

Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes
Documento de Titulación, Carrera de Diseño de Productos



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES
CARRERA DE DISEÑO DE PRODUCTOS

PROYECTO DE DISEÑO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE DISEÑADOR DE PRODUCTOS

**DISPOSITIVO INTERACTIVO QUE FORTALEZCA LA CONEXIÓN AFECTIVA ENTRE RESIDENTES
CON ALZHEIMER Y SUS ALLEGADOS MEDIANTE LA TERAPIA DE REMINISCENCIA**

Línea temática: Diseño y salud

Estudiante:

Martín S. Jiménez

Director de proyecto:

María P. Banderas Quirola

Quito, diciembre del 2022



facultad
arquitectura, diseño y artes
PUCE

Agradecimientos

Agradezco a mis amigos de facultad, de la universidad y de otras universidades por las risas y el impulso diario de cada semestre para seguir adelante.

Un especial agradecimiento a la geriatra y tía Marta Novillo, a la neuropsicóloga Sílvia Villacrés y a la terapeuta Fátima Perozo, además de todos los otros profesionales que abrieron sus puertas, escucharon, se involucraron y me dieron motivación teniendo fe en el proyecto.

Agradezco a los centros geriátricos: Amauta, Corazones de María, Chateau Doré y a todos sus miembros por su apertura frente a la situación de pandemia, por su tiempo y sus conocimientos.

Agradezco a Ivonne Ortíz, Amparo Álvarez, Paola Banderas, Jose Acosta, Caridad González y a los otros que son y han sido mis tutores

a lo largo de la carrera por su retroalimentación en cada etapa del proyecto, sus consejos y soporte continuo.

Agradezco a toda mi familia, por cultivar en mí la convicción y la motivación por hacer las cosas como se deben. Por su eterno y admirable amor, y por incentivar me a ser un hombre de bien.

Por último, y más importante, agradezco a Dios por su amor, por mi vida, el trabajo que he logrado con y en Él, y por aquel trabajo que está por venir. Le agradezco por haberme permitido trabajar en este proyecto que servirá como inspiración para otros, servirá como referente para futuros proyectos, y servirá no solo como una manera de resolver una necesidad sino como una bendición capaz de cambiar la vida de muchas personas.

Índice de contenidos

Agradecimientos	2	Fase de empatía y definición.....	14
Índice de contenidos	3	Observación encubierta.....	14
Listado de Tablas	4	Entrevistas con expertos.....	14
Listado de Figuras.....	4	Entrevista con residentes.....	15
Resumen	5	Encuestas.....	16
Palabras clave.....	5	Investigación bibliográfica	17
Abstract.....	5	Análisis de existentes	20
Key words	5	Conclusiones de la fase de empatía	22
Introducción	6	Requerimientos del Proyecto	23
Capítulo I. Planteamiento del proyecto de investigación	7	Capítulo III: Desarrollo Conceptual y validación	26
Antecedentes.....	7	Diseño conceptual	26
Marco teórico.....	8	Visión de diseño	26
Alzheimer	8	Generación de concepto de diseño	26
Consideraciones en la etapa moderada	8	Desarrollo de alternativas – Aplicación (app).....	32
Memoria, atención y gnosias	8	Desarrollo de alternativas – Dispositivo.....	35
Los sentidos y su relación con los objetos	9	Capítulo IV: Propuesta final – Diseño a detalle, modelo final y validación	41
Modelos mentales, el aprendizaje y el diseño.....	9	Definición de la propuesta	41
Cognitividad, ergonomía y el diseño de objetos.....	9	Diseño a detalle – App.....	41
Lo afectivo y emocional	10	Diseño a detalle – Dispositivo.....	42
Necesidad de conexión afectiva	10	Validación del dispositivo y app.....	45
Lo emocional y la sensorialidad en el diseño.....	10	Costos de producción	46
La estimulación sensorial, la usabilidad y las emociones	11	Generación de la marca para el proyecto	47
Problemática	12	Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones del proyecto	48
Capítulo II. Planteamiento metodológico	13	Conclusiones	48
Objetivos	13	Recomendaciones	49
Objetivo general.....	13	Referencias bibliográficas.....	51
Objetivos específicos	13		
Marco Metodológico	13		

Listado de Tablas

Tabla 1: Entrevistas con los expertos y sus conclusiones.....	49
Tabla 2: Entrevista con la experta en reminiscencia y sus conclusiones.....	19
Tabla 3: Análisis de objetos existentes que se pueden usar en la reminiscencia	21

Listado de Figuras

Figura 1: Estadísticas de los antecedentes.....	7
Figura 2: Esquema de las consideraciones de la etapa moderada del Alzheimer	8
Figura 3: Tipos de memoria a estimular en el proyecto	9
Figura 4: Sentidos a estimular, su relación con la usabilidad y las emociones.....	11
Figura 5: Problemas con los dispositivos actuales.....	12
Figura 6: Adaptación de las etapas del Design Thinking al proyecto	13
Figura 7: Actividades personalizadas y grupales dentro del centro	14
Figura 8: Entrevistas con residentes usando las tarjetas Premo ...	16
Figura 9: Datos obtenidos de la entrevista con residentes y la encuesta a allegados	16
Figura 10: Testimonios de usuarios y emociones (investigación bibliográfica)	17
Figura 11: Vista general y de interacciones durante la terapia de reminiscencia	18
Figura 12: Esquema de los resultados de las observaciones encubiertas.....	18
Figura 13: Datos sobre el registro de terapia y los objetos actuales o del pasado del residente	19
Figura 14: Entrevista con el experto de componentes electrónicos	22
Figura 15: Esquema de la herramienta ADN	27
Figura 16: Jerarquización y aumento de características de la herramienta ADN.....	27
Figura 17: Resultados de la valoración del concepto con los residentes.....	28
Figura 18: Collage de las características del concepto.....	28
Figura 19: Esquema de variaciones cromáticas para el proyecto..	29
Figura 20: Esquema de funciones e interacciones de la app y el dispositivo	30
Figura 21: Esquema de funciones de la app.....	30

Tabla 4: Entrevista con el experto electrónico y sus conclusiones .	22
Tabla 5: Determinantes y requerimientos del proyecto	23
Tabla 6: Costos generales del proyecto	46
Figura 22: Retroalimentación del análisis de funciones con usuario experto.....	31
Figura 23: Emojis resultantes de la retroalimentación con usuarios residentes	31
Figura 24: Establecimiento del concepto de diseño	31
Figura 25: Desarrollo de ideas para visualización de contenidos por los allegados.....	32
Figura 26: Esquema de funciones de la alternativa de visualización de contenidos "Mi Estante"	33
Figura 27: Conclusiones del esquema de la organización interna de la app y mockup de interfaz de uso	34
Figura 28: Esquema de características objetuales compiladas con la herramienta de exploración formal.....	35
Figura 29: Bocetos seleccionados y generación de las alternativas de diseño	36
Figura 30: Retroalimentación de las alternativas con la experta en reimpresión.....	37
Figura 31: Validación de las alternativas con la experta en reimpresión y sus conclusiones	37
Figura 32: Alternativa de diseño seleccionada	38
Figura 33: Proceso y conclusiones de la validación del primer modelo sketch	39
Figura 34: Cambios frente al anterior modelo y conclusiones de la validación del segundo modelo sketch	40
Figura 35: Mock ups del modelo final de la app	41
Figura 36: Acotaciones generales, distribución y despiece del producto	42
Figura 37: Vistas del producto, detalles y su relación con el usuario y contexto	43
Figura 38: Acercamiento a materiales y componentes para el dispositivo y el mando.....	44
Figura 39: Proceso de validación de los modelos finales y sus conclusiones	45
Figura 40: Generación de la marca del proyecto	47

Resumen

A través del proceso de diseño se configura un dispositivo que incluye un mando de registro emocional y una aplicación que participan dentro de la terapia de reminiscencia para dar asistencia a los usuarios involucrados y reforzar la conexión afectiva entre residentes con Alzheimer y sus allegados. Esto frente a un creciente número de casos en centros geriátricos por el avance exponencial del Alzheimer en el Ecuador y en el mundo. También, frente a problemas de usabilidad con dispositivos de comunicación, además de una no intencional desvinculación afectiva y sensación de pérdida de importancia de los residentes. El dispositivo se adapta a la terapia, aprovechando su estimulación emotiva y cognitiva, a través de determinantes vinculadas a la praxis, forma, estética, tecnología, y expectativa de los usuarios. Mientras que la app se adapta como una herramienta que ayuda a dar seguimiento a través del registro de las terapias, y fomenta la participación de los allegados en ella. Estas cualidades se analizaron y validaron a través de iteraciones en modelos y mock ups, de la mano del aspecto emocional, consiguiendo hacer distinto al proyecto frente a otros dispositivos al personalizar la terapia, incluir al allegado, fomentar el atesoramiento de momentos, y promover el bienestar al trabajar la cognitividad y emoción. Además se observó que considerar referentes del pasado y factores ergonómicos en el diseño de un objeto pueden mejorar los resultados de la terapia al manejar contenidos personalizables, esto sin la intención de reemplazar la cercanía física que siempre debe existir.

Palabras clave

Diseño emocional para la reminiscencia, usabilidad objetual en el Alzheimer, preservación de la memoria por objetos, estimulación emocional digital.

Abstract

A device is configured through the design process. It includes an emotional controller and an application that participates in reminiscence therapy to assist the users involved and strengthen the emotional connection between residents with Alzheimer's disease and their relatives. This happens in a context of a growing number of cases in geriatric centers due to the exponential advance of Alzheimer's disease in Ecuador and the world. Also, in the face of usability problems with communication devices, in addition to an unintentional affective disengagement and a feeling of loss of importance of the residents. This designed device adapts to therapy, taking advantage of its emotional and cognitive stimulation, through determinants linked to praxis, form, aesthetics, technology, and user expectations. While the app is adapted as a tool that helps to provide follow-up through the recording of therapies and encourages the participation of those close to it. These qualities were analyzed and validated through iterations in models and mock-ups, together with the emotional aspect, making the project different from other devices by personalizing the therapy, including the most beloved ones, encouraging the treasuring of moments, and promoting well-being by working on cognitive and emotional aspects. It was also observed that considering references from the past and ergonomic factors in the design of an object can improve the results of the therapy by handling customizable content, without the intention of replacing the physical closeness that should always exist.

Key words

Emotional design for reminiscence, object usability in Alzheimer's, object-based memory preservation, digital emotional stimulation.

Introducción

El presente proyecto nació de ideas previas, concebidas con familiares y cercanos que fueron colaboradores en un centro geriátrico de la ciudad de Quito. El deseo de ayuda a través de la carrera del diseño se intensificó al ver una escasez a nivel nacional de productos para los adultos mayores, sumado a visitas al centro, en donde por más que se intentara establecer un ambiente cálido y reconfortante se notaba la tristeza, desesperación y necesidad de varios adultos mayores por volver a su vida normal al lado a sus seres amados y amigos.

Como última razón, y no menos importante, intentar mostrar a Cristo velando por los buenos intereses de estas personas (Filipenses 2:3 – 4); ayudándolas con humildad, escuchando y dándoles voz a aquellas que se les ha dificultado dar la suya. (Proverbios 31:8)

La memoria se divide en capítulos que presentan ordenadamente el proceso de diseño desarrollado: En el primer capítulo se presenta información concluyente de citas y referencias de otros autores que tratan la enfermedad del Alzheimer, su preocupante evolución a nivel global y a nivel individuo; y lo que se debe considerar dentro del diseño para desarrollar proyectos relacionados con esa enfermedad.

En el segundo capítulo se plantean los objetivos del proyecto y la metodología ejecutada con herramientas que permiten recolectar paso a paso información sobre los usuarios expertos, residentes y allegados, y sobre la terapia, todo para al final establecer las determinantes y requerimientos del proyecto.

En el tercer capítulo se muestra la fase creativa que da luz al concepto de diseño y a las alternativas correspondientes a este, las cuales pasan por un proceso de iteración y validación con los usuarios bajo criterios relacionados a los requerimientos del diseño configurando así un sistema de un dispositivo, un mando de registro y una app de carácter comercial.

En el cuarto capítulo se generan visualizaciones cercanas a la realidad tanto de la app como del dispositivo y el mando; se extraen medidas y detalles en planos técnicos; y luego se acerca la propuesta a la realidad explorando y eligiendo materiales en base a los requerimientos antes planteados. Asimismo, se muestran algunos procesos constructivos de los tangibles a través de los cuales se genera el modelo final planteado para pasarlo por un proceso de validación en conjunto con el modelo de la app para obtener retroalimentación de los usuarios experto, residente y allegados. Finalmente se muestra un detalle de los costos de producción considerando componentes internos y se genera una marca con la cual el producto y la app se podrán instaurar en el mercado.

En el quinto capítulo se redactan conclusiones que van en relación a los objetivos planteados, la última validación y observaciones personales y de involucrados generadas a lo largo del proyecto. Por último, se formulan recomendaciones para la mejora del proyecto y su escalabilidad.

Capítulo I. Planteamiento del proyecto de investigación

Antecedentes

Para el año 2015 había cerca de 47 millones de casos de Alzheimer a nivel global. Con el paso de los años, los casos han ido aumentando en conjunto con la población de la tercera edad a tal punto de afectar a cerca de 10 millones de personas anualmente (OMS, s.f.). Dentro de 30 años a nivel mundial (contando desde el 2020) el Alzheimer alcanzará a 152 millones de personas. (Bastidas, 2021)

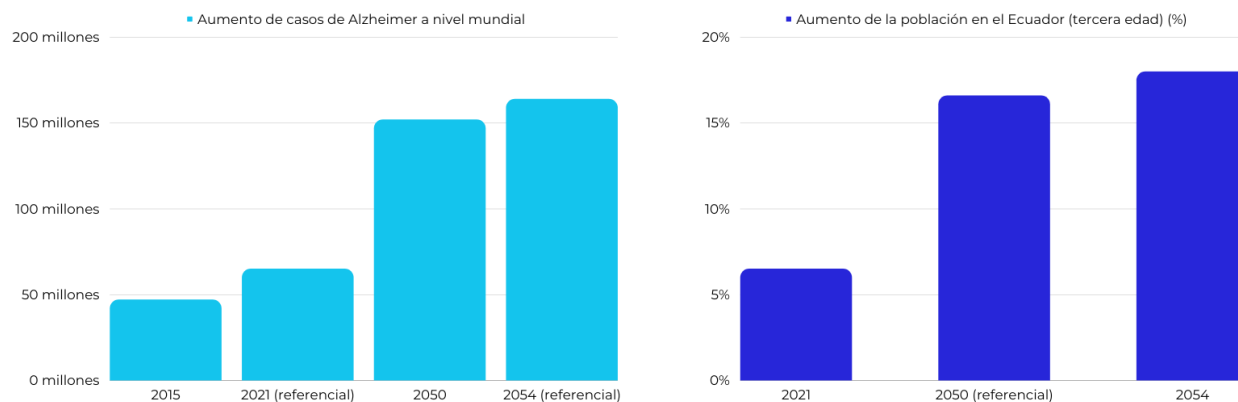
Los números en el Ecuador también son alarmantes según el MIES (s.f.), al ver que el total de la población en la tercera edad es del 6,5% (2021) y aumentará a un 18% para el 2054. A esto se le suma que a diario se registran 65 nuevos casos de Alzheimer (Bastidas, 2021), y que el 68 % de unas 20.000 personas diagnosticadas se

encuentran en la etapa media de la enfermedad (Forttes, 2020). En la Figura 1 se muestra el aumento exponencial del Alzheimer a través del aumento de casos y el aumento de la población de la tercera edad en los siguientes años.

Pese a la situación, no hay mucho que hacer ya que el Alzheimer es continuo y no posee una cura (Callejo & Gallardo, 2021). Ante este contexto es importante brindar la mejor calidad posible para los afectados, por lo que se instauran terapias y centros residenciales que poseen personal capacitado para los respectivos cuidados. Sin embargo, estos últimos de manera no intencional, representan una manera de distanciamiento entre el residente, su familia y amigos.

Figura 1

Estadísticas de los antecedentes



Nota: Gráfico referenciando a (Bastidas, 2021) y (MIES, s.f.).

Marco teórico

Alzheimer

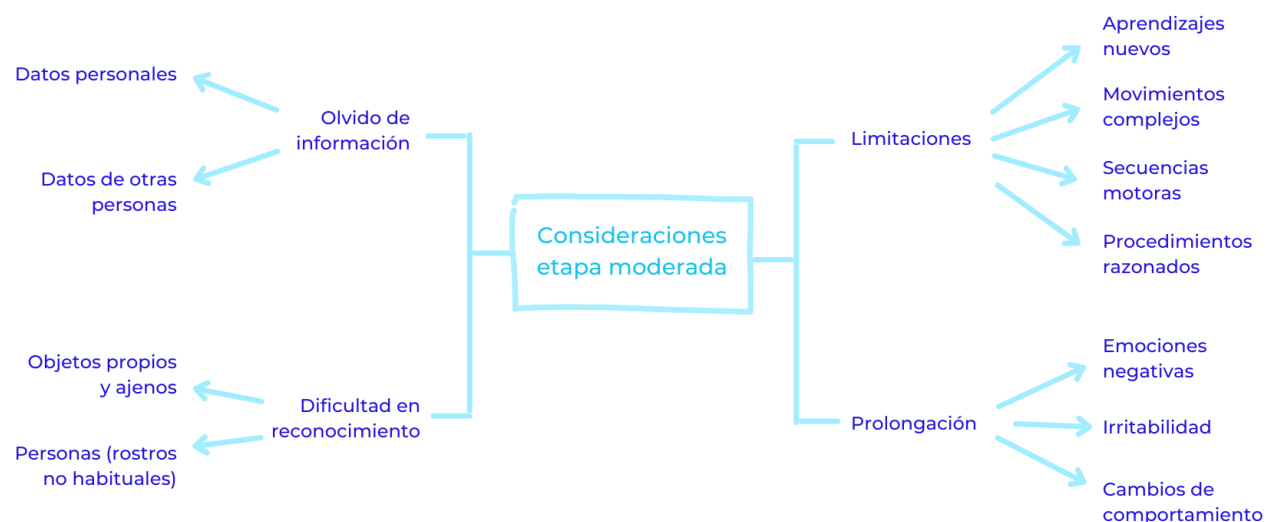
La enfermedad, que ocupa del 50% al 75% del total de demencias (Fundación TASE, 2020), es reconocida por destruir progresivamente el almacenamiento de las memorias de corto plazo ocasionando la pérdida de las capacidades cognitivas hasta afectar la memoria de largo plazo. (Carrasco, 2012)

Consideraciones en la etapa moderada

Se debe apuntar a la intervención del Alzheimer inicial y moderado antes de presentarse complicaciones verbales, de comprensión y comunicación en la fase avanzada. No obstante, sigue siendo importante considerar los desafíos que conlleva la enfermedad en un mayor deterioro, en la etapa moderada, donde los síntomas son más desarrollados y evidentes (Carrasco, 2012, pp. 43-47), volviéndose así consideraciones para el desarrollo del proyecto. (Figura 2)

Figura 2

Esquema de las consideraciones de la etapa moderada del Alzheimer



Nota: Gráfico referenciando a (Carrasco, 2012, pp. 43-47),

Memoria, atención y gnosias

Al inicio de la enfermedad se afecta la memoria de corto plazo, que almacena información previa a su migración a otras partes de almacenaje permanente (memoria de largo plazo). El daño va bloqueando el paso de información hacia esa zona de almacenaje en donde también hay información emocional como la autobiografía; los recuerdos del pasado. (Cañas, 2004)

El involucramiento de la memoria de corto plazo, según García (2019), también dificulta la capacidad de la persona de realizar tareas que requieran concentración, por consiguiente, la atención es más susceptible a perderse.

Del mismo modo se ven involucradas las gnosias, relacionadas a la memoria, por ser generadoras de recuerdos percibidos a través de los sentidos. Es decir, la enfermedad comienza a dificultar el reconocimiento de objetos, sonidos, lugares, entre otra información asimilada anteriormente.

Los sentidos y su relación con los objetos

La memoria y la atención están en juego, por lo que actuar en una memoria que capte la información del contexto y se relacione con las demás es importante. Esta es la memoria sensorial, que se puede estimular en etapas tempranas de la enfermedad para ayudar a una mejor captación de información a través de los sentidos (Cañas, 2004). De igual forma, es necesario reforzar la memoria de largo plazo para ejercitar lo ya retenido y ralentizar el progreso del Alzheimer.

Modelos mentales, el aprendizaje y el diseño

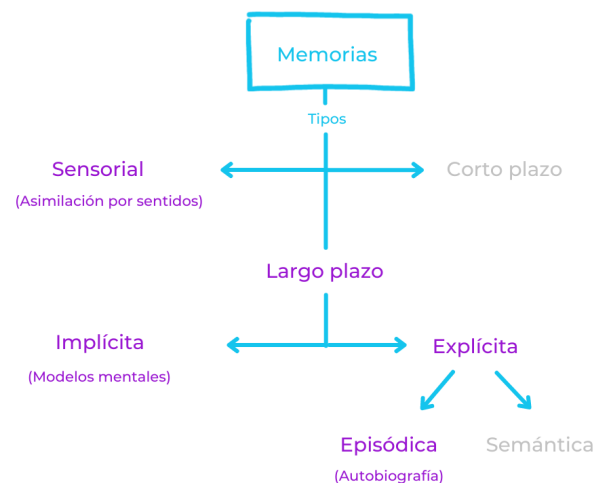
Dentro del almacenaje de largo plazo, además de estar las memorias autobiográficas, se guardan los modelos mentales: repetición de procesos y aprendizaje adquirido (perteneciente a la memoria implícita) que pueden comenzar a verse afectados por la enfermedad.

Muchos de los modelos mentales requieren un recordar de sus pasos haciendo necesario el aprendizaje y la atención (Cañas, 2004). Por ende, en el Alzheimer, mientras menos esfuerzo requiera el aprendizaje o reaprendizaje de un modelo mental, menos compleja será su ejecución. Es decir, que el diseño de un objeto y sus interfaces¹ (Saravia, 2006, p. 43) deben manejar características de un modelo mental ya aprendido por los residentes para mejorar su usabilidad. Por ende, la aplicación del diseño es valiosa para interactuar con formas que tengan sentido para los usuarios, y que a su vez resuelvan sus necesidades. (Heskett, 2005)

¹ Interfaz: El campo en donde se establecen las relaciones e interacciones entre los elementos del sistema. Los campos son reconocidos e identificados a través de los sentidos del ser humano y con ellos se ejecuta una acción del objeto o con él.

Figura 3

Tipos de memoria a estimular en el proyecto



Nota: Se muestra en colores acentuados en qué tipo de memorias interviene el proyecto

Cognitividad, ergonomía y el diseño de objetos

La facilidad del aprendizaje de uso (Saravia, 2006, p. 73) se suma a otros aspectos que determinan el correcto funcionamiento de un objeto de diseño: La reducción de esfuerzos cognitivos y físicos (Cevallos, s.f.), las relaciones con el contexto de desarrollo (residencia) (Saravia, 2006, p. 39), y la mejora del rendimiento del usuario; todos relacionados a la usabilidad del objeto.

Si estos aspectos se enfocan en la percepción de los sentidos, el diseño debe considerar: la facilidad en recolección de información (Correa, 2008, p.184) por medio de lo táctil. Las posibilidades visuales que involucran la cromática viva y contrastantes (Almiñana, 2007); ayudas visuales como íconos y textos (Yáñez et al., 2017). Por último, las capacidades auditivas observando los daños actuales y las limitantes del usuario. (Wright et al., 2014, pp. 120, 143-144, 155, 157, 263-274)

En ese mismo sentido, los objetos se rigen a características importantes como el peso y las dimensiones (Sánchez, 2009, p. 10) relacionadas también a las capacidades sensoriales.

Como menciona Rodríguez, estos factores ayudan a la "humanización" de un objeto (2004, pp. 57-58), y si se juntan a lo emocional se logra alcanzar la satisfacción y plenitud del objetivo para el cual el objeto fue diseñado. (Rincón, 2017)

Lo afectivo y emocional

Desmet (2004) menciona que la relación que existe entre el ser humano y el mundo físico es emocional, lo que significa que los objetos pueden compartir un lazo emotivo con su usuario. Todo objeto genera una asociación al ser percibido por lo que se debe procurar que esta no sea negativa.

Necesidad de conexión afectiva

El desequilibrio afectivo inicia cuando los familiares y residentes comienzan a negar la situación al presentarse los primeros síntomas del Alzheimer, hasta que la dependencia y necesidad de tiempo llegan a ocasionar una sobrecarga en el allegado. Como expresa Concha en el video de Hospital Clínic de Barcelona (2018): "Tenemos ese sentimiento de culpabilidad... me altero porque no quiere hacer las cosas que debe".

La desconexión, originada en esas situaciones negativas, se complica cuando el afectado se vuelve residente de un centro de cuidado. Aquí, las emociones van relacionadas con el aislamiento y la percepción de los afectados de no sentirse escuchados, algo que Carrasco dice que contribuye a la presencia de la depresión y la ansiedad (2012); sentimientos que ocasionan que las relaciones se difuminen, y que en varias ocasiones se rompan y olviden.

El libro Forget Memory menciona: "Sienten que pierden su rol familiar, olvidan quiénes son y su importancia". (Basting, 2009)

Por esta razón, es importante mantener y fortalecer lazos que suponen un estímulo funcional y emocional (Carrasco, 2012) dando importancia a lo que dice el residente y a su bienestar.

Dentro del ámbito de salud se encuentra la terapia de reminiscencia que, según Villacrés (2022) ayuda a estos problemas potenciando los aspectos emocionales y cognitivos, mediante la sensorialidad, dando así espacios para compartir y hacer sentir incluido al paciente, lo cual es imprescindible.

Así lo dice Dani en el video de Standforlongevity (2021b): "Es una victoria cuando logras hacer ese lazo y hacer que esa persona se sienta escuchada".

Lo emocional y la sensorialidad en el diseño

El manejo de las emociones puede atraer y ayudar al nivel cognitivo a abrir el intelecto (Norman, 2005, p. 35) aportando a la disminución de complejidades de la facilidad de uso (Petruska, 2015), y así dar apertura al diseño como medio para mejorar la usabilidad de productos, a veces incomprendidos por los adultos mayores, a través de lo emocional estableciendo una conexión instantánea con un objeto y sus funciones.

Esto se puede lograr estimulando la sensorialidad (perteneciente a la memoria sensorial), porque así se logra mejorar y personalizar al diseño (Bedolla, 2002) a través de lo autobiográfico, ayudando al estado anímico (Norman, 2005). Como expresa Franci (2016), terapeuta ocupacional, en el video de helpage: "... ayudar a la persona a disfrutar de actividades familiares y que experimente bienestar... puede ser el recordarles el pasado (su autobiografía)".

La estimulación sensorial, la usabilidad y las emociones

Para esta estimulación es importante considerar los sentidos más afectados por la edad, además de aquellos que puedan fomentar la interacción con las interfaces mejorando la usabilidad.

Primero, el sentido visual una entrada principal de información cuyo deterioro aumenta la probabilidad de desarrollar el Alzheimer 9,5 veces (Brody, 2017). Su relevancia con las interfaces tiene relación con la percepción de indicadores de uso (Cevallos, s.f.), posibilitando un involucramiento correcto y eficiente dado por la motivación y atención para la mejora de la usabilidad. (Interaction Design Foundation, 2020)

Segundo, la audición, capaz de causar deterioro cognitivo y afectar al 25% de personas mayores a los 60 años (OMS, 2021). Junto con la visión, es el más calificado para recibir estímulos sensoriales al

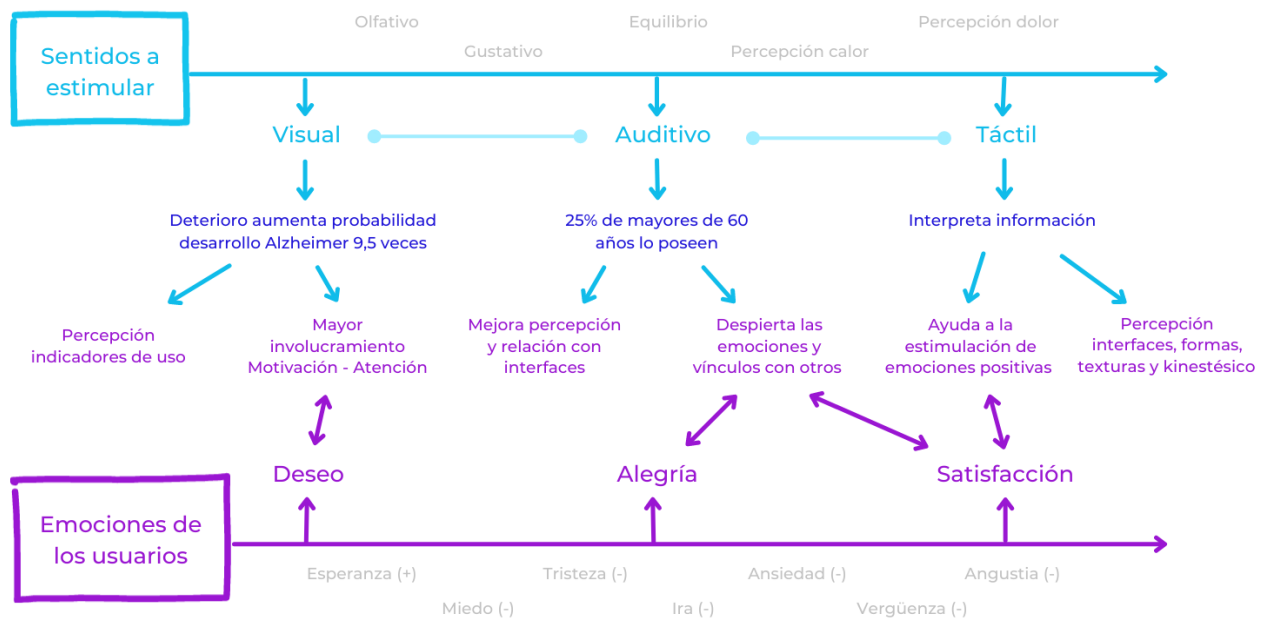
interpretar el lenguaje emotivo de sonidos despertando la alegría y satisfacción, y los vínculos con otras personas. La usabilidad de las interfaces aumenta si se involucran sonidos porque la capacidad cognitiva crece en un 50% (Moreno, 2003) promoviendo una norma de la usabilidad. (Interaction Design Foundation, 2020)

Finalmente, el sentido táctil, que juntamente con la visión percibe y extrae información facilitando la percepción de controles, formas y texturas. Además, este sentido tiene relación con la kinestésica permitiendo a la persona determinar si la manipulación de un objeto está dentro de sus capacidades físicas (Correa, 2008, p. 94). La usabilidad se ve envuelta en la emoción ocasionada por las características objetuales percibidas, la manera correcta de ejecutar la función y su relación con el esfuerzo mínimo. (Interaction Design Foundation, 2020)

La relación de los sentidos con su importancia en la usabilidad y las emociones se pueden visualizar en la Figura 4.

Figura 4

Sentidos a estimular, su relación con la usabilidad y las emociones



Nota: Las emociones de los usuarios se extraen de la entrevista con los residentes de la Figura 9.

Problemática

La enfermedad del Alzheimer conlleva un reto para la persona que lo posee, sus allegados y para los expertos que lo cuidan.

Específicamente, las repercusiones del deterioro cognitivo y la falta de tiempo de los allegados pueden resultar en la internación del afectado en un centro residencial provocando emociones negativas en los allegados y en el afectado incluyendo la sensación de pérdida de importancia por el distanciamiento.

Los involucrados optan por usar dispositivos para mantener la conexión, pero estos presentan los problemas compilados en la Figura 5.

Esto permite ver que el modo de conexión no se rige a una actividad establecida o bien aceptada por los centros, en caso de que los afectados tengan dispositivos personales.

Aquí entra la terapia de reminiscencia como un medio adicional y potencial de conexión, la cual se centra en el recuerdo de memorias, estimulación sensorial, emocional y la apertura social.

Lamentablemente, los objetos adecuados para la terapia de reminiscencia están ausentes en el mercado, son de difícil accesibilidad o no tratan de manera profunda la vinculación de los allegados con el paciente.

Figura 5

Problemas con los dispositivos actuales



Capítulo II. Planteamiento metodológico

Objetivos

Objetivo general

Diseñar un dispositivo interactivo que fortalezca el vínculo afectivo entre allegados y residentes con Alzheimer durante el proceso de la terapia de reminiscencia.

Objetivos específicos

- Determinar las facultades y limitantes de las personas con Alzheimer leve y moderado en centros residenciales según sus capacidades cognitivas, físicas y sensoriales.
- Identificar aspectos emocionales y simbólicos que se relacionen con los objetos del pasado o actuales y su incidencia en los vínculos afectivos con los más allegados.
- Generar un acercamiento interactivo con el usuario allegado aprovechando la terapia de reminiscencia y vinculando el fortalecimiento emotivo con los residentes.

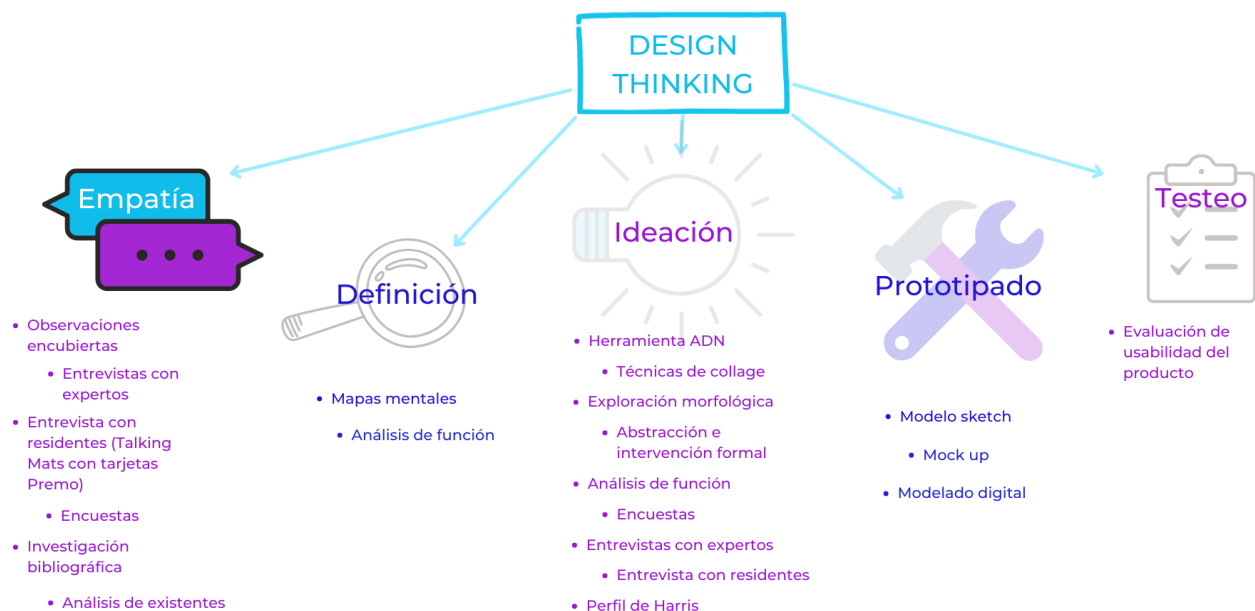
Marco Metodológico

El Design Thinking es un método con enfoque en el usuario; dentro de sus simplificadas etapas el proyecto puede irse resolviendo iterativamente a través de varias herramientas, sean provistas por la

misma metodología o adaptadas de otras, para llegar a soluciones que consideran el acercamiento sensible a los usuarios

Figura 6

Adaptación de las etapas del Design Thinking al proyecto



Fase de empatía y definición

En esta fase se pretende conocer sobre los residentes, allegados y expertos para saber lo que padecen, piensan y opinan. Para lograr esto se visitaron tres centros residenciales en la ciudad de Quito y se tuvo entrevistas con expertos como terapeutas, psicólogos y neuropsicólogos.

Observación encubierta

Se usó esta herramienta con la intención de analizar el contexto interior de los centros y las actividades dentro de las rutinas de los

Figura 7

Actividades personalizadas y grupales dentro del centro



Ejercicio de estimulación cognitiva por asociación de colores

residentes (Ver Anexo 1, 2 y 3). Se observó que los residentes están acostumbrados a realizar actividades y terapias que involucran lo cognitivo - motriz, dentro de estas actividades se usan objetos de apoyo bajo la supervisión de un experto y dependiendo del estado emocional del residente (Figura 7). Por otro lado, ese estado emocional depende de muchos factores en donde se incluye el vínculo con la familia y los amigos (allegados). Estas y otras observaciones se redactan en la Figura 12 .

Seguidamente, se tuvo un contacto con expertos a través de entrevistas para tratar lo observado y temas relacionados.



Estimulación de la motricidad fina y la sensación de compañía


Entrevistas con expertos

La capacidad cognitiva de los usuarios residentes, comportamientos, el vínculo afectivo con los allegados y los objetos que se usan

actualmente en los centros fueron los temas principales de las entrevistas con los expertos. Los objetivos de estos encuentros y las conclusiones se detallan en la Tabla 1. (Ver Anexo 4, 5 y 6)

Tabla 1

Entrevistas con los expertos y sus conclusiones

Experto	Para saber...	Conclusiones
 <p>David Andrés Pazmiño Aguilar Psicoterapeuta familiar sistémico y humanista</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La capacidad cognitiva dentro de las primeras fases de la enfermedad • La importancia de lo emocional y el contacto familiar 	<ul style="list-style-type: none"> • Es importante intervenir dentro de las primeras fases de la enfermedad por la capacidad cognitiva • La ausencia de trabajo emocional hace que esta área se deteriore más rápido • La familia debería realizar unas tres visitas semanales y tener conversaciones significantes con ellos
 <p>Santiago David Alarcón Vega Terapeuta ocupacional MSc Psicología con mención en intervención psicosocial y comunitaria</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los productos actuales en el mercado que se usan dentro de las terapias para los adultos mayores, tengan Alzheimer o no 	<ul style="list-style-type: none"> • En el mercado nacional hay una ausencia de productos especializados para los adultos mayores • Para un producto especializado se deben considerar las capacidades cognitivas y físicas de un afectado dependiendo del avance de su enfermedad
 <p>Erika López Carvajal Gerocultora (auxiliar geriátrico) Especialista en Terapias florales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La situación actual de los allegados • Los objetos que deberían manejar los residentes frente a su deterioro 	<ul style="list-style-type: none"> • Los allegados pueden mal interpretar las consecuencias de la enfermedad, perder la paciencia y alejarse • La pandemia COVID aumentó el uso de dispositivos electrónicos, pero es regular que ellos se distraigan o aburran con ellos • Se deben manejar objetos de dimensiones que involucren más la motricidad gruesa, y a su vez que llamen la atención por sus colores
 <p>Fátima Perozo Marín Terapeuta ocupacional MSc Tratamiento de soporte y cuidados paliativos MSc Gerontología Especialista en Psicomotricidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los objetos que deberían manejar los residentes frente a su deterioro • La importancia de recordar el pasado 	<ul style="list-style-type: none"> • Aquellos con deterioro cognitivo no deben usar objetos que involucren un nuevo aprendizaje para su uso • Los afectados reconocen mejor lo simple, sencillo, aquello que no trate significados complejos o abstractos • Los recuerdos tienen importancia, incluidos los relacionados a la familia. La ausencia de estos contribuye al problema de reconocimiento de rostros

Entrevista con residentes

Por otro lado, y viendo pertinente un mayor acercamiento a los usuarios afectados, se establecieron entrevistas con los residentes formulando preguntas clave con la ayuda de la herramienta Talking Mats, recomendada por el Alzheimer's Society (s.f.), y las tarjetas Premo para realizar entrevistas con apoyo gráfico y así estimular las

conversaciones (Desmet et al., 2007). De esta manera se estimula a los residentes a expresarse por sí solos. (Ver Anexo 6 y 7)

La intención fue entender la parte afectiva, las formas de relación con los allegados, las emociones que tienen a lo largo del día y aquellas que se presentan durante la visita del allegado. Las observaciones registradas se redactan en la Figura 9.

Figura 8

Entrevistas con residentes usando las tarjetas Premo



Encuestas

Por otra parte, se tuvo una aproximación a los allegados mediante encuestas online debido a la accesibilidad, el anonimato y las protecciones de la pandemia COVID. Con esta herramienta se exploró cómo los allegados perciben las formas de relación con los

residentes, el reconocimiento de parte de ellos, las actividades que realizan durante la visita al centro y su estado afectivo (Ver Anexo 8). De los usuarios residentes y los allegados se obtienen los datos mostrados en la Figura 9. De esta manera se tuvo un perfil más claro de los usuarios involucrados en el proyecto.

Figura 9

Datos obtenidos de la entrevista con residentes y la encuesta a allegados



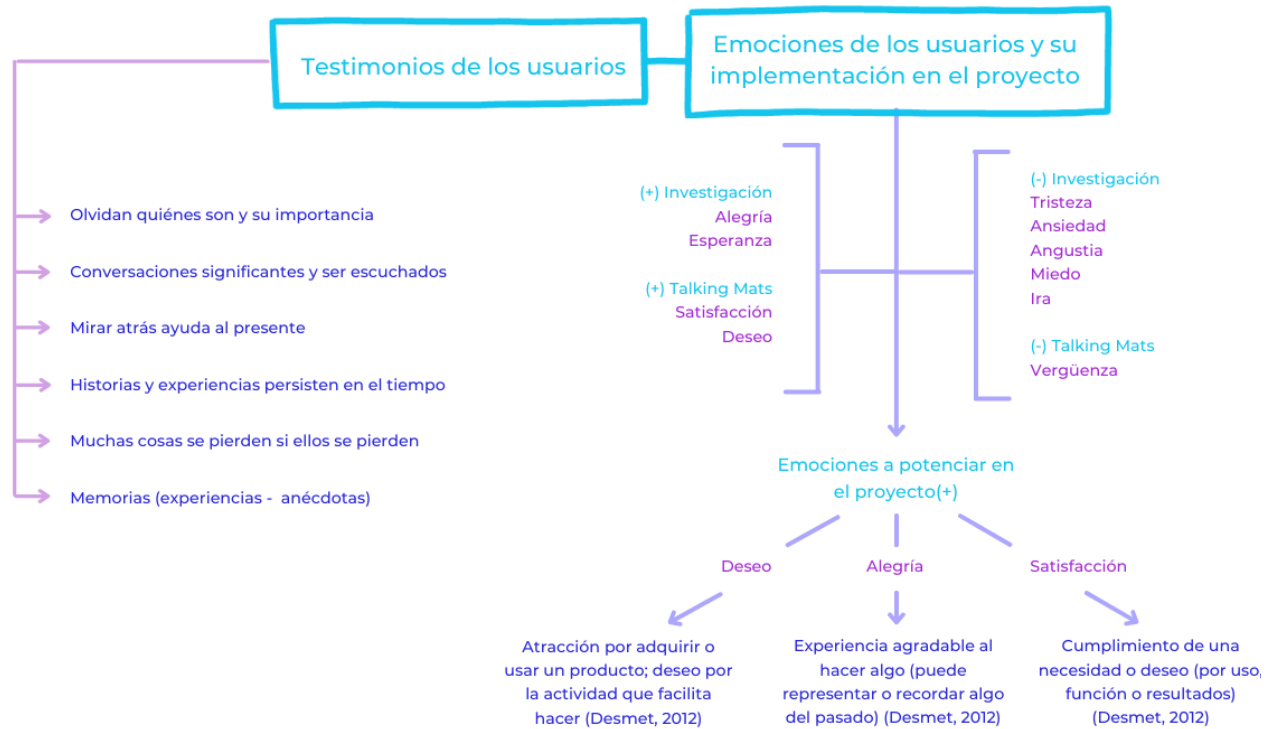
Investigación bibliográfica

Se decidió indagar más acerca de lo que dicen los expertos, allegados y residentes, por lo que se analizaron videos y podcasts, o formatos similares, para complementar los datos obtenidos con casos provenientes de contextos similares alrededor del mundo. Analizando las citas, se obtuvo la información proyectada en la Figura 10.

Viendo que los afectados aún tienen la capacidad de compartir vivencias se decidió focalizar el proyecto en hacer sentir a los residentes escuchados para darles una sensación de importancia, y con el fin de profundizar este punto se tuvo un segundo acercamiento mediante observación encubierta (Figura 11) a los residentes con el objetivo de encontrar puntos clave del manejo de los recuerdos del pasado con sus respectivas emociones, tratadas dentro de la llamada terapia de reminiscencia.

Figura 10

Testimonios de usuarios y emociones (investigación bibliográfica)



Nota: Esquema referenciando a (Basting, 2009, pp. 7-8, 17-18), (Vásquez, 2022), (Yanes, 2011), (TEDx Talks, 2019), (Standfordlongevity, 2010) y otros.

Figura 11

Vista general y de interacciones durante la terapia de reminiscencia



Para tener una guía de observación se usó la herramienta AEIOU (Hanington & Martin, 2012, pp. 15-16) para jerarquizar la información obtenida (Ver Anexo 9) y concluir con los datos estipulados en la figura siguiente.

Figura 12

Esquema de los resultados de las observaciones encubiertas



Tras ver que es necesaria la participación del allegado en la reminiscencia (aunque sea de manera indirecta), que es una actividad aceptada por los centros, que ayuda a los residentes a sentirse escuchados por su proceso de diálogo, y que requiere de un tiempo de intervención con cada residente, se tomó la decisión de enfocar el proyecto a la terapia de reminiscencia individual. Luego, y para un mayor acercamiento, se contactó a una profesional en la reminiscencia para ejecutar otra entrevista en la que se registran los objetivos y las conclusiones en la Tabla 2. (Ver Anexo 10 y 11)

Los expertos realizan el registro de apuntes generales, expresiones y las emociones que presentan los pacientes. Con el fin de aprender más sobre estos procesos y hacer que el dispositivo también sea de ayuda para estos (añadiéndole un valor diferenciador) se realizó otra encuesta online a más expertos en el tema de la reminiscencia.

Por otro lado, se reutilizó la herramienta para conocer los objetos que los afectados más recuerdan de su pasado y los que usan actualmente con el fin de usar esa información a lo largo de la fase de Ideación (Ver Anexo 12). Los datos recopilados acerca del registro

de los expertos y la compilación de los objetos más recordados se muestran en la Figura 13.

Tabla 2

Entrevista con la experta en reminiscencia y sus conclusiones


Experto	
	<p>Silvia Patricia Villacrés Guerrero</p> <p>Neuropsicóloga clínica Rehabilitadora neuropsicóloga</p>
Para saber...	
<ul style="list-style-type: none"> • La importancia de recordar el pasado (reminiscencia), de qué maneras se lo puede evocar y consideraciones para hacerlo • La terapia de reminiscencia y sus pasos • El seguimiento del paciente y el registro • La relación del pasado con la familia y amigos • Ventajas del diseño y la tecnología en su introducción a la terapia de reminiscencia 	
Conclusiones	
<ul style="list-style-type: none"> • La evocación de memorias puede ser un precursor del bienestar, el autoestima y la identidad • La terapia de reminiscencia se trata a manera de diálogo • El experto hace un registro manual y ordenado de lo tratado, incluyendo opiniones de los pacientes y sus emociones • Los recuerdos se evocan a partir de estímulos sensoriales. Se deben estimular todos dando preferencia a los que se están deteriorando • El uso adecuado de la tecnología brinda facilidades para el acercamiento y efectividad para terapias que traten con el recuerdo • El involucrar a los allegados se beneficia la función cognitiva, la comunicación, el estado de ánimo y calidad de vida 	

Figura 13

Datos sobre el registro de terapia y los objetos actuales o del pasado del residente



Con el acercamiento a la terapia de reminiscencia se tienen definidas las características y usos del objeto para realizar una búsqueda de proyectos o productos existentes que estimulen dos o más sentidos.

Análisis de existentes


Se analizó la presencia en el mercado, cuáles sentidos estimulan y de qué manera lo hacen. Además, se examinaron las características formales, las características funcionales y cómo plantean el acercamiento con el allegado. Los existentes analizados se detallan en la Tabla 3. Como conclusión del análisis se observó que son pocos los productos que se ofrecen en el mercado y pocos los proyectos con misma temática. Los existentes involucran un proceso de importación aumentando su precio y reduciendo su accesibilidad.

Por otro lado, se identificó la estimulación del sentido visual por imágenes, colores vivos o cálidos contrastantes; auditivo por audios; y táctil por objetos con texturas, sustracciones y adiciones, principios que también se aplican a algunos de los controles de los residentes tomando en cuenta los modelos mentales y el facilitamiento para su percepción y reconocimiento.

Finalmente, la mayoría de las propuestas involucran al allegado para que envíe videos o audios, mas no hay mayor integración para la interactividad con ello.

Tabla 3

Análisis de objetos existentes que se pueden usar en la reminiscencia

<p>Photographic Treatment</p>  <p>Diseñador/a: Laurence Augërter</p>	<p>Memento: Un dispositivo para mantener la memoria</p>  <p>Diseñador/a: Joe Bradford</p>	<p>YOU: Diseñado para la reminiscencia</p>  <p>Diseñador/a: Sushmita Deb</p>	<p>Grace: Diseñado con amor</p>  <p>Diseñador/a: Andí An</p>
<p>Presente en el mercado europeo</p>	<p>No presente en el mercado</p>	<p>No presente en el mercado</p>	<p>No presente en el mercado</p>
<p>Estímulo visual y táctil: Presenta fotografías no personalizadas plasmadas en un cuadro de plástico</p>	<p>Estímulo visual, auditivo y táctil: Presenta marcos con fotografías personalizadas y un dispositivo de reconocimiento el cual detecta la imagen y reproduce un audio</p>	<p>Estímulo visual, auditivo y táctil: Kit que presenta un objeto de color cálido y tarjetas con colores contrastantes. El mismo objeto es capaz de reproducir audios, tiene una textura lisa que complementa la calidez y emana vibraciones</p>	<p>Estimulación visual, auditiva y táctil: Dispositivos de colores contrastantes y vivos que reproducen audios. Poseen medidas hápticas y otros elementos que ayudan a su sujeción</p>
<p>Cuadros impresos que presentan fotografías en B/N para ejercitar la cognitivdad por medio del diálogo sobre las fotografías y su relación con aspectos personales. El ejercicio tiene una duración de 30 - 60 min. dependiendo de la disposición del afectado, este en una etapa inicial o avanzada</p>	<p>Figuras geométricas básicas (rectángulos y círculos) en cuadros que, al acercarlos al dispositivo de pared, este reproduce un audio, sea mensaje de voz o música. La asociación de audios e imágenes trabaja la cognitivdad y son desencadenantes emocionales</p>	<p>Formas orgánicas presentes en el dispositivo (grabadora) que contiene sustracciones se complementan con vibraciones rítmicas. El dispositivo reproduce y graba segmentos importantes de conversaciones que se han tenido con los allegados. La conversación se guía por tarjetas con preguntas bajo la supervisión de un experto</p>	<p>Formas geométricas con aristas redondeadas que poseen sustracciones, texturas para ayudar a la sujeción e iconografía existente. Los tres dispositivos pueden variar de colores y se adaptan a las funciones de reproducción de música y de mensajes de voz de allegados. Además, fomenta la actividad física a través de notificaciones, alarmas y rastreo GPS</p>
<p>El acercamiento al allegado se llega a partir del recuerdo</p>	<p>El acercamiento a los allegados se basa en fotos, música y audios que contienen la voz del allegado o canciones que reviven el pasado; las fotos son de lugares del pasado, mascotas o de los mismos allegados</p>	<p>El acercamiento de los allegados se da directamente por las conversaciones, la capacidad de almacenarlas y reproducirlas mediante el dispositivo; conversaciones grabadas para ser escuchadas en un futuro</p>	<p>El acercamiento a los allegados se da gracias a una app en la que se comparte la información auditiva en la cual se configuran los módulos, la música y las alarmas.</p>
<p>Moving memories</p>  <p>Diseñador/a: Aurore Brard</p>	<p>Memory Lane: Sistema tangible para la terapia de reminiscencia</p>  <p>Diseñador/a: Amal Abualrahi - Szu-Yu Wang - Yi Zheng</p>	<p>Jukebox</p>  <p>Diseñador/a: Peter Klein - Martina Uhlig - Hannes Will</p>	<p>Pyramid</p>  <p>Diseñador/a: Peter Klein - Martina Uhlig - Hannes Will</p>
<p>No presente en el mercado</p>	<p>No presente en el mercado</p>	<p>No presente en el mercado</p>	<p>No presente en el mercado</p>
<p>Estimulación visual y táctil: Conjunto de cinco elementos de colores cálidos cuya textura varía dependiendo de la materialidad</p>	<p>Estimula el sentido visual, táctil: Visual y auditivo mediante fotografías, videos, películas y música para evocar memorias de personas, lugares, momentos, historias y anécdotas. El sentido táctil se estimula por los botones de retroalimentación ante el estímulo</p>	<p>Estimula el sentido visual y auditivo: Interacción con perillas y pantalla de un dispositivo similar a una rocola que presenta un color cálido y reproduce música</p>	<p>Estimula el sentido visual, auditivo y táctil: Se presentan imágenes temáticas con sus respectivos sonidos cambiables mediante una perilla que no requiere habilidades motrices finas para su interacción</p>
<p>Figuras geométricas básicas junto con orgánicas que se distinguen por su función o actividad a recrear: Revolver, verter, moler y amasar son las actividades en las que los objetos se basan para generar curiosidad, entretenimiento, y recuerdos de momentos que el usuario haya tenido</p>	<p>Figuras geométricas básicas que presentan iconografías en relieve para una mejor interpretación. El objeto presenta colores cálidos, vivos y a la vez contrastantes. Mientras que su función se basa en una app que recopila fotografías, películas, música y recopila a su vez la retroalimentación de los pacientes: like, pausa, siguiente o repetir</p>	<p>Figuras geométricas básicas basadas en un objeto del pasado, presentan colores contrastantes y cálidos. El objeto se conecta a un celular para la reproducción de información auditiva y visual</p>	<p>Figuras geométricas básicas: pirámide y rectángulos contenidas en un dispositivo que reproduce imágenes y sonidos que se corresponden. El cambio del estímulo se da gracias a una perilla de diferente color y textura, capaz de ser manipulada por el paciente</p>
<p>No se basan en formas de los utensilios de cocina cotidianos evitando posibles malos entendidos y fomentando la creatividad</p>	<p>El acercamiento a los allegados se da al recordar fotografías, películas o música que marcaron momentos especiales del pasado</p>	<p>El acercamiento a los allegados se da por los recuerdos que se pueden evocar gracias a los estímulos auditivos y visuales</p>	<p>El acercamiento a los allegados se da gracias al estímulo producido por el contenido audio visual y las conversaciones producidas por este</p>

Viendo necesaria la conexión con los allegados y aprovechando el uso de la tecnología existente se planteó una última entrevista con un experto de electrónica (Figura 14) para conocer las limitantes tecnológicas, las opciones que se tienen y las dimensiones generales que el dispositivo debe poseer. Los objetivos de la entrevista y las conclusiones de esta se detallan en la Tabla 4.

Figura 14

Entrevista con el experto de componentes electrónicos

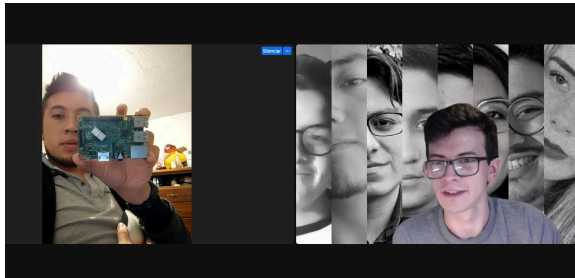



Tabla 4

Entrevista con el experto electrónico y sus conclusiones

Experto
 <p>Jaime Andrés Toapanta Campoverde Ingeniero mecatrónico</p>
Para saber...
<ul style="list-style-type: none"> • Viabilidad de las conexiones y los funcionamientos del dispositivo • Recibir asesoría sobre los componentes internos necesarios para el desarrollo del proyecto
Conclusiones
<ul style="list-style-type: none"> • Ante la falta de atención de los afectados se pueden usar pantallas tipo OLED para la reproducción de contenido nitido • Los componentes internos del dispositivo deben poseer una entrada de información USB o tipo HDMI para su conexión con el computador interno • Para el procesamiento de información, conexión y transmisión de información se puede usar un componente tipo Raspberry • Los dispositivos deben tener una conexión a una nube de almacenamiento para la recolección de información y acceso 24/7 a ella

Conclusiones de la fase de empatía

- Se debe intervenir desde las primeras fases del Alzheimer para ralentizar con efectividad y mayor tiempo la enfermedad (etapa leve y moderada).
- El uso de dispositivos personales de conexión puede generar distracciones innecesarias, además de situaciones graves como la divulgación de información falsa o accidentes.
- Los productos de uso actual de los centros no son especializados para trabajar las capacidades cognitivas y físicas de una persona con deterioro ya que deben manejar dimensiones adaptables a su antropometría, considerar el deterioro de los sentidos más vulnerables, y generar atención para desarrollar su praxis.
- Es necesario estimular la memoria sensorial por las gnosias, la memoria implícita (modelos mentales) y episódica (autobiografía) para acceder a contenido emotivo aun no

- afectado por el Alzheimer, capaz de ser tratado por un profesional.
- La estimulación del sentido visual, auditivo y táctil, además de contribuir a la usabilidad de un objeto, se vinculan con la generación de emociones positivas como la alegría, la satisfacción y el deseo, tres de las emociones más experimentadas por residentes.
- Los elementos, formas y texturas se deben asociar a la función y a la rápida ejecución, de preferencia adaptadas del pasado para que tengan mayor sentido para los usuarios. Estos modelos metales pueden asociarse con el teléfono de disco, la máquina de coser, el tocadiscos, esferos, revistas, televisores y computadoras.

- Los recuerdos pueden fortalecer la conexión afectiva entre afectados y allegados, y son capaces de generar conversaciones haciendo que las partes se sientan escuchadas y generando emociones por medio de estímulos sensoriales. Esto se puede lograr a través de la introducción en la terapia de reminiscencia (actividad guiada por profesionales), y el involucramiento de allegados (beneficiando la cognitividad, comunicación, estado de ánimo y calidad de vida).
- Existe una ausencia de objetos en el mercado relacionados a la reminiscencia, y los que se han desarrollado involucran un proceso costoso y complejo de exportación. Esto abre una oportunidad al proyecto para ser un referente local de objetos similares en el campo del Alzheimer, la emoción y la sensorialidad.
- Según los expertos, el uso adecuado de la tecnología implementada a través de un dispositivo de diseño brinda facilidades para el acercamiento de los involucrados en la enfermedad del Alzheimer.

Requerimientos del Proyecto

Los datos obtenidos de las encuestas, investigaciones y entrevistas permitieron sintetizar la información, interpretar determinantes y extraer requerimientos para el proyecto (Tabla 5), los cuales se organizan en función de los vectores de la forma (Rodríguez, 2004), principios esenciales para la configuración de objetos resultantes del proceso de diseño.

Tabla 5

Determinantes y requerimientos del proyecto

DETERMINANTES	REQUERIMIENTOS
FUNCIÓN	
MECANISMOS	
SENTIDO VISUAL	
El uso de pantallas estimula el sentido visual y fortalece la concentración dependiendo del deterioro del residente y del contenido que se presente	<ul style="list-style-type: none"> • Reproducción media visual por pantalla: 10 pulg. (215 mm x 135 mm) • Debe incluir un protector
El panel de control del dispositivo debe informar al usuario experto sobre el estado actual del dispositivo y permitirle controlar funciones básicas	<p>Uso de indicadores de uso para mostrar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Encendido/Apagado • Nivel batería • Estado conexión a app (Bluetooth - a celular o Tablet de experto) • Activación/desactivación funciones (Rec, Play, Pause y Stop) <p>Uso de controles para la función:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Encendido/Apagado • Rec, Play, Pause, Stop, Next, Prev y otras funciones • Regular volumen • Regular brillo de la pantalla
SENTIDO AUDITIVO	
Se deben considerar las capacidades auditivas y limitantes de los usuarios; considerar el nivel de ruidos y evitar aquellos repentinos	Bocinas que consideren sensación sonora 70 dB (con capacidad de regular el volumen en caso de que usuarios residentes lo pidan)
SENTIDO TÁCTIL	
Se debe facilitar la percepción y el reconocimiento de los elementos del dispositivo para ayudar al uso a través de la tridimensionalidad	Interfases relacionadas a los objetos modelos mentales que permitan la interacción del afectado (modelo mental de TV como referente de uso al haber dos elementos conectados (dispositivo y elemento para registrar emociones)

CONTEXTO TERAPIA/ CENTROS	
Dispositivos celulares pueden ser mal usados al compartir información errónea y ocasionar accidentes por la desesperación de tomar las llamadas	Evitar funciones relacionadas a la comunicación en tiempo real por medio del dispositivo
El uso de tecnología adecuada puede hacer que los familiares participen en los beneficios cognitivos y emocionales de la terapia El dispositivo debe poder transmitir información aportando al registro del experto y a la conexión afectiva dentro de la app (factor diferenciador de otros dispositivos)	Componentes de conexión para recibir, enviar y transmitir información: <ul style="list-style-type: none"> • Raspberry Pi 4 modelo B (85.6 mm x 56.5 mm x 20 aprox.) • Transmisor Bluetooth (En caso de no usar cable) • Arduino nano • Microcontroladores - pulsadores para los botones • Baquelitas para uniones entre componentes internos • Micrófono integrado con puerto USB • Cámara compatible con Raspberry
Los objetos y técnicas usados en la terapia deben permitir una interacción que dure de entre los 45 min. Hasta 2 hrs.	Batería recargable capacidad duración de terapia (40 min. - 2 hrs): <ul style="list-style-type: none"> • Batería capacidad 8hrs tipo Power Bank para proporcionar también batería al elemento de registro emocional
ERGONOMÍA	
SENTIDO VISUAL	
Considerar ayudas a la comprensión y el uso de colores neutros en la iconografía para mayor confort del usuario residente como del experto. Para el usuario residente además considerar la distancia y el ángulo de inclinación de la pantalla con relación al residente por las dificultades visuales, los reflejos, destellos, y la postura del cuello	Cromática contraste entre fondos e ícono o texto, de preferencia uso de fondos oscuros y simbología/texto de color (polaridad negativa) <ul style="list-style-type: none"> • Tamaño de los iconos (para residentes): 80x80 px (21 mm) • Tamaño de envoltente de iconos (para residentes): 150x150 px (40 mm) • Distancia recomendada pantalla - residente: 33 a 73 cm • Inclinación recomendada pantalla: 15°
Se recomiendan ayudas para una mayor comprensión; el acompañamiento de texto ayuda al reconocimiento de emociones y la recuperación de memoria	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de texto clave que ayude a la comprensión de los iconos • Recomendada tipografía sin serifa cuyo tamaño sea mayor o igual a los 20 puntos
SENTIDO TÁCTIL - KINESTÉSICO	
Considerar las medidas antropométricas de los usuarios residentes (tercera edad) y los usuarios expertos, ya que son quienes manejan toman el dispositivo, y/o parte de el	Medidas antropométricas adultos mayores - elemento de registro emocional (60 a 90 años - 95 percentil): <ul style="list-style-type: none"> • Longitud mano: 200 mm • Anchura mano: 116 mm • Longitud palma mano: 114 mm • Anchura palma mano: 94 mm • Diámetro empuñadura: 44 mm Medidas antropométricas expertos - dispositivo (18 a 65 años - 95 percentil): <ul style="list-style-type: none"> • Anchura mano: 108 mm • Longitud palma mano: 105 mm • Anchura palma mano: 92 mm • Diámetro empuñadura: 45 mm
Hay una pérdida de fortaleza del 10 al 20% cuando se llega a los 70 años, lo que hace que el peso a manipular en posición sedente no debe pasar de los 5 kg, siempre que sea una zona cercana al tronco	Peso máx. 4 kg (para adultos mayores en posición sedente) - elemento de registro emociones
CONTEXTO TERAPIA/ CENTROS	
El contexto de la terapia es variable, y al ser portable se debe considerar el peso máximo recomendable a cargar en una maleta: No debe exceder el 10% del peso total corporal	Dispositivo portable - características que faciliten su transporte de un contexto a otro Peso máximo 7.4 kg (para expertos portando el dispositivo en una maleta) - dispositivo
EXPRESIÓN	
PERCEPTUAL	
El dispositivo debe permitir una rápida percepción y acción para la tercera edad, las formas menos complejas son las mejor percibidas	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de formas simples (figuras geométricas básicas) • Disposición de controles distribuida en máximo 2 filas ó columnas - elemento de registro para residentes
La mente del residente exige un estado ordenado frente a cualquier tipo de complejidad que se le presente	Uso del orden a través de la simetría, equilibrio ó dirección
Llegar a causar interés a través de características relacionadas a la distinción, esto facilita el uso frente a las dificultades de percepción que se empiezan a presentar	Uso de contrastes en interfaces: <ul style="list-style-type: none"> • Forma • Relieve o textura • Cromática

SIMBÓLICO	
SENTIDO VISUAL	
Se debe usar una cromática saturada mate, que llame la atención por la pérdida de atención por la enfermedad Cromática asociada a la psicología del color y/o a la calidez para contribuir a emoción alegría, satisfacción y deseo	<p>Uso de cromática tendencia de los 70s, 80s y 90s presentes en prendas y objetos, y sus significados según la psicología del color:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Blanco: Simplicidad y limpieza (requerimientos de la tabla) • Negro: Elegancia, fortaleza y contribuye con polaridad negativa • Azul: Calma, armonía, comodidad (relacionadas a la satisfacción y al deseo) • Naranja: Calidez, amistad, interés, creatividad (estimulación de la atención, participación, satisfacción y deseo) • Rojo: Estimulante de memoria, alegría, energía y dinamismo (estimulación de la participación y alegría)
Para la recolección de información emocional se debe manejar un lenguaje visual (rostros o caras) para ayudar a la identificación de la emoción de manera efectiva	Uso de iconografía que parta de emojis o emoticones al ser conocidos a nivel global
SENTIDO VISUAL Y TÁCTIL	
Formas cuyas funciones equivalgan a su uso y que se basen en modelos mentales establecidos en el usuario afectado Se debe ver una actividad interactiva relacionada al compartir	<p>Ideación de la forma o praxis partiendo de los modelos mentales (60s en adelante). Considerando la ya elegida por praxis, la TV:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teléfono convencional de disco • Máquinas de coser • Toca discos • Esferos/pluma fuentes • Naipes • Comics/ revistas • Televisores • Computadoras
SENTIDO TÁCTIL	
Residentes tienen disminución en la sensibilidad táctil repercutiendo en el riesgo de la generación de heridas provocadas por formas, bordes, movimientos de partes y sus fijaciones	Reemplazo de aristas en punta por redondeados
CONTEXTO TERAPIA/ CENTROS	
Residentes sienten aislamiento y no se sienten escuchados (sin importancia) La evocación de memorias (historias o experiencias) puede ser un precursor del bienestar y mejora si se comparte con allegados, quienes desean mayor tiempo para compartir y poder recordar el pasado con cariño. Allegados proveen la información sobre el residente La modalidad grupal (terapia reminiscencia) no da suficiente tiempo al residente para expresarse, haciéndolo sentirse ignorado y distraído de la actividad	<ul style="list-style-type: none"> • El dispositivo interactivo debe ser participe dentro de las etapas de la terapia de reminiscencia (proceso de diálogo uno a uno en terapias individuales con posibilidad de usarse en terapias grupales) • Dispositivo debe incluir a los usuarios allegados: Interactividad mediante una aplicación móvil (app)
TECNOLOGÍA	
MATERIALES	
Considerar la resistencia, la portabilidad, el contraste y el medioambiente.	<p>Materiales, relieves o texturas contrastantes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Policarbonato, ABS y/o Poliestireno (capacidad de ser reciclados; por su resistencia, durabilidad y amplia gama de procesos productivos)
Uso de materiales que ayuden a la sujeción de los dispositivos frente a los problemas de motricidad fina existentes o en desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales textiles y caucho
Confusión por irreconocimiento propio	Evitar el uso de materiales reflejantes o cromados de dimensiones mayores a 21 mm
Evitar acabados que simulen apariencias indeseadas como la suciedad	
COMERCIAL	
EXPECTATIVAS DE USUARIO	
El círculo de allegados y el centro son los que conocen la información personal y las memorias que puede evocar el usuario Es preferible tratar contenido personal para lograr estimular el nivel cognitivo y lo emocional (autobiografía y sensorialidad) para intervenir en el Alzheimer inicial y moderado	Debe permitir una adaptación para cada usuario basada en la información provista (sea de allegados o del centro) – personalización de contenido
La evocación de memorias debe ser establecida y supervisada por una persona con bases de conocimiento sólidas o un experto para tratar emociones negativas o situaciones repentinas y hacer de la actividad algo efectivo	Dispositivo ejecutado por un experto dentro de la terapia de reminiscencia
El proceso debe ser guiado y supervisado (registrado por el experto), mientras que el involucramiento de los allegados beneficia en la función cognitiva, la comunicación, el estado de ánimo y calidad de vida La evocación de memorias (historias o experiencias) puede ser un precursor del bienestar y se desea compartir y poder recordar esos momentos con cariño.	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de una app: Conexión del dispositivo con los allegados a través de contenidos multimedia • Uso de nube de almacenamiento para guardar, visualizar, subir o descargar contenidos de los allegados y de expertos

Capítulo III: Desarrollo Conceptual y validación

Diseño conceptual

Visión de diseño

La memoria humana es frágil, eso sin mencionar enfermedades como el Alzheimer que, aparte de causar dificultades cognitivas, ocasiona que los vínculos con los allegados se difuminen, se rompan, y lamentablemente en varios casos se olviden.

Los dispositivos actuales no son eficientes para establecer una conexión afectiva, por otro lado las terapias que tienen ese objetivo, y el de ralentizar la enfermedad, se pueden ayudar de otros elementos para su desarrollo. Como menciona Basting:

“dependemos de ayudas externas para la memoria como los objetos para recordar, almacenar y para recuperarnos a nosotros mismos”.

(2009, pp. 17-18)

El diseño ayudará a involucrar y combinar la tecnología al tener potencial considerando las limitantes de los residentes en su uso para hacerlos partícipes a ellos, asistir a los expertos y apoyar a la reconexión de los residentes con sus allegados a través de la terapia de reminiscencia. “Es una victoria cuando logras hacer ese lazo y hacer que esa persona se sienta escuchada” (Standforlongevity, 2021b), así se potencia el bienestar del residente y del allegado gracias a un dispositivo y una app que mezclan la usabilidad con la emoción. De esta manera, las conversaciones, vivencias y memorias no solo se convertirán en valores almacenables, sino en valores atesorables.

Generación de concepto de diseño

El proceso de ideación inicia con la extracción y definición de valores intangibles del proyecto, los cuales se asocian con tendencias actuales del diseño para obtener características tangibles del producto. Luego, se profundiza en las funciones elementales del proyecto para definir el concepto y las alternativas formales de diseño, que específicamente se basan en formas extraídas y modificadas de objetos del pasado y actuales recordados por los residentes. Mientras que las alternativas en la app se basan en funciones y ayudas como Inteligencias artificiales (IA) ya existentes.

Se inició la fase conceptual extrayendo palabras clave de la lista de requerimientos para ejecutar la herramienta ADN, con la cual se definieron valores y características que se quieren transmitir a través del proyecto. Con la información resultante, se hizo una asociación con la tendencia “Nueva nostalgia” y “Tiempo de sanar”, ambas del año 2022 – 2023 y que transmiten valores similares, con el fin de enfocar el proyecto hacia lo que las personas buscan y así tener una aproximación a las características intangibles que generan el valor diferenciador del producto (Figura 15) para conceptualizarlo y plasmarlo en el dispositivo y la app.

Con estas características establecidas se generó un esquema, partiendo de los valores del proyecto, en el que se agrupan y aumentan las cualidades del proyecto, incluyendo sinónimos y analogías (Figura 16). El fin de esto es jerarquizar las palabras y usarlas para establecer el collage y el concepto. Además de usarlas como recursos creativos para la fase de desarrollo de propuestas.

A continuación, se plantearon collages conceptuales para captar estas características intangibles y se los pasó por un proceso de valoración. El primer collage conceptual cambia con una encuesta aplicada a los expertos y allegados (Ver Anexo 14) en donde se vió necesario cambiar imágenes por su indiferencia con las otras y la ausencia de tonos vivos. Luego se tiene un acercamiento a los

residentes con los cambios realizados (Ver Anexo 15), cuyos resultados se muestran en la Figura 17; existe una desvinculación con lo simple y con llamar la atención. Con estos comentarios se define el collage conceptual de la Figura 18, en el que ya se presentan acercamientos formales y estéticos del dispositivo, colores vivos y palabras representativas.

Figura 17

Resultados de la valoración del concepto con los residentes

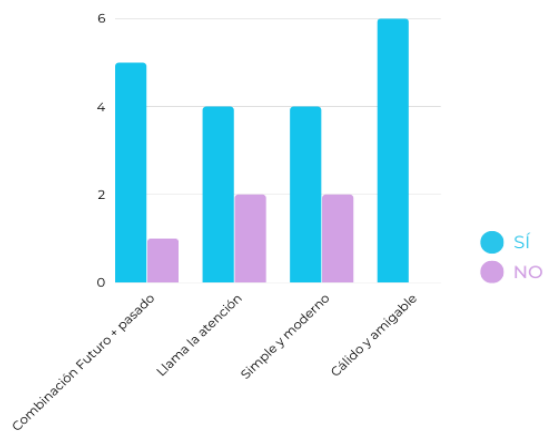
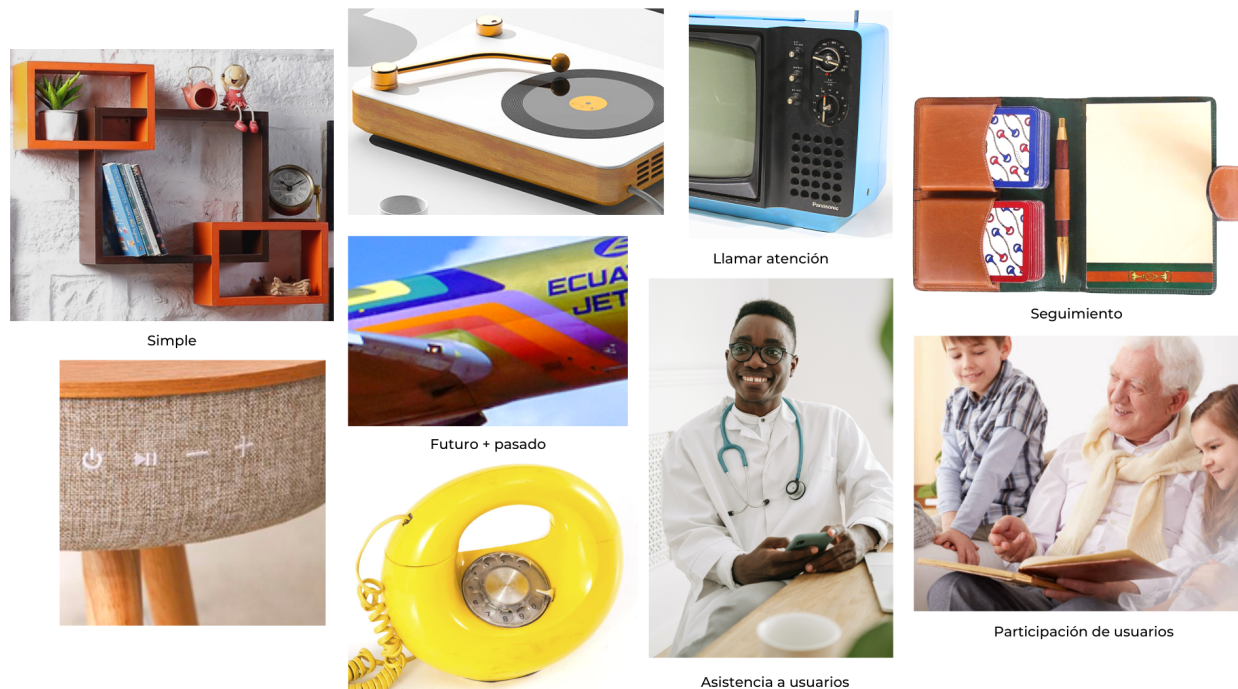


Figura 18

Collage de las características del concepto



A partir del collage definido se extraen variaciones de cromática y se las organiza en base a un gráfico presentando el color dominante, el color acento y colores mediación para entender los contrastes y posibles combinaciones. (Figura 19)

La cromática se eligió por la relación con las emociones que se desean transmitir: alegría, satisfacción y deseo (Ver Figura 4), y por los significados de la psicología del color relacionados con la estimulación de la atención y la motivación a la participación del residente. (Desmet, 2012)

Figura 19

Esquema de variaciones cromáticas para el proyecto



A continuación, viendo que se requiere de un elemento para la terapia que pueda beneficiar e integrar a los tres usuarios, se enfoca el proyecto hacia la generación de un dispositivo y una app que se vincule a este aprovechando desarrollos tecnológicos actuales. Para concretar lo que van a hacer estos dos elementos se realizaron análisis de funciones, de esta manera se determinaron las interfaces que poseerá tanto el dispositivo como la app considerando los valores, funciones y descripciones antes planteados.

En este caso se inicia con un esquema (Figura 20) que integra al allegado haciendo que el sea quien sube los contenidos a ser reproducidos en la terapia, dando opción a que el experto también pueda hacerlo si lo considera necesario.

Toda la reproducción de estos contenidos y el proceso de diálogo puede ser documentados por el experto, a quien se le facilita la búsqueda de frases o palabras con una función de transcripción voz - texto. Dentro del proceso de registro, y considerando la estimulación táctil y participación interactiva del residente, se incorpora una interfaz en el dispositivo que sirva para compilar sus estados emocionales a lo largo de la terapia. De ahí que todo este proceso de reproducción de contenidos puede ser manejado por el experto mediante controles en la app y en el dispositivo, dando la oportunidad al experto de cambiar su posición en el espacio de la terapia.

Para mayor especificidad, se generó otro esquema enfocado a las funciones paso a paso dentro de la app (Figura 21) para mostrar la integración de los usuarios en la terapia desde que inicia la conexión

WiFi a la nube de almacenamiento. Este proceso también se lo asoció a las etapas de la terapia de reminiscencia. (Ver Anexo 13)

Figura 20

Esquema de funciones e interacciones de la app y el dispositivo

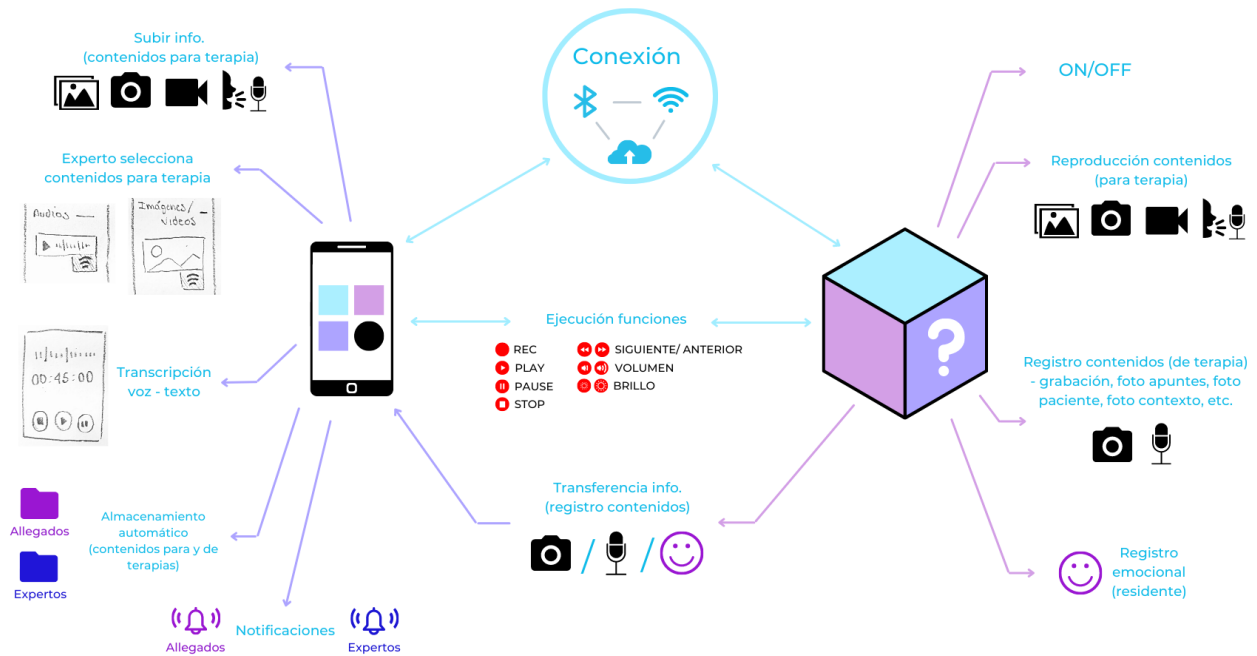
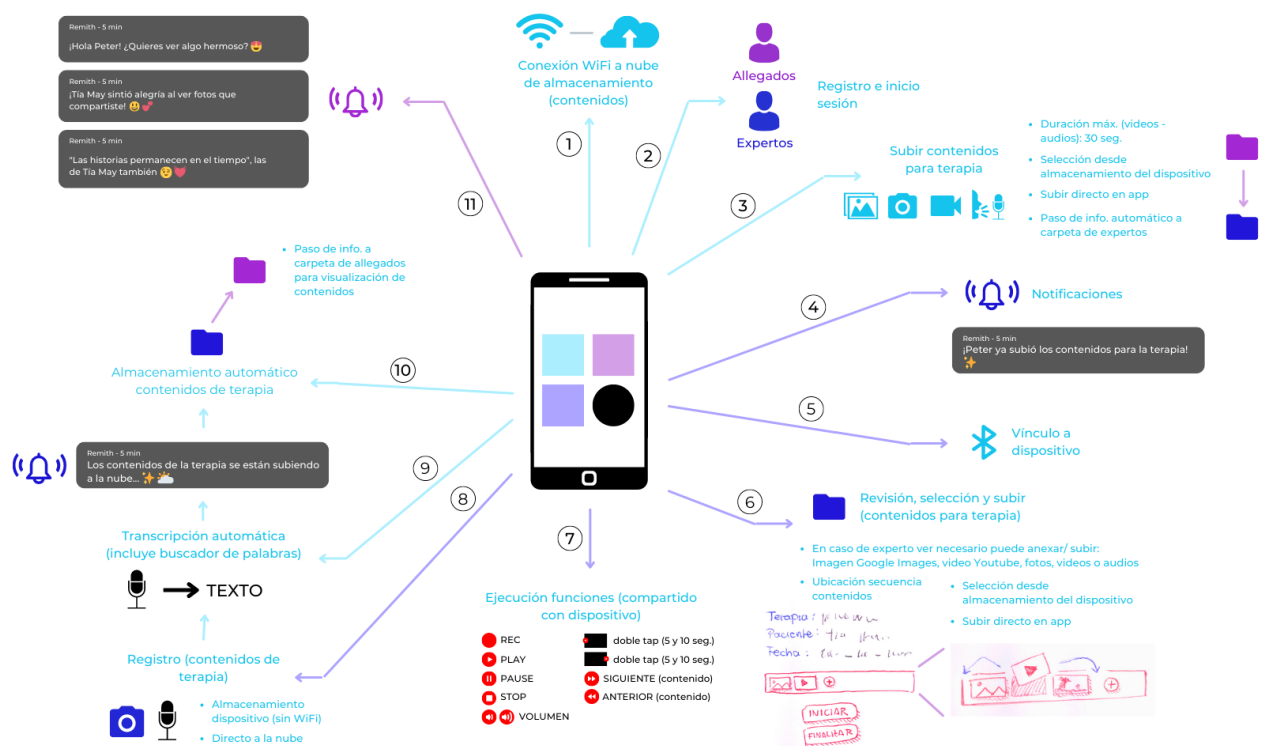


Figura 21

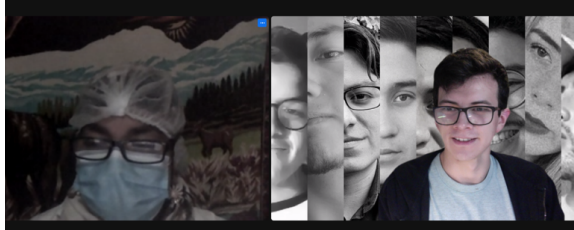
Esquema de funciones de la app



Para valorar los análisis de funciones se tuvo una retroalimentación con una experta mediante una evaluación virtual registrada en la siguiente figura.

Figura 22

Retroalimentación del análisis de funciones con usuario experto



La experta sugirió mantener las funciones presentadas, para esto recomendó considerar pantallas de tablet usadas por la tercera edad para la reproducción de contenidos, y que haya la posibilidad de guardar los registros en caso de no haber conexión Wifi.

Otra sugerencia, al ver el análisis de funciones elementales, tiene que ver con la interfaz de registro emocional del residente. Esta compilación debe guiarse con la ayuda de rostros ya que estos, acompañados con palabras clave, ayudan a los residentes con Alzheimer a identificar la emoción. (Chatzichristos et al., 2020, p. 19)

Figura 24

Establecimiento del concepto de diseño

Concepto: Admirar las repisas del tiempo

Recordar las memorias y sentir las emociones que provocan gracias a un dispositivo que combina la estética del pasado con la simplicidad moderna. La experiencia es posible gracias a los expertos en reminiscencia y los allegados del residente, cuya interacción mediante una app hacen de la terapia algo interactivo y ameno al poder trabajar con contenidos (memorias y experiencias) personalizados, almacenables y atesorables. La capacidad de personalización, los colores y las formas del dispositivo llaman la atención y hacen que la experiencia para el residente sea amigable y estimulante al ellos poder registrar sus emociones con la ayuda del dispositivo. Esta misma experiencia la viven los expertos quienes, aparte de recolectar las emociones del residente, pueden registrar toda la terapia; y no se deja atrás a los allegados, quienes junto a los expertos, pueden ordenar, acceder o revivir los contenidos cuantas veces quieran.

Durante la terapia, gracias a la pantalla tamaño tablet y al parlante integrado, el dispositivo estimula la visión y el oído del residente al reproducir las memorias y experiencias desde la app con la ayuda de la vinculación WiFi. Esta misma ayuda es la encargada de recolectar, enviar y subir a la nube de almacenamiento las emociones registradas por los residentes, cuya estimulación táctil y decisión es guiada por iconografía y texto complementario.

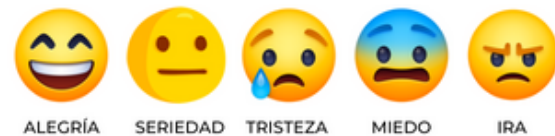
Este registro se junta a las fotografías y grabaciones del experto, o la grabación completa, de toda la terapia aprovechando la función del micrófono. Para facilitar al experto la búsqueda de palabras o frases dichas se integra una función de transcripción a la app, la misma que automáticamente genera las carpetas de almacenamiento de todo el material tratado durante el tratamiento. Esa cualidad de organización la pueden vivir los allegados al subir el contenido audiovisual para la terapia, con opción a que el experto pueda agregar contenido del internet de ser necesario.

Todas las funciones están sustentadas por una batería con capacidad de duración de 2 horas, e integradas dentro de un dispositivo hecho de materiales resistentes y duraderos considerando la portabilidad y el uso continuo. Por costo y sin dejar a un lado el factor medioambiental se usan polímeros con capacidad de ser reciclados y materiales como el caucho para los controles por la mejora de sujeción y para dar un contraste frente al resto de interfaces; y se consideran sustracciones o mallas para la salida del audio del aparato.

Con esto en mente se hace una investigación de emojis, al ser elementos que representan rostros expresivos conocidos globalmente, y un acercamiento a los residentes ya que se ha identificado una confusión con lo que expresan algunos de ellos en plataformas virtuales (Bille et al., 2020, p. 12). Con el acercamiento se identifican los emojis cuya expresión más se asocie a la emoción (el proceso de acercamiento se muestran en el Anexo 16) y los resultados en la siguiente figura.

Figura 23

Emojis resultantes de la retroalimentación con usuarios residentes



Con la retroalimentación de las valoraciones se redactó el concepto (Figura 25) pensando en las repisas como elementos simples para la organización a libre elección de contenidos representativos de gran carga emocional. Asimismo, se describe la praxis del dispositivo y la app, además de las características formales y estéticas generales.

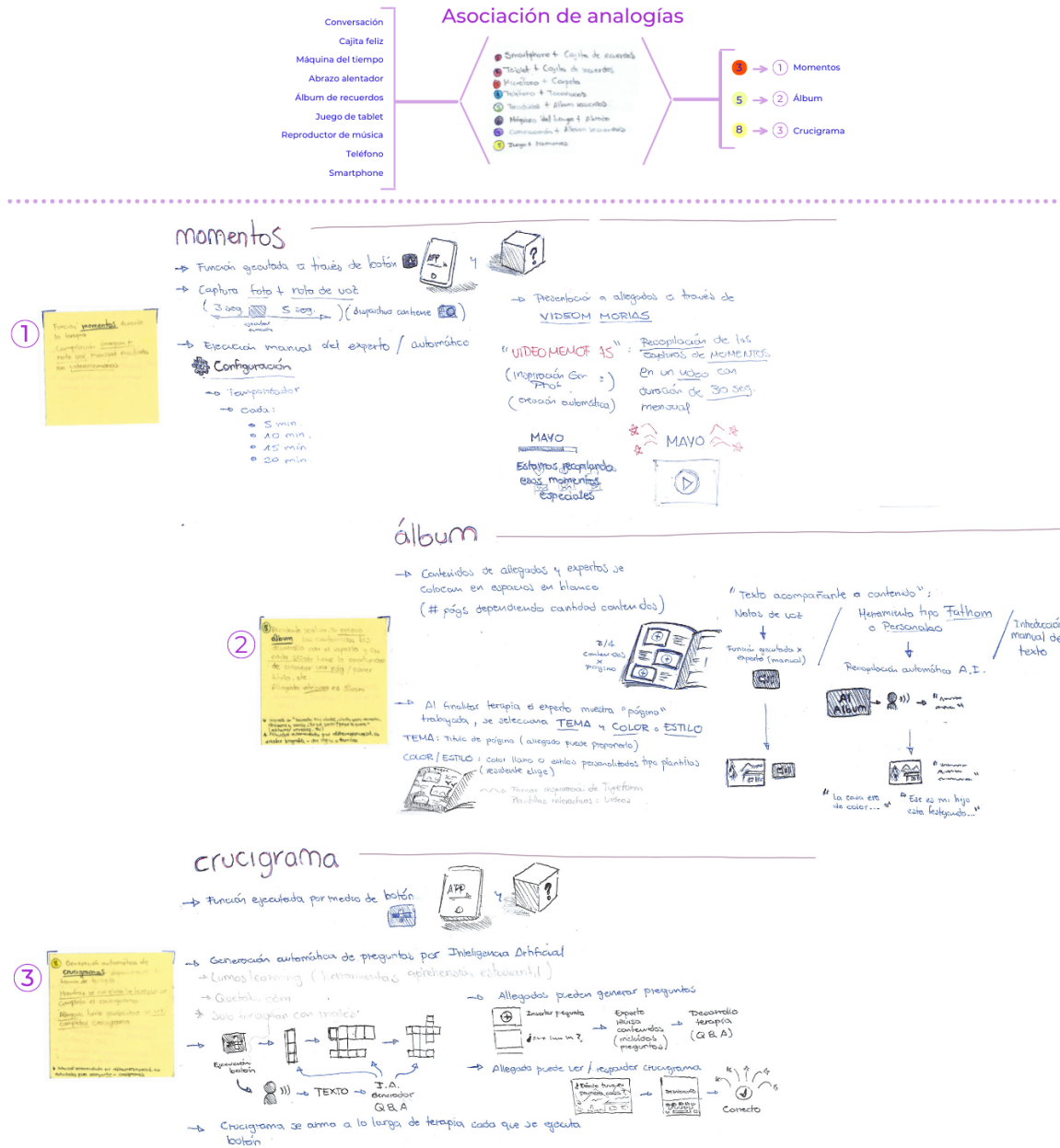
Desarrollo de alternativas – Aplicación (app)

Se inició con el desarrollo de tres ideas que complementan al análisis de funciones de la app, específicamente tratan el cómo serán visualizados los contenidos con carga emocional de la terapia por los allegados mediante la aplicación. Para llegar a estas ideas se tomaron analogías (recursos creativos) de la Figura 16 vinculadas a características de la terapia, elementos que se usan en ella y

palabras relacionadas a recordar el pasado. Además se consideraron características técnicas del dispositivo y la app, además de la viabilidad adaptando IA de programas o recursos digitales de libre acceso ya existentes. Las ideas se desarrollan en la siguiente figura.

Figura 25

Desarrollo de ideas para visualización de contenidos por los allegados



Posterior a su desarrollo, se validaron las tres alternativas de visualización de contenidos con una experta en la reminiscencia con quien se concluyó que la alternativa 3 es difícil de ejecutar al presentar varios y complejos pasos de procesamiento de la información tratada en la terapia; no resulta funcional al recibir una primera respuesta de parte del residente la cual, en varias ocasiones, es errada a menos que se le den guías.

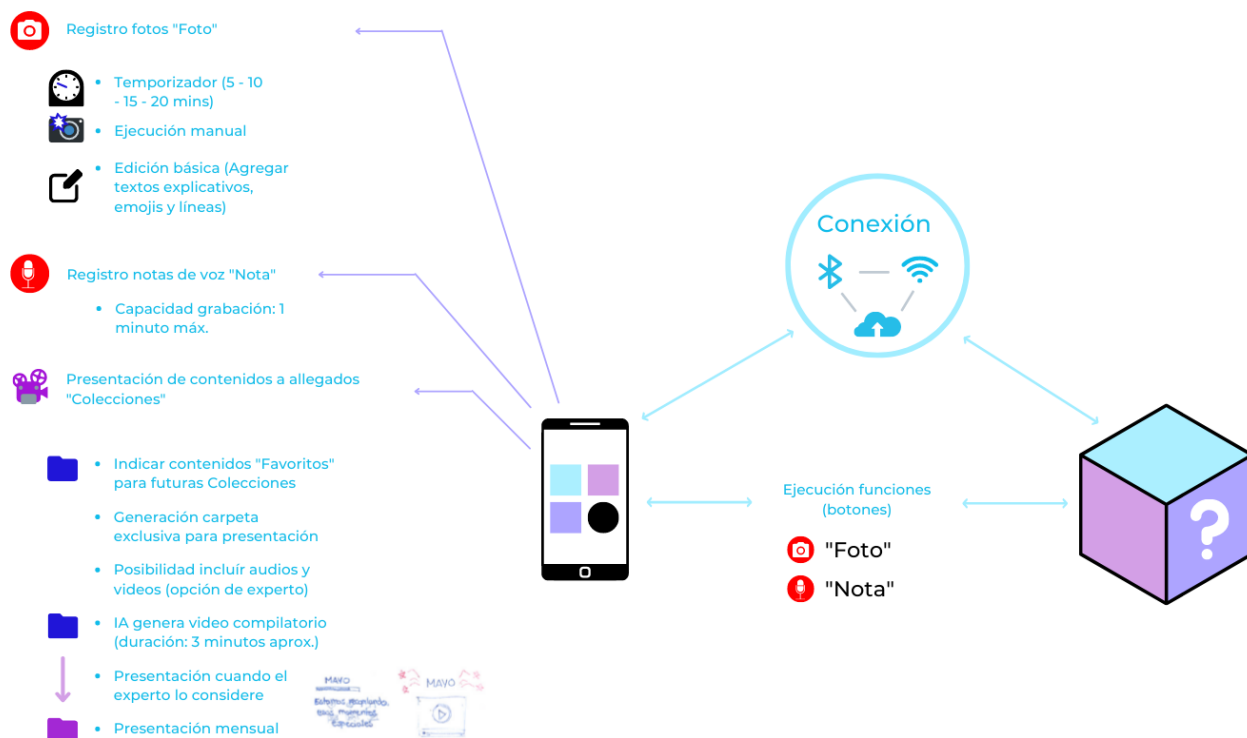
Por otro lado, se vió que la alternativa 1 es la más eficiente al optimizar el tiempo de procesamiento de contenidos hasta que lleguen a los allegados por medio de la app. Sin embargo, la experta recalcó que es necesario hacer algunos ajustes de la función, y que incluso se le pueden agregar funciones de la alternativa 2. (Ver Anexo 18 en el documento "Información y detalles de los anexos tipo grabaciones")

Con la retroalimentación se volvió a procesar el desarrollo de la alternativa hasta establecer "Mi Estante" y sus funciones (Figura 26), inspirados en el concepto planteado de las repisas y su capacidad de contener memorias, fotos, y notas de alto valor emocional. Las funciones permiten al experto registrar momentos específicos a lo largo de la terapia, estas funciones se ejecutan por medio de botones independientes para evitar que el experto no sobrecarge el almacenamiento con contenidos que puedan resultar irrelevantes o no provenientes de parte del residente sino de él mismo.

Los contenidos resultantes se pueden mover a una carpeta especial para que una IA construya un video compilatorio con esos contenidos de alta carga emocional para finalmente pasarlo a los contenidos que pueden visualizar los allegados para su reproducción y disfrute.

Figura 26

Esquema de funciones de la alternativa de visualización de contenidos "Mi Estante"

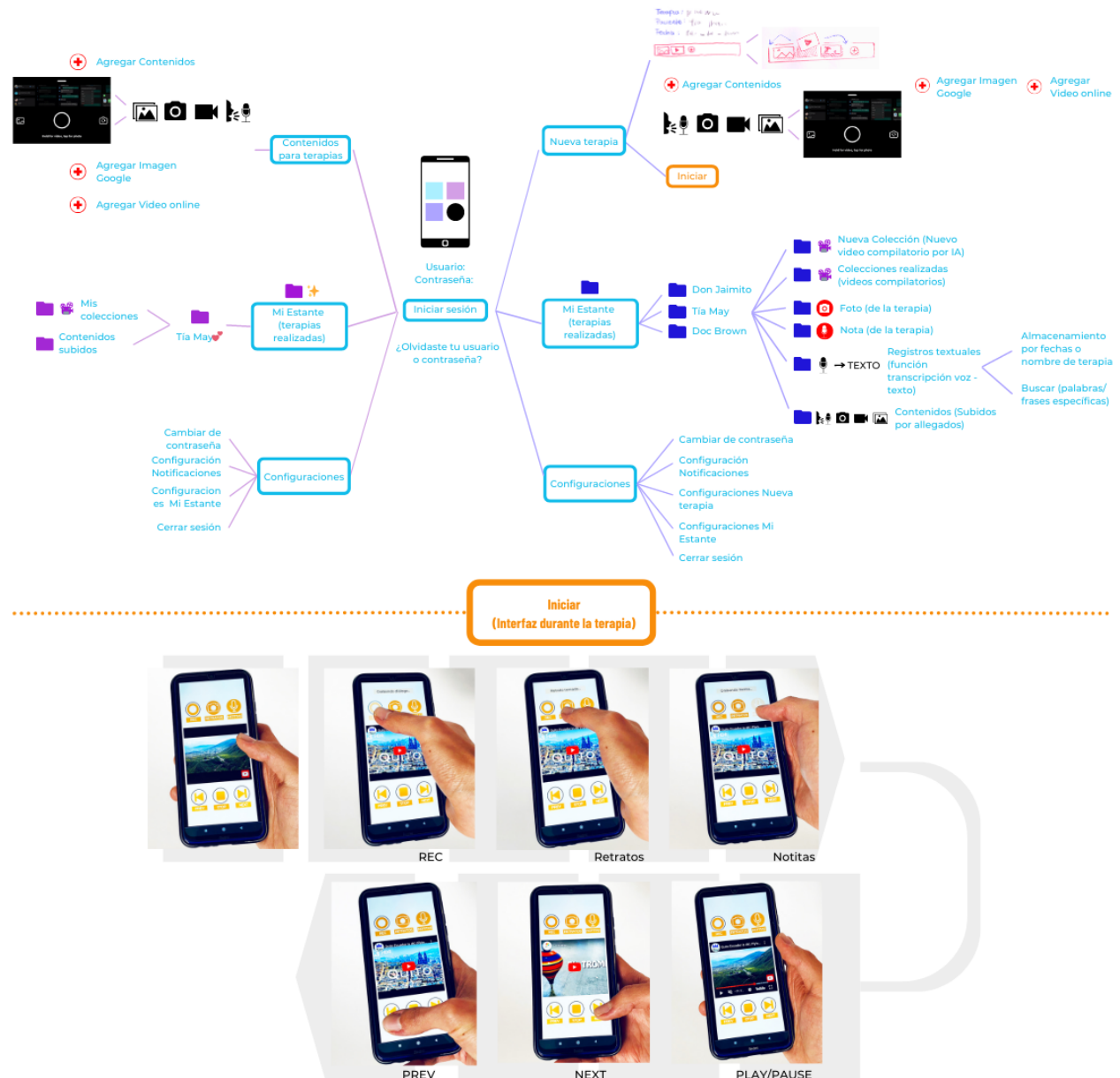


A continuación, y dentro de la fase de prototipado, se desarrolló un esquema que presenta la organización interna de la app y su visualización tanto para los expertos como para los allegados; y se desarrolló un mockup que muestra un acercamiento a la interfaz que

se presenta mientras se desarrolla la terapia. Estos recursos se los expone en la Figura 27 en donde también se presentan las conclusiones principales. (Ver Anexo 22 en el documento "Información y detalles de los anexos tipo grabaciones")

Figura 27

Conclusiones del esquema de la organización interna de la app y mockup de interfaz de uso



Conclusiones esquema y mockup



- Para mayor comprensión del esquema se debe agregar iconografía a algunas de las opciones como ayudas visuales para su lectura.



- Intervenir en botón de grabación (REC), frente a confusión con el icono de Nota
- Dentro del manual de uso se pueden plantear preguntas o diálogos guía para que el experto diga al residente que registre su emoción

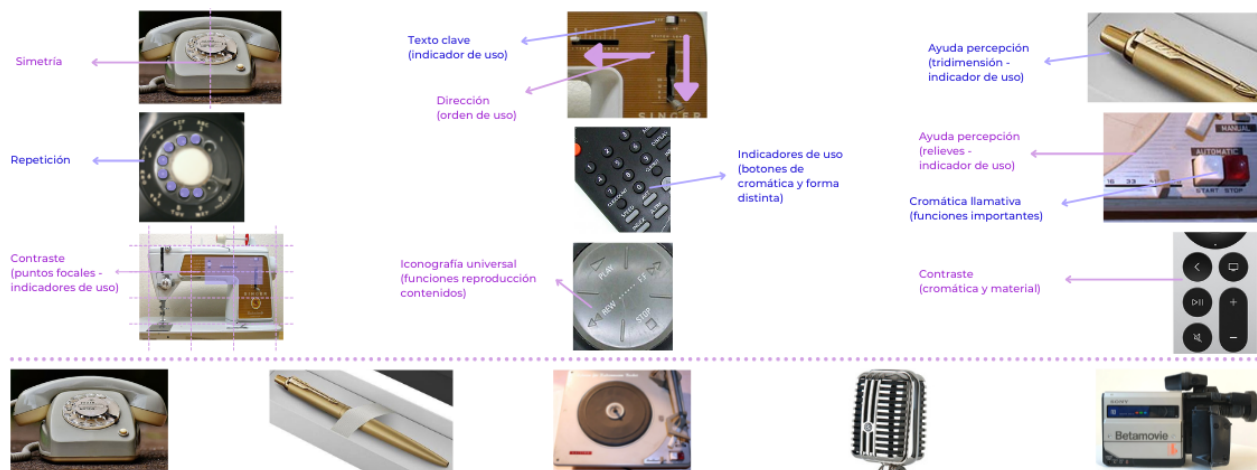
Desarrollo de alternativas – Dispositivo

Por otro lado, se tuvo otro acercamiento al experto de electrónica con quien se establecieron medidas aproximadas del dispositivo en base a sus componentes internos (el de mayor dimensión es la pantalla de 10 pulgadas). A partir de ahí, se continúa con la herramienta de exploración formal para analizar algunos de los objetos más recordados por los residentes (Figura 13) y algunos que resultan ser íconos de las décadas de su juventud y adultez. Con esta herramienta se extraen principios de diseño, interfaces y otras

características a aplicar en el proceso de bocetación y desarrollo de alternativas (Ver Anexo 19), estas cualidades se muestran en la Figura 28. De los objetos analizados se eligieron aquellos vinculados con la comunicación persona – persona, la expresión, transmisión y reproducción de información. Además, se agrega un micrófono y una videograbadora para aumentar los referentes y pasar a la siguiente herramienta.

Figura 28

Esquema de características objetuales compiladas con la herramienta de exploración formal



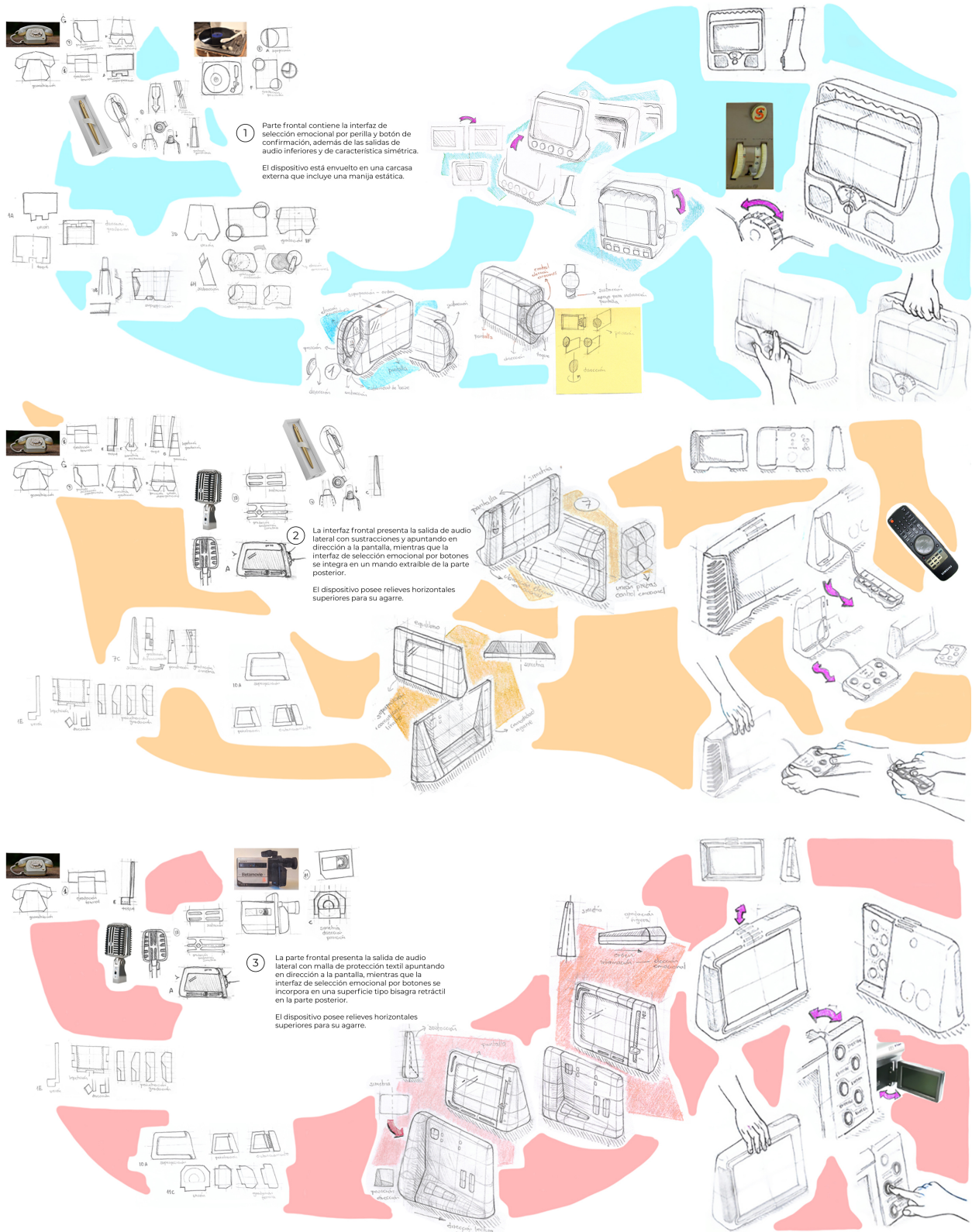
De estos objetos elegidos se realizaron abstracciones e intervenciones formales para mayor acercamiento formal y bidimensional. Aquí se seleccionaron las formas que representarían la vista frontal y lateral de las propuestas considerando simplicidad y mayor equilibrio por las dimensiones de su base.

De ahí se pasa a la tridimensionalidad para plantear diferentes interfaces de selección de la emoción y distintas ubicaciones de la pantalla (Ver Anexo 20). Los resultados fueron seleccionados por diferenciación formal, equilibrio del dispositivo, y diferenciación en

la interfaz de emociones (en esta última se plantearon dos tipos de controles que siguen el modelo mental de selección y contienen la menor cantidad de pasos para registrar la emoción). Para mayor diferenciación se volvió a intervenir en los resultados hasta generar las alternativas de diseño (Figura 29). Para la elección de las propuestas, específicamente en la alternativa 1, se usó el Perfil de Harris (Ver Anexo 20) bajo criterios vinculados a dimensiones totales, complejidad de diseño del soporte, complejidad e interacción con la interfaz emocional y la diferenciación que existe una de la otra.

Figura 29

Bocetos seleccionados y generación de las alternativas de diseño



Antes de continuar el proceso de desarrollo se vió necesario validar las alternativas con la experta en reminiscencia (Figura 30) para considerar cambios formales, de dimensión, de uso, o para extraer y combinar características entre las alternativas y definir cuál de ellas es la más óptima para la terapia. Las conclusiones principales, la elección y sus razones se redactan en la Figura 31. (Ver Anexo 18 en el documento "Información y detalles de los anexos tipo grabaciones")

Figura 30

Retroalimentación de las alternativas con la experta en reimpresión



Figura 31

Validación de las alternativas con la experta en reimpresión y sus conclusiones

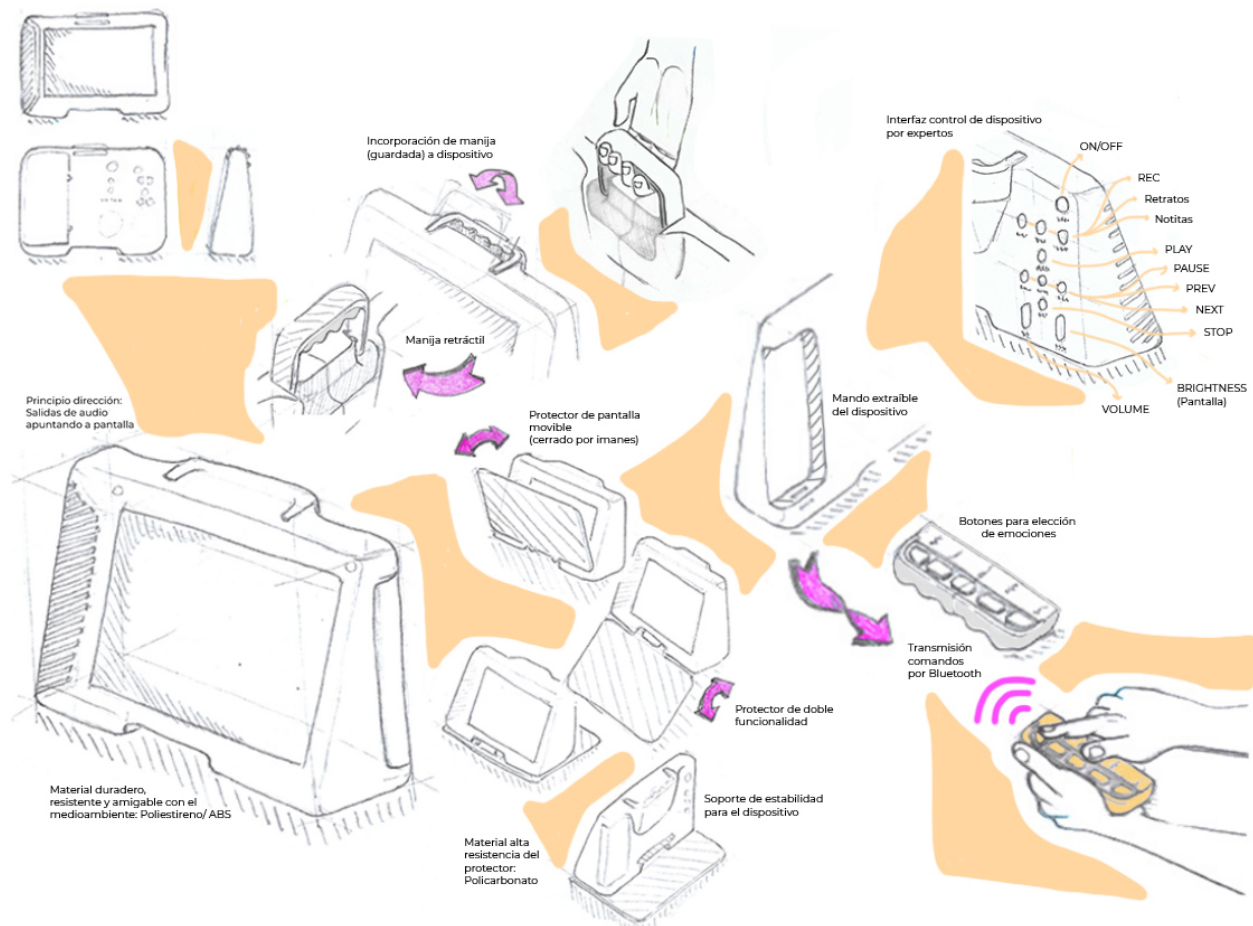
	<p>Experto</p>		
<p>Silvia Patricia Villacrés Guerrero Neuropsicóloga clínica Rehabilitadora neuropsicóloga</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Es la menos eficiente al no tener la manija retráctil • Debe poseer mayores dimensiones en su base o algún sistema para que mantenga su equilibrio • Requiere que el residente tenga mayor movimiento hasta alcanzar la interfaz de emociones y seleccionar una • Su interfaz de selección emocional es compleja de accionar para el residente por incluir un proceso y no una acción concreta • Por ser portable requiere de una protección para que la pantalla no esté expuesta • El resto de características están validadas para la terapia 	<ul style="list-style-type: none"> • Debe poseer mayores dimensiones en su base o algún sistema para que mantenga su equilibrio • Por ser portable requiere de una protección para que la pantalla no esté expuesta • Se le debe adaptar una manija por mayor comodidad y seguridad en el transporte • El mando requiere ser inalámbrico para reducir probabilidad de caída ante alguna fuerza brusca • El resto de características están validadas para la terapia 	<ul style="list-style-type: none"> • Debe poseer mayores dimensiones en su base o algún sistema para que mantenga su equilibrio • Por ser portable requiere de una protección para que la pantalla no esté expuesta • Se le debe adaptar una manija por mayor comodidad y seguridad en el transporte • Requiere que el residente tenga mayor movimiento hasta alcanzar la interfaz de emociones y seleccionar una
		<ul style="list-style-type: none"> • La interfaz de botones simplifica los pasos y reduce distracciones • El mando extraíble facilita el proceso de terapia y disminuye estrés • Residentes pueden mantener su postura sin necesidad de hacer movimientos de extensión continuos 	

Con la alternativa elegida y las conclusiones extraídas se realizó una última intervención formal de la alternativa seleccionada. De entre los dos mandos se elige el similar a un control remoto por su mejor manejo al distribuirse su peso a lo largo de la palma de la mano y no hacia afuera de esta, así la praxis del control mejora al usar una sola mano para sujetarlo y otra para elegir una emoción. Por otro lado, el mando posee las esquinas inferiores más redondeadas pero manteniendo una forma poligonal con el fin de mantener similitud con el dispositivo al estar conectado, mejorando el sistema de agarre

y conservando el modelo mental de control remoto perteneciente a la década de los 70 en adelante. Aparte, se agrega un agarre retráctil, cuya elección se definió en otro Perfil de Harris según su complejidad de desarrollo y la cantidad de espacio interno que compromete (Ver Anexo 21). Además del agarre, se propone un protector de pantalla con doble funcionalidad; sus dobleces permiten cambiarlo de posición para aumentar la estabilidad del dispositivo. La alternativa iterada con lo que se desarrollan modelos de estudio se presenta en la siguiente figura.

Figura 32

Alternativa de diseño seleccionada



Dentro de la fase de prototipado, también se construyó un primer modelo sketch (Van der Hoog, 2010, p. 113) de escala 1:1 con el

que se probó con los usuarios la mayor cantidad de características e interfaces posibles (las dimensiones totales; dimensiones de la

pantalla; la manija; el mando de registro emocional, su usabilidad; la estabilidad del dispositivo; y su portabilidad).

Relacionado a las dimensiones totales y a la portabilidad se decide aplicar una encuesta a los expertos para conocer su medio de transporte y saber si hace falta que el dispositivo este contenido en un elemento de transporte propio.

Con esta herramienta, un acercamiento al experto en componentes electrónicos, y un proceso de validación con el experto, el allegado y el residente durante una sesión de reminiscencia se extrajeron conclusiones expuestas en la Figura 33. Dentro del documento "Información y detalles de los anexos tipo grabaciones" en el título Anexo 22 se detallan las preguntas y conclusiones de esta validación; los resultados de la encuesta se ubican en el Anexo 23.

Figura 33

Proceso y conclusiones de la validación del primer modelo sketch



Conclusiones modelo sketch

Dimensiones totales

- Modificar el grosor del dispositivo para reducir la apariencia de ser "tosco" en 1 o 2 cm
- Modificar grosor para un mejor almacenamiento en la maleta de elementos de trabajo del experto

Equilibrio dispositivo

- La base complementa al equilibrio del dispositivo para mantenerse con equilibrio y estático

Usabilidad interfaz experto

- Uso de un mismo botón para la función PLAY y PAUSE
- Cambio de iconografía por confusión: VOLUME y BRIGHTNESS de pantalla no representan cuál de ellos tiene la función de disminuir y cuál de ellos tiene la función de aumentar
- Intervenir en iconografía Botón de grabación (REC), confusión frente al icono de NOTA
- Replantear la distribución y ubicación de la interfaz para los expertos en base al largo de la mano y el largo de la palma de esta de un percentil 5 mujer. De ahí mover la interfaz hacia el otro costado posterior del dispositivo para mantener el principio de lectura en el uso (izda - dcha)

Dimensiones pantalla

- La pantalla de 10 pulgadas se adecua a la terapia al presentar mayor detalle de los contenidos y favorecer su visualización ante déficits visuales

Manija para sujeción

- Las medidas totales aumentan con el mecanismo actual; se puede integrar un mecanismo retráctil de extensión aprovechando el mismo espacio de guardado en vez de uno por rotación
- Redimensionar el ancho considerando el percentil 5 mujer al observar problemas de agarre

Usabilidad mando

- Intervenir a partir de la opción de organización lineal (emoji - texto) para evitar problemas de asociación
- Aumentar las dimensiones de las ayudas textuales y modificar el color del fondo para dar mayor contraste
- Cambiar el espesor total en un rango de hasta 1 cm según el percentil 5 mujer para mejor agarre
- Modificar el sistema de agarre eliminando los hundidos para los dedos y agregando un material de mayor sujeción
- Plantear sistema de bloqueo del registro de emociones para que el residente haga registro cuando el experto lo pide

Con las conclusiones del primer modelo se generó una segunda iteración de modelo sketch adaptando los cambios mencionados y se lo pasó por un segundo proceso de validación con usuarios

expertos y residentes. (Figura 34) (Ver Anexo 24 en el documento "Información y detalles de los anexos tipo grabaciones")

Figura 34

Cambios frente al anterior modelo y conclusiones de la validación del segundo modelo sketch

Segundo modelo sketch



Características generales del dispositivo



Cambios frente a primer modelo

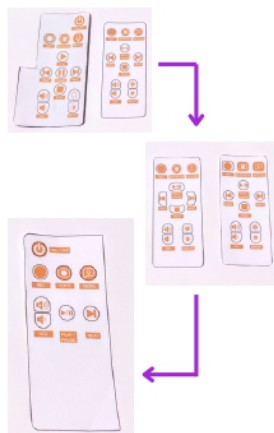
- Grosor de 4 cm en la parte superior y 8 cm en la base



Conclusiones de la segunda validación

- Se debe definir la ubicación de la cromática dominante, acento y mediación (dispositivo y mando) en base a la tabla de requerimientos

Usabilidad interfaz experto



Cambios frente a primer modelo

- Interfaz ubicada en el costado posterior izquierdo del dispositivo para dar lectura en el uso (izda - dcha)
- PLAY y PAUSE, dos funciones en un mismo botón
- Aumento de signos "+" y "-" en las funciones de VOLUME y BRIGHTNESS
- Cambio en la iconografía del botón REC
- Mejora de la distribución y ubicación de la interfaz jerarquizando las funciones, disminuyendo su cantidad (todas las funciones integradas en la app) y dejando un espacio inferior para el alcance del dedo índice o pulgar de una mano percentil 5 mujer.

Conclusiones de la segunda validación

- Es necesaria la implementación de un manual de uso para dar guía al experto y disminuir la probabilidad de confusiones al interactuar con las funciones. El manual debe contener qué y cuándo ejecutar cada función, además de un paso a paso de uso del dispositivo y el mando

Manija para sujeción



Cambios frente a primer modelo

- Modificación del sistema de agarre a uno tipo telescópico para aprovechamiento de espacio

Conclusiones de la segunda validación

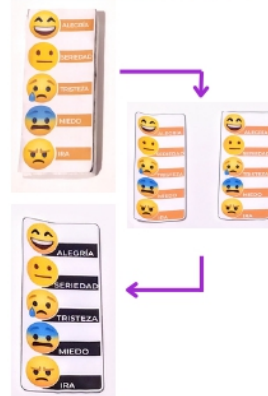
- Se ve necesario modificar el sistema telescópico por su complejidad de diseño y por su alta susceptibilidad de fisuras o quiebres por el constante uso
- Siguiendo la estética del pasado (70s) se decidió aplicar una manija de cuero con elementos retenedores internos en el dispositivo para permitir la retractibilidad de la manija

Usabilidad mando



Cambios frente a primer modelo

- Cambio del espesor total del mando en 0.5 cm mejorando el agarre para usuarios de percentiles bajos
- Se agrega un sistema de sujeción del mando al dispositivo inspirado en los teléfonos de recarga en una base. En la parte superior el mando se sujeta con un imán



- Aumento del tamaño de letra de 15 a 17 pts. en las ayudas textuales acercando el parámetro al establecido en los requerimientos (20 pts.). El tamaño no puede aumentar para conservar las medidas totales del mando.
- Se cambia el color de fondo de las ayudas siguiendo el requerimiento de polaridad negativa

Conclusiones de la segunda validación

- Se visualiza un agarre cómodo de parte de los residentes con los nuevos cambios de espesor del mando y su continuo uso de forma poligona
- Las ayudas textuales son legibles, aunque una residente con mayor déficit confundió una palabra con otra. Sin embargo, la iconografía (emoji) le ayudó a interpretar la emoción
- El peso del mando (carcasa y componentes internos) debe ser similar al de un celular (190 gr. aprox.) siguiendo comparaciones que hicieron los usuarios en el momento de la validación



Capítulo IV: Propuesta final – Diseño a detalle, modelo final y validación

Definición de la propuesta

Diseño a detalle – App

Para este mayor acercamiento referente a la aplicación, se volvió a utilizar la herramienta de mock up aprovechando la eficiente iteración que permite. Ahora bien, este mock up es más complejo, pero a su vez lo suficientemente interactivo para los usuarios entender sus funciones al poseer otras interfaces de la app que se muestran en el esquema de la Figura 27, por lo que pasa a convertirse en el modelo final.

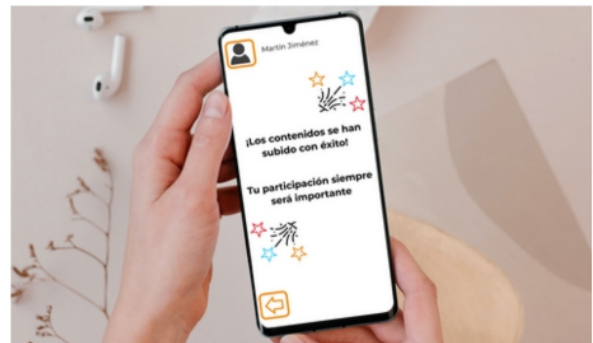
A este desarrollo se integra la cromática establecida, específicamente los colores naranja, azul y rojo por su distinción, la representación

que tienen con el proyecto y la variedad de significados según la psicología del color. Por otro lado, para la esquematización interna de indicadores y botones se tomó el referente existente del ícono de perfil en la parte superior izquierda, las otras opciones jerarquizadas de arriba hacia abajo, y al final el comando de retornar a la interfaz previa.

Se muestran algunas de las interfaces del mock up en la siguiente figura. (Ver Anexo 25)

Figura 35

Mock ups del modelo final de la app



Diseño a detalle – Dispositivo

Simultáneamente, se inició la fase de detalle del dispositivo con la herramienta de modelado digital para extraer planimetrías y detalles de despieces y de construcción. En la Figura 36 se muestran las vistas generales acotadas, la distribución interna y el despiece tanto del dispositivo como del mando (Ver Anexo 26). Después, en la

Figura 37, se presentan renderizados que muestran vistas del producto, detalles y su relación con el usuario y contexto (Ver Anexo 27). Es importante mencionar que en los renderizados y la construcción del modelo final se usa el color naranja por la atención que puede generar en la parte delantera del dispositivo siguiendo la determinante de cromática, y de ahí se usa el negro y el blanco como colores acento y mediación correspondientemente. (Ver Figura 19)

Figura 36

Acotaciones generales, distribución y despiece del producto

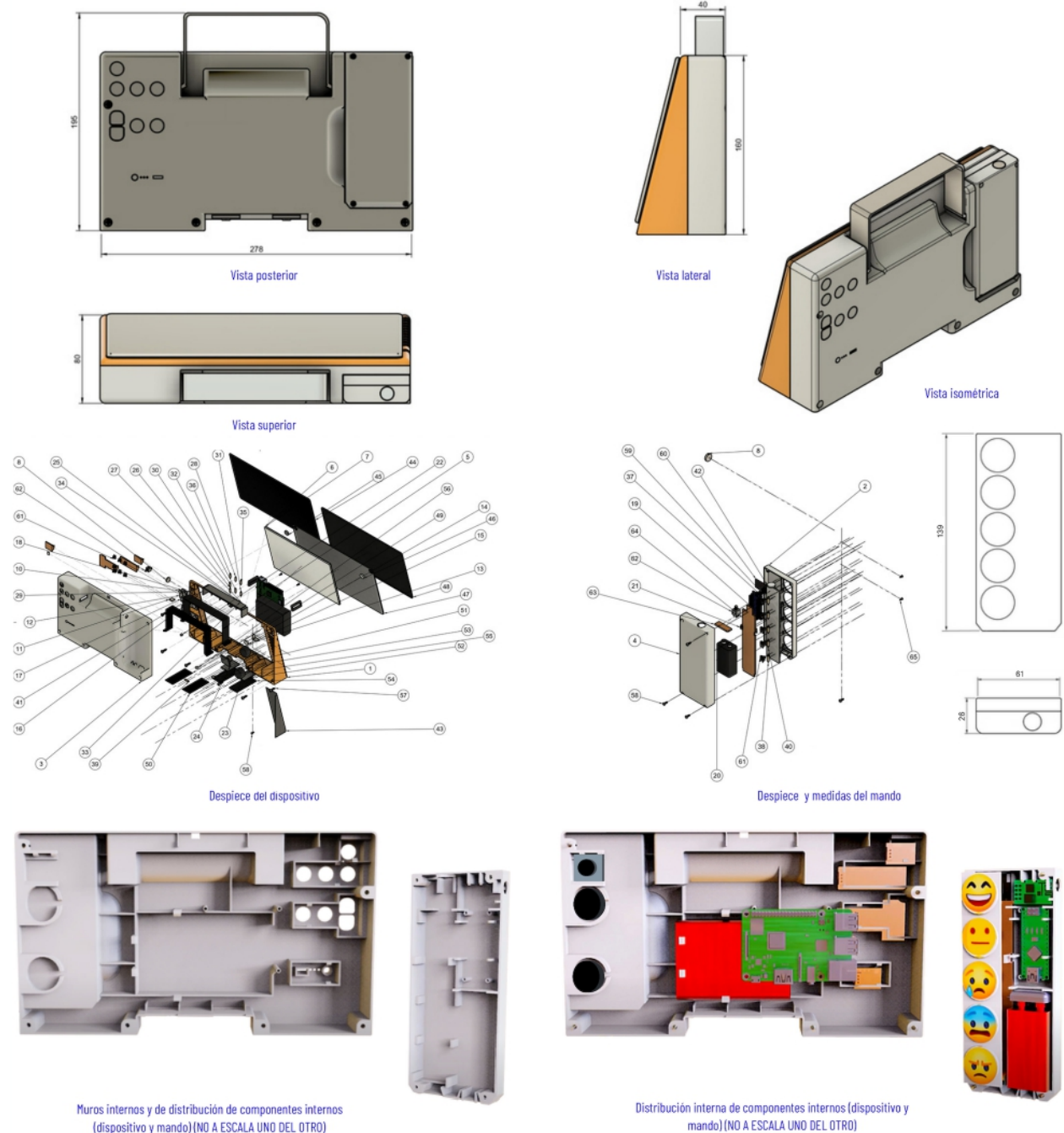


Figura 37

Vistas del producto, detalles y su relación con el usuario y contexto



A continuación, se pasó a una exploración de materiales tomando en cuenta los requerimientos del proyecto, el precio, la disponibilidad a nivel nacional y el impacto medioambiental.

Se muestra esta exploración y el proceso constructivo, en donde se combina el desarrollo del modelo final y algunos pasos

correspondientes a un prototipo futuro (introducción de los componentes internos) en la Figura 38. Parte de estos procesos involucra el corte de material (cuero, material antideslizante, etc.), por ende debe haber una correcta distribución de las piezas para evitar desperdicio de material. (Ver Anexo 28)

Figura 38

Acercamiento a materiales y componentes para el dispositivo y el mando



Proceso constructivo (combinación pasos modelo final y prototipo futuro)



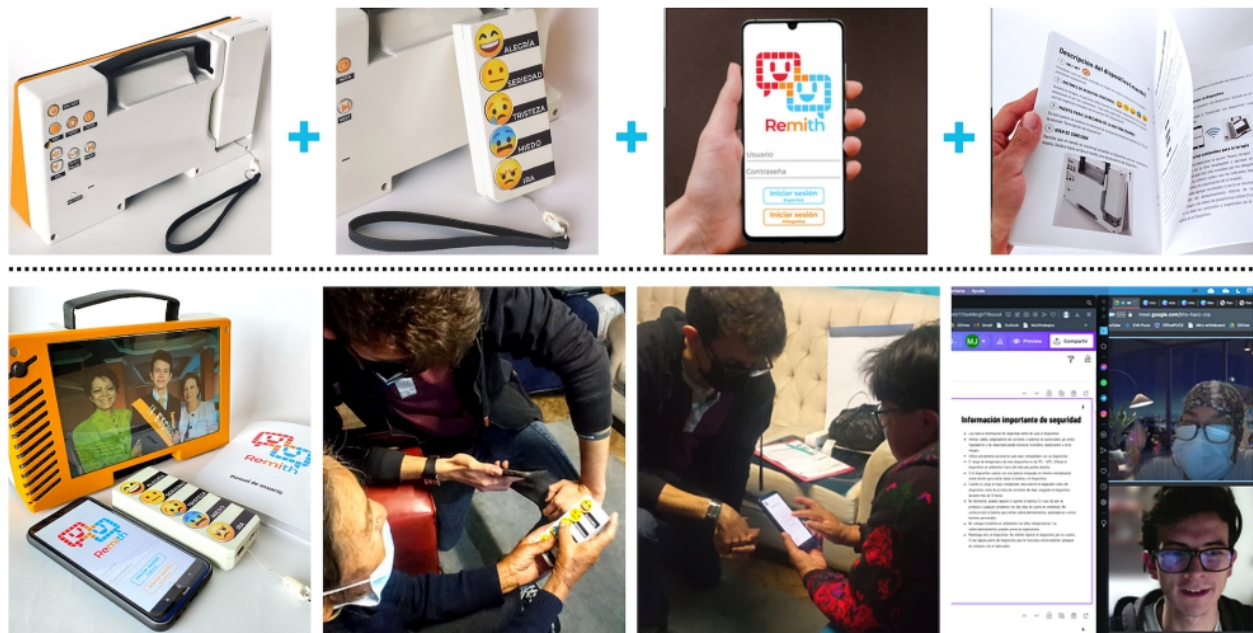
Validación del dispositivo y app

Después, con el modelo final de la app y del dispositivo, y un manual de usuario en el que se explican las funciones y el paso a paso del uso del proyecto dentro de la terapia (Ver Anexo 31) se pasa por un proceso de validación de usabilidad por entrevistas y cuestionarios de satisfacción con los tres usuarios: experto, residente

y allegado (Van der Hoog, 2010, pp. 144 - 149) (Las preguntas y respuestas se redactan en el documento "Información y detalles de los anexos tipo grabaciones", en el título Anexo 29 y 30). El modelo final del dispositivo, mando, su combinación con el modelo de la app y el manual de usuario, más el proceso de validación y las conclusiones, se redactan en la siguiente figura.

Figura 39

Proceso de validación de los modelos finales y sus conclusiones



Conclusiones validación modelo final - EXP: Experto RES: Residente ALLE: Allegados

Dimensiones, peso, cromática y estética - Dispositivo

- EXP: Las dimensiones totales son adecuadas considerando la estabilidad (excepción en sección Interfaz expertos) y la continua interacción durante todo el tiempo de terapia
- EXP: Las medidas de la pantalla son suficientes para mostrar con claridad los contenidos. Por otro lado, la manija aporta un cómodo agarre por sus dimensiones retráctiles y su ubicación con respecto al peso total del dispositivo
- EXP: El peso total debe disminuir de 662 gr. a 500 gr. ante insatisfacción al probar los pesos simulados
- EXP: La ubicación de la cromática es la adecuada: colores vivos a la vista de los residentes
- EXP - ALLE: Las formas e interfaces se asemejan más al modelo mental de televisor

Dimensiones, peso, cromática y apariencia - Mando

- RES: Las dimensiones totales son adecuadas considerando la sujeción y las respuestas ante preguntas relacionadas a la comodidad
- RES: El peso es el adecuado en base a la respuesta de comparación con un smartphone (190 gr. approx.)
- EXP: La ubicación de la cromática es la adecuada: los colores vivos, en este caso contrastantes, se siguen ubicando a la vista de los residentes en las ayudas visuales y los iconos (emojis).
- EXP: La ubicación del sujetador al estar acoplado puede, no permanecer fuera del dispositivo sino que encaje en una sustracción dentro del mismo.

Materialidad

- EXP: (Relacionado a las dimensiones de dispositivo) Se sugiere cambiar la forma de las sustracciones para la salida de audio y su material a salidas tipo panel o malla para disminuir la atención o intenciones de manipulación del residente, además de restringir la entrada de elementos ajenos o suciedad

Usabilidad - Interfaz mando

- RES: Se identifican los botones gracias a la tridimensionalidad y forma circular frente la posible confusión de presionar las ayudas textuales y no los iconos

Usabilidad - Interfaz expertos

- EXP: No existe completa seguridad con la estabilidad del dispositivo; además del índice, se usa el pulgar mientras se sujeta el dispositivo para presionar los botones
- EXP: La cromática debe ser similar a la usada en las ayudas textuales del mando; es necesario aumentar el contraste para mejorar la visualización de los botones y su iconografía
- EXP: Se sugiere agregar la función de PREVIEW ante el posible caso de que accidentalmente se pase un contenido (NEXT, única función presente)

Comprensión - Manual de usuario

- EXP: El manual disminuye la probabilidad de confundirse con el uso y las funciones (dispositivo, mando y app); es comprensible y didáctico al ser breve y gráfico. Por bajo contraste, se recomienda cambiar el color azul usado en los botones de las interfaces

Usabilidad app



- EXP: Es entendible, proporciona retroalimentación oportuna y posee las interfaces básicas para llevar a cabo una terapia.
- ALLE: Posee correctas dimensiones en sus indicadores y textos, y da las guías necesarias para saber qué hacer

Emoción - vínculo afectivo



- Se escucha a los allegados decir que la interactividad que se propone puede contribuir a recordar más a su familiar, y que los resultados pueden ser vistos por sus nietos. Además que el familiar también puede comenzar a recordar momentos específicos en familia y con el residente al tener terapias interactivas seguidas.
- RES: Puede recibir otro tipo de contenidos que salgan de lo tratado en las terapias para diversificar las experiencias emotivas aparte de las Colecciones

Costos de producción

Para tener una referencia de la viabilidad del proyecto se realizó una tabla que contiene el número ítems, nombres, funciones dentro del proyecto, y su precio. Además, se anexan links referentes, o de proveedores, y se considera el número de horas de trabajo de los involucrados. (Ver Anexo 32)

Cabe recalcar que se pasó por alto algunos materiales con los que se construyó el modelo final para dar un mayor acercamiento al costo de producción de un futuro prototipo.

Por otro lado, se omitió el costo de algunos procesos correspondientes a este prototipo ya que se requiere de profundo acompañamiento de interdisciplinas relacionadas con la parte

electrónica y procesos de producción en masa para llegar a cifras más acertadas (por ejemplo, la inyección de plástico ABS).

El resumen con los resultados se detalla en la Tabla 6, de la cual se concluye que los costos son elevados, eso tomando en cuenta la manufactura de un solo dispositivo, mando y desarrollo de app cuyas cifras están planteadas bajo precios de componentes y costos estimados de desarrollo pensados para proyectos mas no para un producto de producción en masa.

Esto quiere decir que el costo, por ende precio de venta, puede modificarse bajo un análisis profundo de la cantidad de productos a hacer, las placas o alternativas de componentes y el tiempo de trabajo de los involucrados para aumentar su nivel de rentabilidad y accesibilidad para los clientes (usuarios expertos o centros residenciales).

Tabla 6

Costos generales del proyecto

Carcasas impresas en 3D (dispositivo y mando)	\$75.00
Macillado y proceso con pintura automotriz de las carcasas (dispositivo y mando)	\$25.00
Componentes internos (dispositivo y mando)	\$483.41
Piezas externas incluyendo protector base, manija y sujetador de muñeca (solamente costo material) (dispositivo y mando)	\$9.21
Construcción protector base, manija y sujetador de muñeca - trabajo de aparador (corte de material, pegado y cosido)	\$30.00
Costo de diseño productos (proceso de diseño incluyendo iteraciones en bocetos, modelos, planos técnicos y renderizados)	\$1,040.00
Costo de diseño gráfico (iconografía, interfaces de app y marca de Remith)	\$900.00
Ingeniero mecatrónico (conexiones de componentes internos y desarrollador de app)	\$4,000.00
COSTO PRODUCCIÓN TOTAL	\$6,562.62
COSTO TOTAL + 5% por imprevistos	\$6,890.75

Generación de la marca para el proyecto

Para completar el acercamiento a la realidad se generó una marca comercial con la ayuda de un diseñador gráfico que contempla la generación del imagotipo (nombre, cromática y otras características).

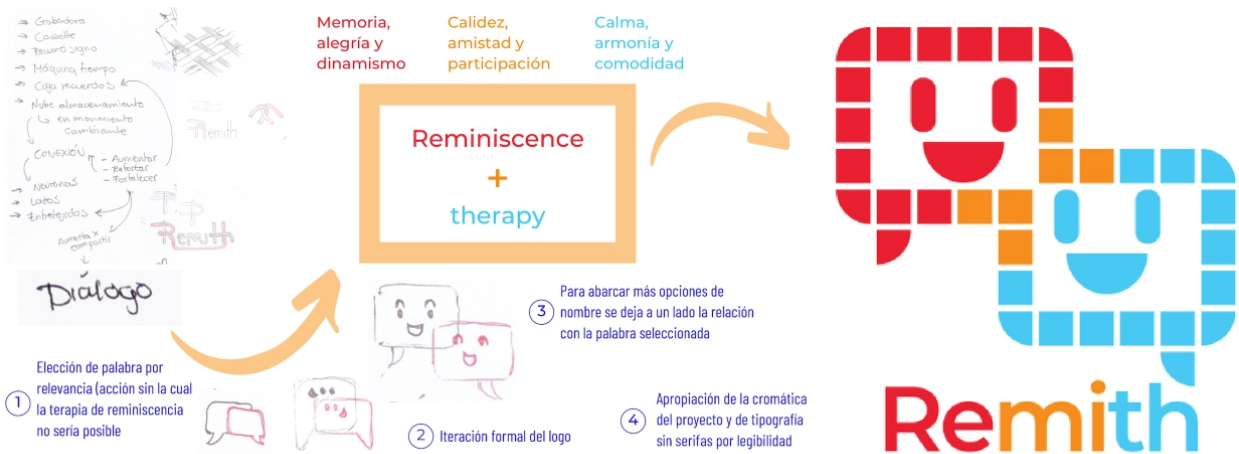
El proceso inicia con una lluvia de palabras hasta la elección de una de estas por relevancia. Luego, se itera con formas que representan

esta palabra hasta llegar a los íconos en borrador. Después, se constituye el nombre "Remith"; un nombre pensado para ser recordable para los usuarios.

Finalmente, se aplica la cromática definida en la Figura 19 y se elige la tipografía. Este proceso se lo plasma en la siguiente figura.

Figura 40

Generación de la marca del proyecto



Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones del proyecto

Conclusiones

Durante el desarrollo del proyecto se notó el distanciamiento ya existente de los allegados con sus residentes a nivel afectivo – emocional, específicamente se evidenció a través de las observaciones en los centros y las entrevistas con los expertos que este distanciamiento, en varios casos, era extremo a tal punto de los allegados desentender por completo a su familiar. Esta situación emocional negativa ha llevado a los residentes a limitar su interacción comprometiendo los resultados de las actividades y terapias llevadas a cabo para estimular la cognitivdad y la emoción. Esta consecuencia influyó e influirá en los resultados del proyecto al tratarse del seguimiento y apoyo a cada uno de los residentes, convirtiéndose en una determinante a la hora de tener los acercamientos con los usuarios.

Durante la fase de validación y presentación del proyecto a los usuarios allegados se evidenció que el hablar del pasado también influye positivamente en su memoria, a tal punto de incitarlos a comentar historias y experiencias con el residente. Es por esto que se puede concluir que la brecha generada por el distanciamiento, e incluso el desentendimiento, se puede ir cerrando si es que se tienen, almacenan y revisan recuerdos del pasado de forma periódica. A su vez, que el presente proyecto es una oportunidad de reconexión afectiva a largo plazo que fomenta, más no reemplaza, la cercanía física de los allegados, cuya participación resultó fundamental para complementar el nivel de afectividad de la terapia.

A lo largo del proceso de diseño, específicamente a través de las validaciones, se probó que el nivel de usabilidad del proyecto se adapta a condiciones específicas de los residentes; la capacidad de atención, los tiempos de respuesta y el nivel de interacción. Sin embargo, estas mismas condiciones debieron haberse tomado en cuenta para los allegados y los expertos, específicamente con el nivel de experiencia que han tenido con praxias y tecnologías similares planteadas en el proyecto al ver confusiones con el dispositivo y la app. Se concluye que es de suma importancia aplicar condiciones de diseño tanto a nivel formal estético como de praxis de las nuevas tecnologías para proyectos similares, pero que estas condiciones no solo deben comprender las capacidades de aprendizaje y las limitantes de los residentes, sino también de los allegados y los expertos involucrados.

A través de los acercamientos a los usuarios residentes y las entrevistas con los expertos, se evidenció que el hablar del pasado estimula momentos de lucidez de los residentes. Es decir, que la emoción y afectividad, influyentes en la memoria, se pueden potenciar si incluso se tratan aspectos mínimos sobre los modelos mentales (objetos del pasado). Dentro del proyecto se validó específicamente que el tratar sobre estos objetos del pasado y aplicar sus características: sus formas, cromática, acabados, modos de uso, funcionamiento e incluso la significación que tienen o llegaron a tener en la época en la que salieron al mercado o fueron adquiridos por el residente, puede convertirse en un principio del diseño para personas con demencia capaz de activar conexiones neuronales que den paso al residente a hablar sobre los contextos en los que vivió, aquellos por los que pasó a lo largo de su juventud, hasta aquellos en los que ya se involucran a sus actuales allegados.

Aunque las validaciones hayan tenido resultados en su mayoría positivos, se contempló la necesidad a un futuro de llevar a cabo más entrevistas y simulaciones de terapia de reminiscencia individual, específicamente que incluyan contenidos personalizados de los residentes participantes para validar con mayor certeza si es que Remith es efectivo a la hora de trabajar la afectividad y la cognitividad; aspectos que a mediano plazo arrojarán resultados sobre si se cumplen e integran características y praxis de los objetos del pasado para ir a la par de los modelos mentales que generan en la memoria.

El uso de la aplicación móvil, aparte de dar ayudas al experto para registrar las terapias, controlar el dispositivo y compartir algunos de los resultados con los allegados, fue la herramienta decisiva que permitió al proyecto incluir a los allegados. Se concluye que el uso

Recomendaciones

Los proyectos vinculados a la tercera edad tienen alto potencial al no haber productos disponibles en el mercado ecuatoriano que sean especializados para estos usuarios, sino que se usan objetos enfocados para otras edades y usos que pueden limitar los resultados de las actividades o terapias ejecutadas en centros residenciales. Por esta razón, se invita a diseñadores y profesionales de otras carreras a investigar, explorar y ver oportunidades en esta área al ver la falta de productos y el nivel de compromiso que pueden tener los expertos al ser conscientes de la dura situación por la que pasan algunos adultos mayores.

Pese a la conclusión de que los objetos pertenecientes a los modelos mentales pueden reactivar conexiones neuronales, y que dentro del presente proyecto se haya instaurado este principio de diseño para personas con demencia, en la forma, estética y uso del producto, se recomienda explorar y definir principios alternativos para aplicarlos en proyectos similares que sigan teniendo impactos

de tecnologías interactivas, aunque solamente se integren y resuman en el uso de una app, son potenciales alternativas para la inclusión de usuarios en terapias de reminiscencia, especialmente si es que la gestión en tiempos, por ocupadas rutinas o por lejanía de uno de los tres usuarios, llega a ser complicada. Es así que esta potencialidad es una buena alternativa para las tecnologías que involucran una interacción en tiempo real, sin olvidar siempre que el contacto y la cercanía son fundamentales e irremplazables.

A modo de conclusión general, tomando en cuenta los aprendizajes mencionados y las recomendaciones estipuladas a continuación, Remith llama el interés del mercado ecuatoriano, e incluso puede hacerlo en el mercado internacional con las respectivas investigaciones sobre los nuevos usuarios, al ser un proyecto realizable y sobre todo viable.

eficientes. Es decir, que las características objetuales no necesariamente sigan un modelo mental completo más si un nivel de simplicidad, como es el caso del de la alternativa "Pyramid" del proyecto "The touch and feel of the past—using haptic and VR artefacts to enrich reminiscence therapy for people with dementia" en la que, sobre todo la forma, cromática, indicadores y praxis, no se alínean a referentes objetuales del pasado.

Con el fin de evitar problemas de propiedad intelectual a futuro, se recomienda plantear un sistema iconográfico que reemplace a los emojis usados en el mando de registro emocional para los residentes. Es importante mencionar que este sistema debe contemplar los rasgos distintivos de los emojis seleccionados frente a sus semejantes propuestos por otras plataformas sociales, de esta manera se mantiene la relación con las ayudas textuales correspondientes y los resultados obtenidos del acercamiento dentro de este mismo proyecto.

Para un desarrollo a futuro, la función de "Foto" puede agregar la opción de grabación tipo video para aumentar y diversificar los resultados de elección de contenidos para las "Colecciones" generadas para los allegados. Esto también aumentará la carga emocional, mejorará los impactos emotivos afectivos y aportará en el deseo de los allegados de participar. Por otro lado, se pueden desarrollar más tipos de contenidos interactivos aparte de las "Colecciones" con la ayuda de IA ya existentes para evitar que la app se vea obstaculizada por una monotonía. De ahí, en cuanto a inclusividad tecnológica, se puede plantear el desarrollo de esa nueva versión de app que también este disponible para computador portátil o CPU (computador de escritorio).

Para dar otra posibilidad a la variación de los costos de producción, por ende el precio de venta de Remith, se recomienda explorar la alternativa de un dispositivo anexo a tablets o portátiles existentes ya usados por expertos. Este anexo poseería el mando de registro emocional y debería desarrollarse en base a los requerimientos extraídos para el presente proyecto. Por otro lado, algunos de los comentarios de los usuarios expertos sugieren que el proyecto puede beneficiar a personas con otro tipo de demencias u otras enfermedades que involucren una disminución cognitiva, o en su defecto, enfermedades que a largo plazo causen desvinculación afectiva emocional, lo que puede aumentar el rango de usuarios target e incrementar el interés en el dispositivo.

Referencias bibliográficas

- Avila, R., Prado, L., & González, E. (2007). Dimensiones antropométricas de la población latinoamericana : México, Cuba, Colombia, Chile [PDF]. ResearchGate. Recuperado el 26 de abril del 2022 de: https://www.researchgate.net/publication/31722433_Dimensiones_antropometricas_de_la_poblacion_latinoamericana_Mexico_Cuba_Colombia_Chile_R_Avila_Chaurand_LR_Prado_Leon_EL_Gonzalez_Munoz
- Aëgerter, L. (2015). Photographic Treatment. Recuperado el 3 de febrero del 2022 de: <http://photographictreatment.com/en/about-us/>
- Alzheimer's Society. (s.f.). Talking Mats. Recuperado el 12 de enero del 2022 de: <https://www.alzheimers.org.uk/dementia-professionals/dementia-experience-toolkit/research-methods/talking-mats>
- An, A. (2018, junio 5). dementia patients' helper to reconnect with the world. Recuperado el 3 de febrero del 2022 de: <https://www.behance.net/gallery/66436047/dementia-patients-helper-to-reconnect-with-the-world>
- Almiñana, J., García, M., Martínez, F., & De Fez, D. (2007 mayo). Reflexiones sobre los problemas de adaptación ergonómica de pantallas a usuarios de la tercera edad. Veryair. Recuperado el 14 de marzo del 2022 de: <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/18421/1/pantallas.pdf>
- Bastidas, K. (2021). Eficacia de la Musicoterapia como técnica no farmacológica para reducir niveles de ansiedad y depresión en personas con demencia tipo Alzheimer en estadio leve- moderado (dissertation). Recuperado el 12 de enero del 2022 de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/24262/1/UCE-FCDAPD-BASTIDAS KAREN.pdf>
- Basting, A. (2009). Forget Memory. The John Hopkins University Press. Recuperado el 9 de febrero del 2022 de: <https://media.oaipdf.com/pdf/2d3d6ca2-63ac-4058-b2ff-63555c1aa9ab.pdf>
- BBC. (2016, enero 1). Dementia loved ones 'benefit from visits'. Recuperado el 17 de enero del 2022 de: <https://www.bbc.com/news/health-35199882>
- Bedolla, D. (2002). Diseño sensorial. Las nuevas pautas para la innovación, especialización y personalización del producto (thesis). Recuperado el 27 de enero del 2022 de: <https://www.tdx.cat/handle/10803/6826#page=5>
- Bille, D., Rodrigues, J., & Hewig, J. (2020). Age-Related Differences in Emoji Evaluation. *Experimental Aging Research*, 46(5), 416-432. Recuperado el 10 de abril del 2022 de: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/0361073X.2020.1790087?casa_token=_MQ0lcP4-foAAAAA%3A6WQ4TDSP2J5CRfV4hmkolVMN2RXP4d2u-bvGJlpKiXfk-9z0PQ3MHbp1U64XvPw0EnDKceEpGr7.
- Bradford, J. (2016, marzo 4). Memento: A Memory Maintenance Device for Alzheimer's. Recuperado el 3 de febrero del 2022 de: <https://www.behance.net/gallery/34704289/Memento-A-Memory-Maintenance-Device-for-Alzheimers>
- Brard, A. (s.f.). aurorebrard. Recuperado el 3 de febrero del 2022 de: <http://aurorebrard.com/moving-memories/>
- Brody, J. (2017, octubre 03). La pérdida de la visión y la audición están asociadas con el deterioro cognitivo. Recuperado el 14 de marzo del 2022 de: <https://www.nytimes.com/es/2017/10/03/espanol/la-perdida-de-la-vision-y-la-audicion-estan-asociadas-con-el-deterioro-cognitivo.html>
- Calderón M, Diego. (2018). Epidemiología de la depresión en el adulto mayor. *Revista Medica Herediana*, 29(3), 182-

191. Recuperado el 12 de enero del 2022 de:
<https://dx.doi.org/https://doi.org/10.20453/rmh.v29i3.3408>
- Callejo, A., & Gallardo, I. (2021, March 23). Alzheimer [Post web].
 Recuperado el 12 de enero del 2022 de:
<https://cuidateplus.marca.com/enfermedades/neurologicas/alzheimer.html>
- Cañas, J. J. (2004). Personas y máquinas. Ediciones Pirámide.
- Carrasco, M. M. (2012). Comprender la enfermedad de Alzheimer. Barcelona, España: Editorial Amat.
- Correa, M. (2008). Imagen táctil: Una representación del mundo (Tesis masterado no publicado). Universitat de Barcelona.
 Recuperado el 14 de marzo del 2022 de:
https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/1380/mpcs_tesis.pdf?sequence=1
- Cevallos, M. (s.f.). Presentación Cognitiva [PPT]. Quito.
- Chamess, N., Dijkstra, K., & Jastrzembki, T. (2014). Monitor Viewing Distance for Younger and Older Workers. PLoS ONE.
 doi:<https://doi.org/10.1177%2F154193120805201965>
- Chatzichristos, C., Morante, M., Andreadis, N., Kofidis, E., Kopsinis, Y., & Theodoridis, S. (2020). Emojis influence autobiographical memory retrieval from reading words: An fMRI-based study. PLOS ONE. Recuperado el 10 de abril del 2022 de:
<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0234104>.
- Deb, S. (2021, agosto 7). You. Recuperado el 3 de febrero del 2022 de: <https://www.behance.net/gallery/124963097/You>
- De Martí, J. (2020). Las personas mayores y las redes sociales.
 Recuperado el 16 de abril del 2022 de:
<https://www.inforesidencias.com/blog/index.php/2020/10/28/las-personas-mayores-y-las-redes-sociales/>
- Desmet, P. (2004). Development and application of an instrument to measure emotional responses to products. In Funology: From usability to enjoyment. Recuperado el 14 de enero del 2022 de:
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.104.1400&rep=rep1&type=pdf>
- Desmet, P., Porcelijn, R., & Van Dijk, M. B. (2007). Emotional design; application of a research-based design approach. Knowledge, Technology & Policy, 20(3), 141 – 155.
 Recuperado el 14 de enero del 2022 de:
<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s12130-007-9018-4.pdf>
- Desmet, P. (2012). Faces of Product Pleasure: 25 Positive Emotions in Human-Product Interactions. International Journal of Design, 6(2), 1-29. Recuperado el 19 de marzo del 2022 de: <https://diopd.org/wp-content/uploads/2012/09/faces-of-product-pleasure-published.pdf>
- Dinngo. (2021). Design Thinking en Español. Recuperado el 3 de octubre del 2021 de:
<https://www.designthinking.es/inicio/index.php>
- Ediciones Legales. (2015). CÓDIGO CIVIL (Codificación No. 2005-010) [PDF]. Recuperado el 27 de enero del 2022 de:
<https://www.etapa.net.ec/Portals/0/TRANSPARENCIA/Literatura2/CODIGO-CIVIL.pdf>
- Eniun. (s.f.). Relación entre colores y marcas: Importancia de la psicología del color. Recuperado el 17 de abril del 2022 de: <https://www.eniun.com/relacion-colores-marcas-psicologia/>
- Forttes, P. (2020, December). Envejecimiento y atención a la dependencia en ECUADOR [PDF]. Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado el 7 der marzo del 2022 de:
<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Envejecimiento-y-atencion-a-la-dependencia-en-Ecuador.pdf>
- Funcasor. (2018, octubre 2). LA PERCEPCIÓN VISUAL Y AUDITIVA EN LA COGNICIÓN HUMANA. Recuperado el 14 de marzo del

- 2022 de:
<https://www.funcasor.org/lapercepcionvisualyauditiva/>
 Fundación TASE (Usuario). (2020, septiembre 3). Alzheimer 2020 - "El Alzheimer y sus etapas" - Dr. Francisco Rodríguez [Video]. Recuperado el 12 de enero del 2022 de:
<https://www.youtube.com/watch?v=oxu8t19udHw>
- Fundación TASE (Usuario). (2021, octubre 5). Mesa Redonda- Hablemos sobre el Alzheimer 2021 [Video]. Recuperado el 12 de enero del 2022 de:
<https://www.youtube.com/watch?v=MYg-ZP8lFwg&t=14s>
- Gallud, J., & Fardoun, H. (2018). A Study on How Older People Use Emojis. *Interacción 2018: Proceedings of the XIX International Conference on Human Computer Interaction*, 1-4.
 doi:<https://doi.org/10.1145/3233824.3233861>
- García, A. (2019). Áreas cognitivas afectadas en la demencia tipo Alzheimer. *Revista Médica Ocronos*. Recuperado el 13 de enero del 2019 de: <https://revistamedica.com/areas-cognitivas-demencia-tipo-alzheimer/>
- Glantz, M., Welti, C., & Hurtado, L. (2021). ADULTOS MAYORES PARTICIPAN CADA VEZ MÁS EN REDES SOCIALES DIGITALES. Recuperado el 16 de abril del 2022 de:
https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2021_287.html#:~:text=%E2%80%99La%20red%20social%20que%20m%C3%A1s,WhatsApp%E2%80%9D%2C%20mencion%C3%B3%20Hurtado%20Razo.
- Hanington, B., & Martin, B. (2012). *Universal Methods of Design*. Recuperado el 16 de agosto del 2022 de:
https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5646766/mod_resource/content/1/MARTINHANINGTON_Universal-Methods-of-Design.pdf
- Helpage. (2016, April 8). Alzheimer, la experiencia desde las familias y cuidadores [Video]. Recuperado el 10 de febrero del 2022 de:
<https://www.youtube.com/watch?v=CKVIBhMlrl4>
- HelpAge International. (2020). *Agenda 2030 Los Objetivos de Desarrollo Sostenible y el envejecimiento global* [PDF]. Recuperado el 27 de enero del 2022 de:
<https://www.helpagela.org/silo/files/agenda-2030--los-objetivos-de-desarrollo-sostenible-y-el-envejecimiento-global.pdf>
- Herring, S., & Dainas, A. (2020). Gender and Age Influences on Interpretation of Emoji Functions. *ACM Transactions on Social Computing*, 3(2), 1-26. Recuperado el 10 de abril del 2022 de:
<https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3375629>.
- Heskett, J. (2005). *El diseño en la vida cotidiana*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Hospital Cínic de Barcelona (Director). (2018, mayo 28). La enfermedad de Alzheimer explicada en primera persona | PortalCLÍNICA [Video]. Recuperado el 10 de febrero del 2022 de:
<https://www.youtube.com/watch?v=LlhhqN8s1Sc>
- Interaction Design Foundation. (2020, junio 8). 3 Key Usability Guidelines You Have to Follow [Video]. Recuperado el 14 de marzo del 2022 de:
<https://www.youtube.com/watch?v=E1XKZtZiI84>
- Klein, P., Uhlig, M., & Will, H. (2018). The touch and feel of the past—using haptic and VR artefacts to enrich reminiscence therapy for people with dementia. *Technologies*, 6(4), 104. <https://doi.org/10.3390/technologies6040104>
- La 8 Burgos. (2017, abril 10). Conchi y Juan José: Vivir con Alzheimer [Video]. Recuperado el 10 de febrero del 2022 de: <https://www.youtube.com/watch?v=9-9XQLbJJ8M>
- MIES. (s.f.). Dirección Población Adulta Mayor. Recuperado el 12 de enero del 2022 de:
<https://www.inclusion.gob.ec/direccion-poblacion-adulta-mayor/#:~:text=En>

- Moreno, J. (2003). Psicología de la música y emoción musical. *Educatio Siglo XXI*, 20-21, 213-226. Recuperado el 14 de marzo del 2022 de:
<https://revistas.um.es/educatio/article/view/138>
- Norman, D. (2005). *El Diseño Emocional* (1era ed.). Barcelona: Book Print.
- Oliveri, M. L. (2020, julio 7). ¿Quién cuida a los adultos mayores en América Latina y el Caribe? [Post web]. Recuperado el 12 de enero del 2022 de:
<https://blogs.iadb.org/salud/es/adultos-mayores-america-latina-caribe/>
- OMS. (s.f.). Demencia. Recuperado el 12 de enero del 2022 de:
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/dementia>
- OMS. (2021, marzo 2). Sordera y pérdida de la audición. Recuperado el 14 de marzo del 2022 de:
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>
- Petruska, P. (2015). DISEÑO Y EMOCIÓN LA VINCULACIÓN DE DOS CONCEPTOS COMO PROPUESTA CULTURAL (Unpublished master's thesis). Universitat de Barcelona. Recuperado el 27 de enero del 2022 de:
http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/96384/1/PGR_TESIS.pdf
- Rincón, O. (2017). *Ergonomía y procesos de diseño* (2da ed.). Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Rodríguez, L. (2004). *Diseño: Estrategia y táctica* (1era ed.). México: Siglo xxi editores.
- Sánchez, M. (2009). *Morfogénesis del Objeto de Uso*. Colombia: DisenoLA. Recuperado el 14 de marzo del 2022 de:
<https://hdiunlp.files.wordpress.com/2014/09/2-d-i-morfogenesis-del-objeto-de-uso.pdf>
- Sanz, A. (2019, abril). El oído y la vista, los sentidos más perjudicados por el envejecimiento. Recuperado el 14 de marzo del 2022 de:
<https://www.geriaticarea.com/2019/04/15/el-oido-y-la-vista-los-sentidos-mas-perjudicados-por-el-envejecimiento/>
- Saravia, M. (2006). *Ergonomía de concepción: Su aplicación al diseño y otros procesos proyectuales* (1era ed.).
- Standfordlongevity. (2010, octubre 19). The Secret Life of the Grown-Up Brain: Part 1 [Video]. Recuperado el 10 de febrero del 2022:
<https://www.youtube.com/watch?v=6A894psbHtM&list=PL6160D3D610A34D03&index=3>
- Standfordlongevity. (2020a, octubre 7). Podcast 'When I'm 64' #1 - F**K ALZHEIMER'S with Seth Rogen & Lauren Miller Rogen [Video]. Recuperado el 10 de febrero del 2022:
<https://www.youtube.com/watch?v=XDkCHK9p4hc&list=PLdkQbCXWuTtFlaTDGtK8PFxTnUbGkdPIe>
- Standfordlongevity. (2020a, octubre 9). Podcast 'When I'm 64' #3 - The Power of Engagement [Video]. Recuperado el 10 de febrero del 2022:
<https://www.youtube.com/watch?v=KjVVeJQNXa4&list=PLdkQbCXWuTtFlaTDGtK8PFxTnUbGkdPIe&index=4>
- Standfordlongevity. (2021b, julio 16). Podcast 'When I'm 64' #6 - Special Kind of Care [Video]. Recuperado el 10 de febrero del 2022:
<https://www.youtube.com/watch?v=tQ7tJurul8U&list=PLdkQbCXWuTtFlaTDGtK8PFxTnUbGkdPIe&index=7>
- Standfordlongevity. (2021b, julio 16). Podcast 'When I'm 64' #7 - It is a Little Bit Funny [Video]. Recuperado el 10 de febrero del 2022:
<https://www.youtube.com/watch?v=fhONftR1868&list=PLdkQbCXWuTtFlaTDGtK8PFxTnUbGkdPIe&index=9>
- Tahir, H. J., Murray, I. J., Parry, N. R., & Aslam, T. M. (2014). Optimisation and assessment of three modern touch

- screen tablet computers for Clinical Vision Testing. *PLoS ONE*, 9(4). doi:10.1371/journal.pone.0095074
- Takahashi, F., & Kawabata, Y. (2017). The association between colors and emotions for emotional words and facial expressions. doi:10.1002/col.22186
- Tárraga, L., Boada, M., Morera, A., Domènech, S., & LlorenteRonda de Sant Pere, A. (s.f.). Volver a empezar: Ejercicios prácticos de estimulación cognitiva para enfermos de Alzheimer [PDF]. Barcelona: Ronda de Sant Pere. Recuperado el 27 de enero del 2022 de: <https://fiapam.org/wp-content/uploads/2012/10/Volveraempezar.pdf>
- TED. (2017, mayo 19). What you can do to prevent Alzheimer's | Lisa Genova [Video]. Recuperado el 9 de febrero del 2022 de: <https://www.youtube.com/watch?v=twG4mr6Jov0>
- TEDx Talks. (2019, diciembre 19). Designing for Longevity | Alexander Rose | TEDxBermuda [Video]. Recuperado el 9 de febrero del 2022 de: <https://www.youtube.com/watch?v=Cwj24xa5vLw>
- Tsai, C. (2016, enero 12). Ginkgo. Recuperado el 3 de febrero del 2022 de: <https://www.behance.net/gallery/32743319/Ginkgo>
- Universidad del Azuay. (s.f.). Psicología del color - Descripción sobre el libro de Eva Heller. Recuperado el 17 de abril del 2022 de: <https://biblioteca.uazuay.edu.ec/buscar/item/57237>
- Univesidad de Málaga. (s.f.). Manipulación Manual de Cargas [PDF]. Málaga. Recuperado el 14 de marzo del 2022 de: <https://www.uma.es/publicadores/prevencion/wwwuma/183.pdf>
- Van der Hoog, W. (2010). Delft Design Guide. Faculteit Industrieel Ontwerpen. Recuperado el 10 de abril del 2022 de: https://arl.human.cornell.edu/PAGES_Delft/Delft_Design_Guide.pdf
- Vásquez, C. (2022, febrero 2). Cinco juegos para estimular la memoria de los adultos mayores. *ElDiario.es*. Recuperado el 9 de febrero del 2022 de: https://www.eldiario.es/consumoclaro/compra_maestra/juegos-estimular-memoria-adultos-mayores_1_1862262.html
- Villacrés, S. (2022). ENTREVISTA PARA SUSTENTAR PROYECTO DE TESIS [PPT]. Quito.
- Wright, B., Peters, E., Ettinger, U., Kuipers, E., & Kuman, V. (2014). Understanding noise stress-induced cognitive impairment in healthy adults and its implications for schizophrenia. *Noise & Health: A Bimonthly Interdisciplinary International Journal*, 16(70), 166-176. Recuperado el 14 de marzo del 2022 de: <https://www.noiseandhealth.org/article.asp?issn=1463-1741;year=2014;volume=16;issue=70;spage=166;epage=176;aulast=Wright>
- Yanes, M. (2011). Consejos y propuestas para un envejecimiento satisfactorio. *SciELO*, 9(4). Recuperado el 9 de febrero del 2022 de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2011000400019
- Yáñez, J., Cruces, L., & Garmendia, G. (2017). Diseño emocional de elementos interactivos visuales: Una perspectiva para mejorar la interacción de los inmigrantes digitales con la computadora personal. *T&D8 Investigación*. Recuperado el 14 de marzo del 2022 de: https://www.academia.edu/35413583/Dise%C3%B1o_emocional_de_elementos_interactivos_visuales_una_perspectiva_para_mejorar_la_interacci%C3%B3n_de_los_inmigrantes_digitales_con_la_computadora_personal
- 王斯右 Joey. (2020, diciembre 18). MemoryLane | Tangible reminiscence therapy system for people with dementia [Video]. Recuperado el 3 de febrero del 2022 de: https://www.youtube.com/watch?v=Z_sDTR8nKX8