A3-2lXsdfwGEFhW-s)