



BETTA

Desarrollo de un conjunto de dispositivos análogo digitales de rastreo corporal que mejoren los hábitos de los adultos jóvenes diagnosticados con sobrepeso y obesidad grado uno en la ciudad de Bogotá.

Proyecto de Grado
Andrés David Varela Rodríguez

Bogotá D. C., 2021

BETTA

Desarrollo de un conjunto de dispositivos análogo digitales de rastreo corporal que mejoren los hábitos de los adultos jóvenes diagnosticados con sobrepeso y obesidad grado uno en la ciudad de Bogotá.

Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar al
título de:

Diseñador Digital y Multimedia

Director (a):

Andrés Felipe Parra Vela

Línea(s) de énfasis:

Tecnologías para la producción multimedia

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Programa de Diseño Digital y Multimedia
Bogotá D. C., 2021

BETTA

Aval del Proyecto

Firma del Director(a) de proyecto de grado

Firmas de los jurados

BETTA

BETTA

Dedicatoria

A Dios y a mi familia.

Agradecimientos

A aquellos maestros que me acompañaron durante este proceso formativo profesional.

BETTA

BETTA

*“The better you understand your health the more you can do to
improve it”
Mindy Grossman*

Resumen

El sobrepeso y la obesidad, son los causantes de millones de muertes a nivel mundial en lo denominado, por la organización mundial de la salud, “la pandemia de la obesidad”. En Colombia no se es ajeno a esta problemática, ya que más del 50% de los colombianos padecen de sobrepeso y viven ritmos de vida irregulares que afectan sus flujos físicos y alimenticios.

Es por esto, que el presente proyecto aborda la modificación de hábitos de los adultos bogotanos desde la implementación de dispositivos análogo-digitales que permiten vivir una experiencia del cambio del estilo de vida y así mismo potencian procesos de autorreconocimiento gracias a los pilares del *lifestyle modification*. Bajo un abordaje metodológico mixto que se ejecuta en tres etapas y durante las cuales se realizan procesos iterativos sobre un grupo de usuarios adultos jóvenes residentes en la ciudad de Bogotá, quienes son la base para el desarrollo de fases correspondientes a la ideación y validación del producto.

Como resultado, se consolida la creación de un prototipo semi funcional de alta fidelidad que implementa teorías de tratamiento para el sobrepeso y acuña flujos de datos que potencian procesos de autorreconocimiento en el usuario, consolidando una experiencia que abarca los tres pilares de alimentación, ejercicio físico y terapia conductual. Se valida la modificación de hábitos en una etapa temprana de la experiencia propuesta, evidenciando cómo el usuario toma los primeros pasos para abordar un proceso que abarcará sus horarios en un amplio lapso de tiempo.

Palabras clave:

Obesidad, Sobrepeso, Diseño, Rastreo Corporal, Lifestyle Modification.

Línea(s) de profundización:

Tecnologías para la producción multimedia:

Comprende todo lo relacionado con la creación, desarrollo e implementación de tecnologías para el diseño de herramientas multimediales que faciliten los procesos comunicativos de determinadas comunidades.

En el caso específico de este trabajo de investigación se hará especial énfasis en esta línea de profundización del programa de Diseño Digital y Multimedia, ya que es la más acorde a los objetivos planteados, siendo la línea que cubre con mayor efectividad los problemas de la población.

Abstract

Overweight and obesity are the cause of millions of deaths worldwide in what is called, by the world health organization, "the obesity pandemic." In Colombia, we are not far from this problem, as more than 50% of Colombians are overweight and live irregular rhythms of life that affect their physical and nutritional flows.

That is why this project approaches the modification of habits of Bogotá adults from the implementation of analog-digital devices that allow them to live an experience of lifestyle modification and also enhance self-recognition processes thanks to the pillars of lifestyle modification. Under a mixed methodological approach that is executed in three stages and during which iterative processes are carried out on a group of young adult users residing in the city of Bogotá, who are the start point for the development of phases corresponding to the ideation and validation of the product.

As a result, the creation of a high-fidelity semi-functional prototype is consolidated that implements treatment theories for overweight and compile data flows that enhance self-recognition processes in the user, consolidating an experience that groups the three pillars of nutrition, physical exercise and behavioral therapy. The modification of habits is validated at an early stage of the proposed experience, evidencing how the users take the first steps to start a process that will cover their schedules in a long period of time.

Keywords:

Obesity, Overweight, Design, Body Tracking, Lifestyle Modification.

Research lines:

Product Design, Multimedia creation, Programming and design.

Tabla de contenido

Aval del Proyecto.....	4
Dedicatoria.....	7
Agradecimientos.....	8
Resumen.....	11
<i>Abstract</i>	13
Tabla de contenido.....	15
Listado de figuras.....	19
Listado de tablas.....	22
Listado de anexos.....	23
Capítulo 1. Formulación del proyecto.....	24
1.1 Introducción.....	25
1.2 Justificación.....	27
1.3 Definición del problema.....	29
1.4 Hipótesis de la investigación.....	31
1.4.1 Hipótesis explicativa.....	31
1.4.2 Hipótesis propositiva.....	31
1.5 Objetivos.....	31
1.5.1 <i>Objetivo general</i>	31
1.5.2 <i>Objetivos específicos</i>	32
1.6 Planteamiento metodológico.....	32
1.7 Alcances y limitaciones.....	35

Capítulo 2. Base teórica del proyecto.....	37
2.1 Marco referencial.....	38
2.1.1 Marco teórico contextual.....	38
2.1.1.1 Tratamientos invasivos.....	40
2.1.1.2 Tratamientos no invasivos.....	41
2.1.1.2.1 Lifestyle Modification.....	42
2.1.1.2.1.1 Dieta.....	43
2.1.1.2.1.2 Ejercicio físico.....	44
HIIT (High Intensity Interval Training).....	46
2.1.1.2.1.3 Terapia conductual.....	47
Motivación.....	47
Psicoeducación.....	48
2.1.1.3 Abordaje de la obesidad desde entornos digitales.....	49
2.1.2 Marco teórico disciplinar.....	50
2.1.2.1 Usabilidad e Interfaces.....	50
2.1.2.2 Inteligencia artificial.....	55
2.1.3 Marco conceptual.....	59
2.1.4 Marco institucional.....	61
2.1.5 Marco legal.....	62
2.1.5.1 Ley 1122 -2007 (Artículos 32 -33).....	63
2.1.5.2 Ley 489-1998 (Artículo 45).....	63
2.1.5.3 Ley 115 -1994.....	63
2.1.5.4 Ley 181 -1995 (Artículo 3).....	64
2.1.5.5 Ley 397 -1997.....	64
2.1.5.6 Ley 1083 -2006.....	64
2.1.5.7 Carta política.....	65
2.2 Estado del arte.....	65

2.3 Caracterización de usuario	68
Capítulo 3. Desarrollo de la metodología, análisis y presentación de resultados	73
3.1 Criterios de diseño.....	74
3.1.1 <i>Árbol de objetivos de diseño</i>	75
3.1.2 <i>Requerimientos y determinantes de diseño</i>	78
3.2 Hipótesis de producto	80
3.3 Desarrollo y análisis Etapa Mapeado	83
3.3.1 Árbol de problemas	83
3.3.2 Árbol de soluciones	84
3.3.3 Entrevistas con expertos	85
3.3.4 Mapa de actores	89
3.3.5 Tarjeta persona.....	90
3.4 Desarrollo y análisis Etapa Construcción	91
3.4.1 Fase definir	91
3.4.1.1 Entrevista cualitativa.....	92
3.4.1.2 Observación encubierta.....	95
3.4.1.3 Benchmarking.....	99
3.4.2 Fase idear	100
3.4.2.1 Brainstorming.....	100
3.4.3 Fase prototipar.....	104
3.4.3.1 <i>Cardsorting</i>	104
3.4.3.2 <i>Prototipos</i>	106
3.4.4 Fase testear.....	117
3.5 Desarrollo y análisis Etapa Prueba	119
3.5.1 Registro evolutivo	119
3.5.2 Fase 2 BETTA	120
3.6 Resultados de los testeos	121

3.6.1 Primer testeo	121
3.6.1.1 Evidencias (<i>Prototipo, testeo y proceso de iteración</i>)	122
3.6.1.2 Evidencias (<i>Percepción del usuario</i>)	124
3.6.2 Segundo testeo.....	129
3.6.2.1 Evidencias (<i>Prototipo, testeo y proceso de iteración</i>)	129
3.6.2.2 Evidencias (<i>Percepción del usuario</i>)	131
3.7 Prestaciones del producto	133
3.8.1 Aspectos morfológicos	134
3.8.2 Aspectos técnico-funcionales	140
3.8.3 Aspectos de usabilidad.....	141
Capítulo 4. Conclusiones.....	143
4.1 Conclusiones	144
4.2 Estrategia de mercado	146
4.2.1 Segmentos de cliente	147
4.2.2 Propuesta de valor	148
4.2.3 Canales.....	148
4.2.4 Relaciones con los clientes	149
4.2.5 Fuentes de ingresos	150
4.2.6 Actividades clave	151
4.2.7 Recursos clave	152
4.2.8 Socios clave.....	152
4.2.9 Estructura de costes.....	153
4.3 Consideraciones	154
Anexos.....	160

Listado de figuras

Ilustración 1 Arquetipo de usuario	70
Ilustración 2 Tarjeta persona 1	71
Ilustración 3 Tarjeta persona 2	72
Ilustración 4 Planteamiento metodológico	74
Ilustración 5 Árbol de objetivos de diseño	77
Ilustración 6 Determinantes y requerimientos	78
Ilustración 7 Hipótesis de producto #1	80
Ilustración 8 Hipótesis de producto #2	81
Ilustración 9 Hipótesis de producto #3	82
Ilustración 10 Árbol de problemas	83
Ilustración 11 Árbol de soluciones	85
Ilustración 12 Entrevista fisioterapeuta	87
Ilustración 13 Entrevista psicóloga	88
Ilustración 14 Mapa de actores	89
Ilustración 15 Tarjeta persona, descripción general	90
Ilustración 16 Gráfica asistencia usuario 1	97
Ilustración 17 Gráfica asistencia usuario 2	97
Ilustración 18 Gráfica asistencia usuario 3	98

Ilustración 19 Benchmarking	99
Ilustración 20 Moodboard propuesta de usuario 1	102
Ilustración 21 Moodboard propuesta de usuario 2	102
Ilustración 22 Moodboard propuesta de usuario 3	103
Ilustración 23 Tablero cardsorting	105
Ilustración 24 Prototipo de baja fidelidad Smart Mirror	107
Ilustración 25 Prototipo de media fidelidad Smart Mirror	108
Ilustración 26 Prototipo de alta fidelidad Smart Mirror	109
Ilustración 27 Prototipo de baja fidelidad superficie de rastreo	110
Ilustración 28 Prototipo de media fidelidad superficie de rastreo	111
Ilustración 29 Prototipo de baja fidelidad app móvil	112
Ilustración 30 Prototipo de media fidelidad app móvil	114
Ilustración 31 Prototipo de alta fidelidad app móvil	115
Ilustración 32 Test A - B	117
Ilustración 33 Test expertos temáticos	118
Ilustración 34 Testeo de usabilidad	119
Ilustración 35 Test A- B figura	123
Ilustración 36 Test A - B color	123
Ilustración 37 Evidencia primer testeo #1	124
Ilustración 38 Evidencia primer testeo #2	125

Ilustración 39 Evidencia primer testeo #3	126
Ilustración 40 Cambio de menú	128
Ilustración 41 Prototipo Adobe XD segundo testeo	130
Ilustración 42 Evidencia segundo testeo #1	131
Ilustración 43 Evidencia segundo testeo #2	131
Ilustración 44 BETTA poster	134
Ilustración 45 Paleta de color	135
Ilustración 46 Usos tipográficos	136
Ilustración 47 Figura y forma	137
Ilustración 48 Gráficos	138
Ilustración 49 Iconografía	139

Listado de tablas

Tabla 1 World Health Organization adult body mass index classification	38
Tabla 2 Summary of dietary interventions for weight loss	43
Tabla 3 Marco conceptual	59

Listado de anexos

Anexo 1 Portafolio Andrés Varela	160
Anexo 2 Hoja de vida Andrés Varela	160
Anexo 3 Análisis estadístico	160
Anexo 4 Tarjetas persona	160
Anexo 5 Árbol del proyecto	161
Anexo 6 App XD	161
Anexo 7 Tabla de recursos e inversiones	161
Anexo 8 Canvas BETTA	161
Anexo 9 Evidencias testeos	162

Capítulo 1. Formulación del proyecto

1.1 Introducción

El presente trabajo de investigación, titulado “BETTA” por sus siglas en inglés (Body’s Effective Training and Tracking Actions), comprende el desarrollo de un conjunto de dispositivos digitales de rastreo corporal que modifiquen los hábitos de los adultos jóvenes diagnosticados con sobrepeso y obesidad tipo 1, en la ciudad de Bogotá.

Algunas de las razones por las cuales se presenta la obesidad en adultos jóvenes es en vista de la interacción de distintos factores tanto sociales como económicos y sin lugar a duda los estilos de vida propios de cada individuo. Los factores sociales abarcan la edad del individuo, el trabajo que desempeñan y el núcleo familiar; en los factores económicos se describe el predominio de la patología en aquellos estratos socioeconómicos bajos y en países en desarrollo, por último, se describen los estilos de vida individuales que comprenden el sedentarismo, los niveles de actividad física y hábitos alimenticios, siendo estos responsables del aumento de la ingesta a lo largo del día, entendiéndose así que la obesidad es la consecuencia de múltiples factores postnatales acumulativos, que sirven como detonadores de esta patología.

Por tal motivo, la implementación de estrategias de modificación del estilo de vida, las rutinas y hábitos de las personas mediante la regulación de sus horarios, desde la práctica continua de ejercicio físico y el acompañamiento sincrónico de dietas y terapias conductuales, se establece como estrategia efectiva y eficaz que

genera adaptaciones metabólicas y cardiovasculares en el organismo, con ello logrando la mejora de la composición corporal en cuanto al aumento de la masa magra y la disminución del tejido adiposo.

Así mismo, la implementación de tecnologías digitales como aporte al desarrollo de herramientas para la prevención, control y tratamiento de la obesidad, en tanto los adultos jóvenes son un grupo adecuado para el objetivo de esta investigación, en la medida que habitan en la era digital activamente y por lo tanto son un grupo adecuado para el objetivo del proyecto. Por otro lado, la constante interacción del paciente, su entrenador, nutricionista y fisioterapeuta tienen una relevancia significativa en la efectividad de los tratamientos; por lo tanto, el acercamiento del paciente a la información analizada por estos expertos es crucial en su tratamiento, determinando así la esencia de este trabajo mediante la solución de problemas comunicativos entre estos actores a través de la sistematización y automatización de procesos analíticos que permitan al usuario el acceso a la información de una forma más eficaz y eficiente.

El proyecto de investigación, se ejecuta desde la implementación metodológica que está fundamentada en 3 momentos esenciales, como lo son: mapeado, construcción y prueba. Se realiza la etapa de mapeado abarcando aspectos teóricos tanto contextuales como disciplinares y legales que determinan el cuerpo del proyecto, además del efectivo cumplimiento con las herramientas de recolección de datos y análisis para determinar una caracterización

de usuario lo más cercana posible al usuario real. Por ende, se procede a la fase de construcción en la cual se ejecutan las tareas de ideación y puesta en marcha del prototipo, realizando los respectivos testeos con el usuario, para finalmente realizar la etapa de prueba implementando el producto en un escenario real, para la recolección de datos y su posterior proyección.

1.2 Justificación

Apelando a las afirmaciones realizadas por la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO 2015) en las cuales se evidencia que nos enfrentamos a una de las enfermedades más prevalentes, más infravaloradas, menos diagnosticadas y menos tratadas de nuestra historia. Es preocupante el alcance que ha llegado a tener esta patología.

La obesidad, la cual inicia desde el sobrepeso, es considerada un problema de salud pública, llegando a título de pandemia, ya que afecta a nivel mundial a más de “650’000.000 de personas con una mortalidad de 2’800.000 al año” (Gutt 2020). Y en Colombia el 56,4% de la población tiene sobrepeso siendo esta una condición muy común en la población colombiana (Ministerio de Salud y Protección Social 2017)

Por consiguiente, los altos números de personas con sobrepeso y obesidad se han convertido en un tema prioritario para los gobiernos y los sistemas económicos. Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) el número de personas con sobrepeso a nivel mundial está aumentando, lo cual se

traduce en una reducción de la esperanza de vida de al menos 3 años y una reducción considerable del Producto Interno Bruto (PIB) de los países de la OCDE; Con una tasa de obesidad creciente en adultos de entre el 24% y el 26%, provocando que la media de personas productivas en los países pertenecientes a esta organización se redujera en los mismos porcentajes (Devaux and Vuik 2019). En el caso colombiano esta reducción es alarmante acercándose al 4.5% del PIB, siendo un equivalente, en el mercado laboral, de 13,7 billones de pesos, alrededor de 300.000 COP por habitante (El Tiempo 2019).

Entre los causantes de obesidad y sobrepeso, se entienden los factores postnatales como variaciones o alteraciones que detonan esta patología (Perea and López 2014), tradicionalmente se distingue un estilo de vida con deficientes o malos hábitos tanto físicos como alimenticios. En Colombia, los casos de obesidad de tipo dietética en adultos jóvenes (La obesidad característica de los altos niveles de ingesta calórica) han aumentado considerablemente en los últimos años, llegando a números alarmantes, donde el 60% de los colombianos tienen malas costumbres a la hora de alimentarse y realizar ejercicio (Caracol Radio 2020).

Como tratamientos para esta patología, se han optado dos variantes, de tipo invasivo y no invasivo. Haciendo énfasis en los tratamientos de tipo no invasivo y las dificultades de la salud correctiva en el territorio nacional, así como su poca acogida por parte de los adultos jóvenes, se ha evidenciado un creciente interés por los procedimientos quirúrgicos y farmacológicos (Tratamientos de tipo invasivo) en busca de una salida rápida y solución eficaz del

problema, sin tener en cuenta los factores postnatales que generaron la enfermedad en un inicio y manteniendo un estilo de vida deficiente, que predestina al paciente, ya tratado, a sufrir nuevamente esta patología de una forma iterativa.

Por lo tanto, desde el diseño digital y multimedia, en el contexto del desarrollo de este ejercicio investigativo, se cumple un papel importante en la solución de problemas comunicativos a la hora de implementar un tratamiento de orden correctivo, no invasivo. Haciendo uso eficiente de las herramientas tecnológicas y digitales que faciliten la toma, análisis, recomendación y sistematización de datos relacionados con las enfermedades crónicas no transmisibles, en especial la obesidad, para así, modificar considerablemente los hábitos existentes y contribuir, por medio de la implementación de dispositivos de rastreo corporal, al acercamiento de la información y análisis de orden médico, mejorando la calidad de vida de las personas diagnosticadas con sobrepeso y obesidad, para que alterando sus rutinas se trate esta enfermedad de forma no invasiva y así se disminuya el porcentaje de casos de obesidad de tipo dietética en Colombia, en especial en la ciudad de Bogotá.

1.3 Definición del problema

Con base en los datos recolectados y el análisis consignado en el árbol de problemas del proyecto (ver anexo 5) se logran identificar los distintos tipos de obesidad que afectan a la población, sin embargo, se centra el estudio en torno a los detonantes específicos de la obesidad de tipo dietética, la cual es generada principalmente desde

el sedentarismo y los desórdenes alimenticios.

Es así, cómo se logra identificar que los casos de obesidad de tipo dietética en adultos jóvenes en Colombia, a raíz de los deficientes o malos hábitos tanto físicos como alimenticios, han aumentado considerablemente en los últimos años, llegando a números alarmantes, siendo esta una condición muy común y en potencial incremento para los adultos mayores de 20 años. Según la Encuesta Nacional de Situación Nutricional (ENSIN) más del 50% de la población adulta en Colombia tiene sobrepeso u obesidad (Ministerio de Salud y Protección Social 2017), siendo estas enfermedades prevenibles y tratables desde un estilo de vida saludable, con rutinas tanto físicas como alimenticias.

Desde el rol de diseñador se busca contribuir, por medio de la implementación de dispositivos de rastreo corporal, el acercamiento a la información y análisis de orden médico, a mejorar la calidad de vida de las personas diagnosticadas con sobrepeso y obesidad, para que modificando sus hábitos se trate esta enfermedad de forma no invasiva y por ende se reduzca el porcentaje de casos de obesidad de tipo dietética en Colombia.

Es así como se plantea la pregunta problema: ¿Cómo desde el diseño digital y multimedia facilitar la toma, análisis, recomendación y sistematización de datos relacionados con el sobrepeso y la obesidad grado 1 en adultos jóvenes bogotanos, para así, modificar considerablemente los hábitos existentes y contribuir al acercamiento de la información y análisis de orden médico?

1.4 Hipótesis de la investigación

Se plantean dos hipótesis, de tipo explicativa y propositiva, planteadas a continuación:

1.4.1 Hipótesis explicativa

Los detonantes principales de la obesidad o sobrepeso de tipo dietético en adultos jóvenes en la ciudad de Bogotá, radican en el desconocimiento de la situación corporal, el deficiente flujo físico-alimenticio y un estilo de vida con rutinas intermitentes.

1.4.2 Hipótesis propositiva

Se cree que el rastreo corporal, el acceso eficaz a la información y conocimiento del estado del cuerpo, servirán como modificadores de los hábitos y estilo de vida para las personas diagnosticadas con sobrepeso u obesidad grado 1.

1.5 Objetivos

Para el desarrollo del presente proyecto, se determinan los objetivos que a continuación se detallan.

1.5.1 Objetivo general

Modificar los hábitos de los adultos jóvenes diagnosticados con sobrepeso y obesidad grado uno en la ciudad de Bogotá, mediante el desarrollo de un conjunto de dispositivos digitales de rastreo corporal.

1.5.2 Objetivos específicos

- Identificar las rutinas diarias, que determinen las irregularidades físicas y dietarias, de los adultos jóvenes diagnosticados con sobrepeso u obesidad grado uno en la ciudad de Bogotá.
- Desarrollar un conjunto de dispositivos digitales de rastreo corporal que faciliten el acceso a la información y análisis de orden médico.
- Implementar los dispositivos de rastreo corporal como una opción de tratamiento correctivo de orden no invasivo y de naturaleza digital.

1.6 Planteamiento metodológico

Para llevar a cabo el proyecto se trabajará bajo un enfoque investigativo mixto que proporciona una perspectiva integradora de los métodos cualitativos y cuantitativos. Por consiguiente, y dada la naturaleza intersubjetiva del proyecto se hace necesario el uso de este enfoque.

En función de lo planteado, desde la implementación del método mixto de investigación se decide desarrollar el proyecto en 3 etapas (Mapeado, Construcción y Prueba).

1. Mapeado:

Esta fase abarca la identificación, definición y análisis del problema, mediante la cual se profundiza en este, se recopila información de primera y segunda fuente que permita definir

las causas, consecuencias, estadísticas e implicaciones tanto sociales como personales, mediante la implementación de herramientas de revisión bibliográfica, entrevistas y encuestas, para posteriormente realizar un análisis profundo de cada una de las fuentes obtenidas, para la creación e implementación de herramientas de síntesis como el árbol de problemas y árbol de soluciones.

Además, se procede al acercamiento directo con el usuario, entendiendo sus rutinas sus hábitos y su cotidianidad mediante el análisis inmersivo de su vida laboral, social, personal y emocional, condensando esta información en herramientas de síntesis como la tarjeta persona y el mapa de actores.

Habiendo entendido el problema, definido el usuario y el cliente, se procede a la etapa de construcción.

2. Construcción:

En esta etapa se abordan las tareas de ideación y producción que se trabajaran bajo una metodología de investigación en diseño, el *design thinking*, desarrollando la investigación en un proceso iterativo de cuatro fases (definir, idear, prototipar y testear).

2.1 Definir

Se hace un análisis y filtro de la información obtenida en la primera etapa, además de clasificar y organizar prioridades dentro del proceso de investigación, determinando criterios

de diseño con base en las herramientas de síntesis previamente mencionadas, además de una observación en cubierta y entrevistas semiestructuradas con el usuario.

2.2 Idear

Una vez definido el problema, prioridades y dificultades, se procede a la ideación de soluciones, apelando a la creatividad para la generación de ideas que finalmente serán analizadas y discutidas para seleccionar las más pertinentes. Se hará uso de herramientas como el *Brainstorming*, matriz de hipótesis y árbol de objetivos de diseño.

2.3 Prototipar

En esta fase, se procederá a la materialización de las ideas, transformándose en prototipos que ayuden a visualizar, analizar y determinar la factibilidad de los mismos. Realizando un proceso lineal que responde a la evolución secuencial del producto, desde un diseño esquemático, pasando por un prototipo de baja fidelidad y finalmente concluir con un prototipo de alta fidelidad.

2.4 Testear

La última etapa consiste en la realización de pruebas con los usuarios, permitiendo iterar el proceso en busca de un perfeccionamiento del producto, implementando herramientas como los test A-B, pruebas heurísticas y test de usabilidad.

Una vez culminada la etapa de construcción, teniendo un producto funcional y que atiende directamente las necesidades del usuario y

del proyecto se procede a la etapa de prueba.

3. Prueba:

En esta etapa se realiza la implementación directa en el usuario, se procede a la inserción del producto en el contexto, planteando herramientas de seguimiento y análisis como el registro evolutivo rutinario, así como un registro fotográfico y análisis psicológico que permitan evidenciar los cambios y realizar proyecciones futuras para el paciente.

1.7 Alcances y limitaciones

Alcances: El presente proyecto de investigación, comprende el diseño de un dispositivo digital de rastreo corporal a través de un estudio acerca de las rutinas y hábitos de la población adulta joven (23 – 27 años) diagnosticados con obesidad grado uno y sobrepeso, así como los posibles tratamientos para esta enfermedad y su posterior implementación a través de tecnologías digitales. La investigación abarca los conocimientos profesionales de las áreas de nutrición, fisioterapia y entrenamiento físico como bases para la prescripción y tratamiento.

El diseño de una herramienta digital que propone tratamientos personalizados para el sobrepeso y la obesidad desde un punto de vista multidisciplinar que aporte significativamente en los pacientes; partícipes activos del proceso, potenciando una mejora considerable de su calidad de vida a raíz del cambio de rutinas y hábitos diarios.

Limitaciones: A la fecha se presentan limitaciones de tipo económico, debido a la naturaleza del proyecto y a sus requerimientos tanto en software como en hardware, además de las restricciones debido a la contingencia presentada por la pandemia del covid-19 que impiden la prueba y evaluación simultánea del producto en situaciones presenciales.

Capítulo 2. Base teórica del proyecto

2.1 Marco referencial

2.1.1 Marco teórico contextual

La obesidad es definida por la OMS como un acúmulo anormal y excesivo de grasa corporal que representa riesgos para la salud, comúnmente clasificado por el Índice de Masa Corporal (IMC), un estadígrafo que se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos, por el cuadrado de su talla en metros, este está relacionado directamente con la grasa corporal, la edad y las medidas antropométricas de los pacientes. El IMC proporciona una medida útil para el diagnóstico de obesidad o sobrepeso, considerando que es el mismo para ambos sexos y para los adultos de todas las edades.

Tabla 1 World Health Organization adult body mass index classification

Classification	Body mass index (kg/m ²)
Underweight	<18.5
Normal weight	18.5–24.9
Overweight	25.0–29.9
Obese class I	30.0–34.9
Obese class II	35.0–39.9
Obese class III	≥40

Nota: Esta tabla muestra la clasificación del IMC para adultos según la OMS

De acuerdo con la OMS la obesidad se considera una pandemia de proporciones mundiales, con alrededor de 1.9 billones de personas con sobrepeso y más de 650 millones obesas. Similar a la situación colombiana, donde uno de cada 3 jóvenes adultos tiene sobrepeso y uno de cada 5 padecen de obesidad, esto evidenciando

que más del 50% de la población colombiana está en sobrepeso, además de esto, según la Encuesta Nacional de Situación Nutricional (ENSIN) realizada en el 2015, se muestra un incremento en los casos de obesidad, mayormente en las mujeres con un 22,4% y en los hombres del 14,4%. (Gutt 2020; Ministerio de Salud y Protección Social 2017)

Por consiguiente, se considera la obesidad como un detonante o agravante de múltiples enfermedades, está claro que muchos pacientes de obesidad desarrollan problemas en otras áreas de la salud, tales como diabetes, artritis, hipertensión, desórdenes del sueño, entre otros, siendo pacientes a la vez de un amplio rango de especialistas, no solo del ámbito de la salud. Un reporte de The Royal College of Physicians publicado en el 2013 nos muestra que el manejo desde el ámbito médico, el entrenamiento y el abordaje de la obesidad, desde la perspectiva multidisciplinar, no es el más adecuado ni el más eficaz, dejando en evidencia la necesidad de mejorar las técnicas de abordaje y formación de los profesionales involucrados en los procesos de tratamiento para obesidad y el sobrepeso (Physicians 2013).

Expertos panelistas avalados por la OMS y los Institutos Nacionales de Salud (NIH) recomiendan que las personas con un IMC igual o superior a 30 kg/m² (Obesidad), así como aquellos que su IMC este entre 25 y 29.9 kg/m² (Sobrepeso), pierden un 10% de su peso total (Wadden, Butryn, and Wilson 2007). El abordaje de la obesidad desde términos médico correctivos se abarca en dos variantes de tratamientos:

2.1.1.1 Tratamientos invasivos

Los procedimientos invasivos o traumáticos, generalmente involucran instrumentos que rompen la piel o el tejido de algún órgano, penetrando físicamente en el cuerpo humano y alterando su funcionamiento normal. Como variantes para el tratamiento de la obesidad o el sobrepeso encontramos alternativas farmacológicas, quirúrgicas y químicas que ofrecen importantes mejoras en casos de comorbilidad, pero que dejan a un lado la importancia de un estilo de vida sano y acorde a las rutinas del paciente.

Iniciando con la **Farmacoterapia**, la cual se refiere a cualquier tratamiento farmacológico que cobra efectividad si se aplica constantemente y acompañado de una dieta hipocalórica y ejercicio físico óptimo (nuevamente las rutinas y hábitos saludables), como una herramienta para mantener la pérdida de grasa corporal e incrementar la quema de tejido adiposo, es altamente recomendable para pacientes con un IMC mayor a 27 kg/m², el tratamiento debe suspenderse a los tres meses si el paciente ha reducido un 5% del peso inicial (Ruban et al. 2019).

Siguiendo con la **Terapia Quirúrgica**, referida a los tratamientos quirúrgicos que son una alternativa eficaz en la relación tiempo – resultado, estas alternativas cobran especial importancia en casos de comorbilidad en las cuales el IMC es superior a 40 kg/m² y la vida del paciente corre riesgo. Entre las opciones quirúrgicas, se encuentra la implementación de balones gástricos, las cirugías bariátricas, las intervenciones endoscópicas, entre otras (Ruban et al. 2019).

A pesar de las respuestas inmediatas de los procedimientos quirúrgicos a la hora de tratar la obesidad, se presentan altísimos riesgos para el paciente, desde irregularidades procedimentales, riesgos de infección y o irritación, hasta alteraciones psicológicas, por estos vectores, las intervenciones quirúrgicas no son la primera opción de los especialistas para tratar enfermedades crónicas no transmisibles como la obesidad.

Por último, la **Terapia química**, tratamientos entendidos como variantes de la farmacoterapia, con especial énfasis en el funcionamiento cerebral y la alteración del sistema nervioso. Entre estas variantes se encuentran las alteraciones al sistema nervioso central, la implementación de agentes intestinales específicos y los inhibidores de sodio dependientes y transportadores de glucosa (Ruban et al. 2019).

2.1.1.2 Tratamientos no invasivos

Los procedimientos de orden no invasivo, son todos aquellos que no requieren una incisión o corte en la piel, además de esto, se evitan los elementos, instrumentos o dispositivos que ingresen físicamente al cuerpo humano y alteren su funcionamiento.

Dado que la obesidad de tipo dietética es una enfermedad adquirida por factores postnatales, y se encuentra en estrecha relación con los hábitos y rutinas adoptados por el paciente a lo largo de su vida, se le da especial importancia a la implementación de tratamientos no invasivos como primera medida de tratamiento para esta.

Por consiguiente, un exhaustivo programa que modifique el estilo de vida de las personas es la opción más viable, duradera y confiable para lograr una pérdida de peso considerable.

2.1.1.2.1 Lifestyle Modification

Una terapia intensiva de “Lifestyle Modification” normalmente proporciona actividades, objetivos y tareas semanales, bien sean grupales o individuales, que modifiquen los hábitos físicos y alimenticios del paciente. Tal como lo explican Wadden et al. (2007), refiriéndose al Programa para la Prevención de la Diabetes (DPP) en su artículo “*Lifestyle Modification for Obesity*”:

This approach is exemplified by the Diabetes Prevention Program (DPP),⁵ which randomly assigned >3200 participants with impaired glucose tolerance to 1 of 3 groups: placebo, metformin, or lifestyle modification. Participants in the lifestyle intervention were provided 16 individual counseling sessions during the first 24 weeks and at least every-other-month sessions thereafter. They were prescribed a reduced calorie, low-fat diet of conventional foods (1200–2000 kcal/d, depending on body weight) and 150 min/wk of physical activity (typically brisk walking), with the goal of losing 7% of initial weight. (Wadden et al, 2007, p.1)

La terapia de modificación del estilo de vida, está fundamentada en tres aspectos esenciales, como lo son, la dieta, el

ejercicio físico y la terapia conductual.

2.1.1.2.1.1 Dieta

La pérdida de peso se puede lograr gracias al déficit de ingesta calórica o al incremento de quema calórica por parte del paciente, en el apartado dietético, se trabaja esencialmente en reducir la ingesta calórica mediante un programa especializado y personalizado para el paciente, en el cual, tras el análisis de las rutinas y hábitos alimenticios del paciente, un nutricionista determina la mejor manera de lograr este objetivo. “La reducción de la ingesta para producir un déficit energético neto se puede lograr de muchas formas, como se describe a continuación” (Ruban et al. 2019).

Tabla 2 Summary of dietary interventions for weight loss

Diet	Principles	Mechanisms of action	Variants
Low calorie diet	800–1600 kcal/day	Negative energy balance (net deficit of calories)	Cambridge diet Weight
Very low calorie diet	200–800 kcal/day		
Low calorie diet: meal replacement	Pre-cooked low calorie meals		
Low fat diet	Fat accounts for <30% of energy intake	Negative energy balance achieved by reduction of dietary fat, which is the most energy-dense macronutrient (9 kcal/g)	LEARN Ornish Rosemary Conley

Low carbohydrate diet	Carbohydrate intake <130 g/day	Negative energy balance achieved by reduction of dietary carbohydrates (3.75 kcal/g) Mobilisation of glycogen stores and associated water loss	Atkins South Beach Zone
Very-low carbohydrate diet	Carbohydrate intake <60 g/day		
High protein diet	Protein accounts for >30% of energy intake	Increased satiety leading to reduced passive overconsumption of other macronutrients, thus achieving a lower energy balance	
Mediterranean-style diet	High intake of fruits, vegetables, grains; moderate intake of fat and dairy, reduced intake of meats.	Lipid reduction	Mediterranean-style diet

Nota: Tabla de intervenciones dietarias para la pérdida de peso, recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6542229/table/T0002/?report=objectonly>

2.1.1.2.1.2 Ejercicio físico

La actividad física es considerada por numerosos estudios y expertos del área de la salud como una parte importante en el control y manejo del peso, aunque existen recomendaciones tanto de la OMS como de los NIH para mantener un peso ideal, dentro de estas, no se aborda

la pérdida de peso o la prevención para el re incremento del peso, por este motivo se considera la actividad física insuficiente para el cumplimiento del objetivo en la terapia intensiva de "*Lifestyle Modification*" y se aborda el ejercicio físico, controlado y ejecutado ordenadamente.

El ejercicio físico, entendido como la actividad física ordenada, planificada y ejecutada para cumplir un determinado objetivo, cobra especial importancia cuando se habla de sobrepeso u obesidad, ya que, ataca directamente uno de los causantes de estas Enfermedades Crónicas No Transmisibles (ECNT). Los bajos índices de quema calórica, derivados de la poca o nula actividad física, derivan constantemente en acumulaciones excesivas de grasa corporal.

Por consiguiente, el ejercicio es una herramienta implementada dentro de los sistemas de salud para prevenir las complicaciones asociadas a la obesidad, puesto que con su práctica continua trae beneficios multisistémicos en el organismo y de igual forma mejora en los individuos la calidad de vida (Monroy, Calero, and Fernández 2018). La práctica de ejercicio físico continuo permite adquirir un modelo de bienestar psicológico en el individuo, en donde a través de la obtención de bienestar físico se mejoran características como la auto aceptación, el crecimiento personal y la autonomía (González-Hernández et al. 2017). Según las instrucciones dadas por la OMS (2018) para la práctica de actividad física es recomendable realizar alrededor de 150 minutos de actividad física semanales de ejercicio aeróbico de intensidad moderada o también 75 minutos de

actividad física a una intensidad vigorosa ambas con una duración de 10 minutos por día. De igual manera se sugiere la práctica de actividades encaminadas al fortalecimiento muscular dos veces por semana, en donde su práctica abarque grandes grupos musculares.

HIIT (High Intensity Interval Training)

El entrenamiento interválico de alta Intensidad conocido como (HIIT), es un tipo de entrenamiento utilizado muy frecuentemente en el entorno deportivo, buscando resistencia aeróbica y acondicionamiento físico en contextos profesionales, gracias a su efectividad, este tipo de entrenamientos interválicos ha tenido gran acogida en los mundos del fitness y la salud; debido a su característica de entrenamiento por intervalos, se aplica en distintos ámbitos con variaciones en sus tiempos, recuperación e intensidad dependiendo el objetivo deseado.

Descrito como una estrategia efectiva y eficaz que genera adaptaciones metabólicas y cardiovasculares en el organismo, el HIIT ha logrado la mejora de la composición corporal en cuanto al aumento de la masa magra y la disminución del tejido adiposo en distintas poblaciones y en especial en aquellos individuos que presentan diagnóstico de sobrepeso. Los procesos metabólicos que involucra la práctica constante del HIIT recae en la estimulación de adaptaciones músculo-esqueléticas que requieren un aumento de la oxidación de las grasas y la implementación de excesivo consumo de oxígeno, asimismo consigue una mejora en la biogénesis mitocondrial que coopera a la reabsorción pronta de la glucosa por parte de los

músculos reduciendo de esta manera los factores de riesgo asociados como los niveles de colesterol total, los niveles de triglicéridos, los niveles de insulina y las lipoproteínas de alta y baja intensidad (Smith, R. et al., 2015).

2.1.1.2.1.3 Terapia conductual

El planteamiento global, se centra en la modificación del estilo de vida, desde el cual uno de los aspectos más relevantes y condicionantes es el tratamiento de los factores de la vida emocional del paciente, durante el cual, las emociones determinan sus acciones, si una persona está emocional y psicológicamente decaída su proceso de modificación de estilo de vida no será efectivo y aun peor recaerá y empeorará sus hábitos, siendo susceptible a trastornos psicoalimenticios como la ansiedad, la depresión y el estrés.

Por ende, el abordaje desde el punto de vista psicológico y psicoterapéutico de las emociones, en el marco del tratamiento del “Lifestyle Modification” se realiza con especial énfasis en la creación de nuevas rutinas, la aceptación de una condición de obesidad o sobrepeso desde la auto monitorización, el control y regulación de estímulos. Teniendo en cuenta, los elementos determinantes para lograr un cambio de estilo de vida, se debe trabajar desde dos marcos importantes (motivación y psicoeducación).

Motivación

Las personas con obesidad a menudo encuentran dificultades a la

hora de motivarse a cambiar su estilo de vida, por ende, desde la psicología se trabaja bajo un esquema en términos de logros físicos, como bajar cierta cantidad de peso o correr un número determinado de kilómetros, estos logros físicos se hacen tangibles y alcanzables para el paciente, quien cada vez que cumple un logro se motiva y busca cumplir uno nuevo (Denia 2020).

A pesar de la eficacia del trabajo psicológico en el cumplimiento secuencial de logros los pacientes con obesidad no suelen ser muy receptivos a estas metodologías, ya que se espera un cambio inmediato en su contextura y ritmo de vida, lo cual lleva a auto cuestionamientos que ponen en duda su motivación. Por lo tanto, el rol del profesional psicoterapéutico es atacar estos altibajos en el momento preciso para mantener la motivación elevada y conducir al paciente a un punto de automotivación, en el cual la psicoeducación cobra gran importancia.

Psicoeducación

Este elemento resulta imprescindible para mantener la motivación a largo plazo, ya que consiste en la construcción de deseos para el cambio y mantenimiento de un estilo de vida, así como la progresión en contextos sociales y personales (Denia 2020).

Tratando aspectos de auto reconocimiento tanto dietario como físicos el paciente debe determinar y asumir en qué condición se encuentra, fijar un punto de partida e iniciar su proceso de cambio de estilo de vida. Haciendo consciente su entrenamiento y nueva rutina, poniendo sobre la mesa sus emociones y pensamientos para

tener control sobre ellos.

Durante el proceso de psicoeducación se implementan sesiones grupales o familiares orientadas al fortalecimiento de las relaciones sociales del paciente y al reconocimiento de las nuevas rutinas, que no solo afectan la cotidianidad del paciente, sino que también modifican la vida de sus familiares y amigos.

2.1.1.3 Abordaje de la obesidad desde entornos digitales

Ante el creciente aumento y demanda de dispositivos móviles alrededor del mundo, así como la relevancia de las aplicaciones móviles y el uso de estas en entornos médicos, los profesionales de la salud, en especial profesionales dedicados al tratamiento de la obesidad han notado innumerables potencialidades de estos entornos digitales para el tratamiento, seguimiento y control de sus pacientes (Aguilar-Martínez et al. 2015).

Según un estudio realizado por Alicia Aguilar (2015) los profesionales de la salud encuentran dificultades de adherencia al tratamiento por parte de los pacientes, debido a la falta de registro, cercanía y facilidad al momento de tomar los datos corporales, por ende, delegan estas funciones a las aplicaciones móviles, determinando unos requisitos y funcionalidades propios de estas plataformas.

“Los registros de peso, de actividad física y de consumo de alimentos fueron señalados por los profesionales como los principales factores que, en términos de funcionalidad y

requisitos, pueden ser determinantes del éxito de las App, sobre todo si su registro es sencillo por parte del usuario y se incorporan imágenes.” (Aguilar-Martínez et al, 2015, p. 421)

No obstante, el tratamiento de la obesidad sigue teniendo carencias y limitaciones en la implementación de entornos digitales y a pesar del gran número de aplicativos móviles orientados a este fin no cumplen las expectativas de los profesionales de la salud, quienes evidencian las falencias de estos aplicativos móviles a la hora de registrar y tomar datos de sus pacientes.

2.1.2 Marco teórico disciplinar

El diseño digital y multimedia como mediador de procesos comunicativos es responsable, en el marco del desarrollo de este proceso investigativo, de identificar, proponer y solucionar estos vacíos, propios de los entornos digitales, en la implementación, registro y control de los tratamientos para la obesidad y el sobrepeso. Por ende, el abordaje desde la usabilidad e interfaces, desde la perspectiva de Donald Norman, y la creación de redes de inteligencia colectiva, como lo menciona Pierre Levy, presentan un planteamiento teórico profundo y complementario para la resolución de estos problemas.

2.1.2.1 Usabilidad e Interfaces

“Tenemos mucho más apego emocional a aquellos productos que

podemos llevar encima todo el día que a objetos masificados y complejos que descansan encima de nuestras mesas de trabajo.” (Donald 2009)

Con este planteamiento, Donald Norman hace referencia a la personalización de los productos, en un diseño centrado en el usuario, hecho para sus emociones, gustos y necesidades. Abordando la perspectiva del autor, el diseño pensado para el usuario, pensado en sus necesidades, sus modelos mentales y relaciones psicológicas, es el resultado de un proceso investigativo para la usabilidad.

Norman, en su libro la psicología de los objetos cotidianos, se refiere al diseño y creación de productos e interfaces que respondan a modelos mentales propios del diseño centrado en el usuario. “Una teoría basada en las necesidades y los intereses del usuario, con especial hincapié en hacer que los productos sean utilizables y comprensibles” (Norman 2009). Por ende, para Norman el diseño debería en la medida de lo posible funcionar sin instrucciones ni etiquetas, apelando a que el usuario pueda imaginar lo que va a hacer y además pueda saber lo que está pasando.

Y, ¿Cómo diseñar usabilidad? Esta es la pregunta a la que nos lleva Norman en su libro, ¿Cómo desde el diseño hacemos más fácil la vida del usuario?, refiriéndose a cómo los diseñadores deben hacer uso de los elementos físicos, cognitivos y experimentales del usuario y el mundo para facilitar las determinaciones de un usuario a la hora de usar un producto. Y es así como el autor propone una serie de 7 principios que acotan a la más mínima expresión la premisa “Hacer sencillas las tareas difíciles”.

1. Utilizar tanto el conocimiento en el mundo como el conocimiento en la cabeza.
- 2. Simplificar la estructura de las tareas.**
3. Hacer que las cosas sean visibles: colmar las Lagunas de Ejecución y Evaluación.
4. Realizar bien las topografías.
5. Explotar la fuerza de las limitaciones, tanto naturales como artificiales.
6. Diseñar dejando un margen de error.
7. Cuando todo lo demás falla, normalizar.

Nota: Lista de principios de Donald Norman, Psicología de los objetos cotidianos, 2009.

Haciendo especial énfasis en la estructuración de las tareas, como un sistema lógico y secuencial para la ejecución de procesos sencillos o complejos, Norman propone una simplificación absoluta del proceso, una reducción al mínimo en cuanto a la cantidad de problemas o acciones que estas tareas ejecutan. En general, hace especial hincapié en el rol de las innovaciones tecnológicas para la reducción y simplificación de procesos en tareas complejas.

Una importante función a la hora de simplificar tareas, y como lo explica el autor, es la consideración de la memoria, “los límites de la cantidad que puede mantener en la memoria cada persona en cada momento dado” (Norman 2009) por ende y en este caso en particular, la tecnología y la innovación tecnológica complementan de forma directa estas carencias propias del ser humano, con amplios

márgenes de manejo de datos, análisis de muestras y registro de estadísticas que para un ser humano son la representación de tareas complejas que apelan directamente a la memoria y resolución lógica. Las limitaciones de la memoria tanto a corto como a largo plazo exigen la simplificación de tareas que ocupen espacio de memoria innecesario y fácilmente delegable a las tecnologías, tal como lo dice Norman (2009) “Una importante función de la nueva tecnología debería ser facilitar las tareas”.

La tecnología y el uso de elementos auxiliares tecnológicos pueden modificar tareas y ayudar a reducir la carga mental del usuario. Los elementos auxiliares como analizadores y evaluadores de los posibles rumbos secuenciales pueden representar los resultados de tareas complejas de una forma más completa y fácil de interpretar, haciendo que las topografías y flujos de navegación sean más sencillos, o aún mejor, más naturales (Norman 2009), para el autor, esta simplificación tecnológica de tareas se trabaja bajo cuatro enfoques:

1. Dejar que la tarea siga siendo en gran parte la misma, pero aportar elementos auxiliares mentales.
2. Utilizar la tecnología para hacer que resulte visible lo que de otro modo sería invisible, lo cual mejora la retroalimentación y la capacidad para mantener el control.
3. **Automatizar**, pero dejar que la tarea siga siendo en gran parte igual.
4. Modificar el carácter de la tarea.

Nota: Lista de enfoques tecnológicos de Donald Norman, Psicología de los objetos cotidianos, 2009.

Como se puede observar en la lista de enfoques; la automatización de tareas complejas en la ejecución de actividades y su proceso de simplificación, es un apartado importante para la resolución del problema y el acercamiento a unos flujos más naturales e intuitivos para el usuario.

La simplificación conlleva peligros, dice Norman, pero así mismo trae grandes beneficios, y aún más cuando hablamos de automatización, entendida como un proceso secuencial que simplifica pasos y tareas. Y si, así tan paradójico que complejizando una secuencia de pasos al punto que una máquina o un sistema tecnológico suprime uno análogo resulta bastante contradictorio cuando hablamos de simplificación de tareas en diseño.

A la hora de automatizar, se advierte que el uso excesivo o mal argumentado de procesos de automatización puede resultar nocivo, anulando tareas que son necesarias o que generan sensación de control para el usuario, llevando el producto a un desuso o a una descontextualización y pérdida del proceso; es por esto que la automatización debe hacerse en tareas complejas, tediosas y que requieren espacios de memoria que el usuario no puede abarcar (Norman 2009).

Por ende, la automatización debe mantener el equilibrio entre procesos visibles e invisibles para el usuario, ya que la sensación de control y uso de los dispositivos debe ser propia del usuario, lo cual nos lleva a la premisa de “perder el control”, lo que Donald Norman llama la sobre automatización o excesivo uso de procesos

automáticos. El problema radica en que la excesiva confianza en un equipo automatizado puede suprimir las habilidades para realizar la tarea sin él (Norman 2009), además de la relación fáctica con algunos procesos más emocionales y de control como la música, la pintura o la misma conducción, así como, la servidumbre tecnológica, en la cual los usuarios pierden total control del proceso y se someten a la experiencia pasiva de observador. El autor representa estos procesos de control mediante dos niveles el inferior y el superior, donde en el primero se enfatiza en la habilidad y control humano y en el segundo prima la ejecución eficaz de tareas, la automatización puede intervenir en cualquier nivel, pero depende del usuario, su modelo mental y generacional, la profundidad y alcances que se desee implementar.

Por otro lado, la emocionalidad y percepción psicológica del usuario determina la usabilidad, funcionalidad y éxito de un producto, apelando a las relaciones y vínculos que el usuario pueda establecer con el producto, su interacción y ubicación en contextos sociales e intrapersonales. Esto refiriéndose a la importancia emocional que el usuario le dé al producto, como un ser clave a la hora de cumplir sus objetivos, estableciendo relaciones claras e interacciones propias de trabajos colectivos.

2.1.2.2 Inteligencia artificial

“Human-centered computers are not a fantasy” (Dertouzos 2001).

Refiriéndose a la relación que las personas establecen con las

máquinas y los sistemas tecnológicos actuales, se encuentran múltiples muestras de inteligencia artificial y computación centrada en el humano, pero como lo cita Dertouzos, es momento de realizar un cambio radical, haciendo uso de estas tecnologías en la cotidianidad, en procesos de simplificación y automatización que beneficien la productividad, la salud y el bienestar humano.

El planteamiento del autor se centra en la servidumbre tecnológica, contemplando un problema de subordinación humana bajo un sistema y modelo tecnológico que controla, somete y ejecuta acciones para que el humano las cumpla, por ende, Michael Dertouzos, en su libro "The Unfinished Revolution" (2001) plantea un cambio drástico de pensamiento y ejecución de los procesos tecnológicos, un nuevo modelo que ceda el control de las acciones al hombre y que potencie la ejecución y automatización de los procesos mediante una interacción y diálogo directo con las máquinas y sistemas, estableciendo relaciones hombre-máquina.

La interacción humana y la interacción hombre-máquina no están muy lejos en la actualidad, dados los procesos de lenguaje implementados en las nuevas tecnologías de inteligencia artificial y su estrecha relación con el habla y la vista humana permiten una mayor comprensión y cercanía a las emociones y planteamientos colectivos entre el usuario y el producto tecnológico. Por consiguiente, en el marco del proceso revolucionario que propone Dertouzos, es imprescindible la implementación del habla y la vista en la computación centrada en el humano, como elementos que modifiquen los sistemas de servidumbre tecnológica y permitan la

estructuración de relaciones igualitarias y directas con la máquina.

Siendo así, subordinar tareas a la tecnología, en busca del aumento de la productividad humana, y atendiendo los objetivos específicos del usuario, es lo que Dertouzos entiende como automatización, presentando tres elementos esenciales para la consecución de actividades automáticas en la interacción natural entre el hombre y la máquina, como lo son el análisis de datos, mantener las cosas bajo control y el “dame lo que quiero”.

Primero, abordando el concepto del análisis de datos, es inevitable hablar del gran cúmulo de información que maneja la inteligencia artificial y el estudio de estos es en esencia determinante para la automatización, como un proceso de búsqueda de significado, el registro, análisis y organización de información en situaciones de input, en las cuales el usuario suministra información a la máquina; aquí es donde inicia el proceso de análisis, mediado por un reconocimiento de patrones en búsqueda de significados que le permitan a la máquina entender y ejecutar acciones de forma automática y que estas acciones atiendan de manera adecuada y satisfactoria los deseos y necesidades del usuario. Siendo este el primer elemento en la ejecución de un proceso de interacción natural, en el cual un receptor percibe un mensaje, lo analiza y procede a realizar las acciones contenidas en él, es el ejemplo más directo y el acercamiento más próximo a la comunicación natural entre personas. Por lo cual, la implementación de modelos de registro y análisis es imprescindible para estructurar relaciones hombre-máquina sustentadas en emociones y complicidades entre el usuario y el

producto, tal como lo menciona Norman (2009), y abordando su concepto de la emocionalidad en los objetos, este modelo de automatización permite darle al producto una perspectiva más humana y cercana al usuario.

Segundo, bajo la premisa “Mantener las cosas bajo control”, durante los procesos de automatización y en especial aquellos que involucren inteligencias artificiales o procesos que supriman tareas al usuario, es indispensable mantener el contacto, el *feedback* y la interacción con el humano, esto debido a la sensación de control innata en la raza humana. Por ende, la falta de este aspecto genera pérdida, desuso o un simple abandono del producto por parte del usuario, es cierto que como humanos la automatización de tareas y la idea de delegar trabajos que superen las habilidades propias del hombre son muy tentativas y a decir verdad con un amplio margen de posibilidades, pero en este contexto y atendiendo a los principios y razonamientos humanos más profundos, la falta de poder y control sobre los objetos genera miedo en el usuario, este miedo entendido como un rechazo a la superioridad de los procesos automáticos sobre la capacidad humana. Siendo así, el miedo, un determinante en el uso y manejo de dispositivos tecnológicos, es necesario mantener al margen el control de actividades clave que permitan al usuario generar una sensación de control sobre el producto, dándole herramientas de encendido, apagado y manipulación del elemento, para así entablar relaciones de subordinación y hacer uso de las posibilidades tecnológicas en pro del ser humano y beneficiando sus intereses y objetivos propios.

Como tercer y último elemento, el concepto acuñado como “dame lo que quiero”, entendido en el proceso contextual de subordinación tecnológica y automatización de tareas, es la respuesta inmediata a estímulos de input dados por el usuario. Relacionado directamente con la interacción natural, el concepto, no es más que la respuesta a una orden, por ende, el uso de imperativos, entonaciones, gesticulaciones y movimientos corporales dan matices a la orden o imposición dictada por el emisor, a la cual el receptor analiza y traduce para una ejecución priorizada o seccionada en otras de menor importancia. De igual forma ocurre en contextos tecnológicos de automatización, en este caso el emisor siempre será el usuario, de forma consciente o inconsciente, dando información al sistema tecnológico y esperando una respuesta a su premisa o petición, este es el punto donde el análisis de datos y la sensación de control convergen en un proceso de output, donde el usuario aguarda atentamente un elemento que culmine con ese estado de espera. Por lo cual, la respuesta debe ser exactamente lo que el usuario espera, ni más ni menos, atendiendo con rigurosidad al proceso solicitado y satisfaciendo en lapsus de tiempo mínimos las necesidades o deseos del humano.

2.1.3 Marco conceptual

Tabla 3 Marco conceptual

Salud pública	Conjunto de condiciones mínimas de salubridad de
---------------	--

(RAE, 2019)	una población determinada, que los poderes públicos tienen la obligación de garantizar y proteger
Salud (OMS, 1948)	Estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades
Sobrepeso (OMS, 2016)	Sobrepeso: IMC igual o superior a 25. Este término en su etimología está formado del prefijo «sobre» del latín «super» intensificación o exceso y del sustantivo «peso».
Obesidad (OMS, 2016)	Acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud Obesidad: IMC igual o superior a 30.
Hábitos (RAE, 2019)	Modo especial de proceder o conducirse adquirido por repetición de actos iguales o semejantes, u originado por tendencias instintivas.
Actividad física (OMS, 2013)	Se considera actividad física cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía
Ejercicio (Prieto Bascón 2011)	Se refiere a la actividad física realizada de forma intencionada, planificada y ordenada para mantener o recobrar la salud física

<p>Body Tracking (Techopedia 2021)</p>	<p>Body tracking assists in tracking the movement of objects and transferring the sensed data to an application for further processing.</p>
--	---

Fuentes: (OMS 2016; Prieto Bascón 2011; RAE 2019; Techopedia 2021)

2.1.4 Marco institucional

En relación con el contexto institucional, se abordan entidades en dos ámbitos importantes, primero la revisión bibliografía, abarcando la toma y registro de datos tanto primarios como secundarios para el análisis investigativo pertinente al proyecto. Segundo, las instituciones que permitirán espacios mediadores de implementación del producto final y sus posibles distribuciones.

Haciendo referencia al primer tipo de entidades se trabaja con las mencionadas a continuación:

1. Organización Mundial de la Salud (OMS)

La reconocida organización mundial de la salud es un referente clave y una entidad determinante para el rumbo del proyecto, ya que rige y dictamina las normas y parámetros para una buena consecución en términos de salud y bienestar físico, por ende, durante el desarrollo de este proyecto, la interacción con referentes, leyes, artículos y diferentes fuentes de información tanto primarias como secundarias tendrán relación directa con esta entidad.

2. Ministerio de salud de Colombia

Siendo la entidad de orden nacional que rige y coordina las leyes y regulaciones en términos de políticas públicas de salud, es una entidad importante para el desarrollo eficaz del proyecto, además, es la entidad encargada del control y circulación de productos para la prescripción en materia de salud, por ende, es indispensable para el proyecto establecer relaciones directas con el ministerio para lograr el aval adecuado para el proyecto.

Por otro lado, y haciendo referencia al segundo tipo de entidades, se trabajará con las siguientes:

3. BODYTECH

Como uno de los centros médico deportivos más grandes de Colombia y Latinoamérica al 2020, además de la implementación continua de herramientas y maquinaria deportiva de última tecnología y su correlación con la prescripción efectiva de tratamientos y rutinas personalizadas a sus clientes, esta entidad es un punto de referencia clave a la hora de tratar casos de sobrepeso u obesidad mediante tratamientos correctivos de orden no invasivo.

2.1.5 Marco legal

Considerando las normativas, restricciones y posibilidades legales que podría abarcar el proyecto, se resaltan las siguientes leyes, artículos y cartas a continuación mencionadas.

2.1.5.1 Ley 1122 -2007 (Artículos 32 -33)

Mediante la cual se estableció en sus artículos 32 y 33 que la salud pública está constituida por el conjunto de políticas que buscan garantizar de una manera integrada, la salud de la población por medio de acciones de salubridad dirigidas tanto de manera individual como colectiva, ya que sus resultados se constituyen en indicadores de las condiciones de vida, bienestar y desarrollo del país.

2.1.5.2 Ley 489-1998 (Artículo 45)

Señala que el Gobierno Nacional podrá crear comisiones intersectoriales para la coordinación y orientación superior de la ejecución de ciertas funciones y servicios públicos, cuando por mandato legal o en razón de sus características, estén a cargo de dos o más ministerios, departamentos administrativos o entidades descentralizadas, sin perjuicio de las competencias específicas de cada una de ellos. Mediante la cual se estableció en sus artículos 32 y 33 que la salud pública está constituida por el conjunto de políticas que buscan garantizar de una manera integrada, la salud de la población por medio de acciones de salubridad dirigidas tanto de manera individual como colectiva, ya que sus resultados se constituyen en indicadores de las condiciones de vida, bienestar y desarrollo del país.

2.1.5.3 Ley 115 -1994

La Ley General de Educación, reconoce a la educación física, la

recreación y la utilización adecuada del tiempo libre, como uno de los fines de la educación colombiana, y establece su carácter de proyecto pedagógico transversal obligatorio del currículo en la educación preescolar, básica y media.

2.1.5.4 Ley 181 -1995 (Artículo 3)

En su artículo 3°, numeral 5, dispone como uno de los objetivos del Estado para garantizar el acceso de las personas a la práctica del deporte y la recreación, fomentar la creación de espacios que faciliten la actividad física, el deporte y la recreación como hábito de salud y mejoramiento de la calidad de vida y el bienestar social.

2.1.5.5 Ley 397 -1997

La Ley General de la Cultura, señala diferentes alternativas para promover la práctica de la actividad física, en la medida que múltiples expresiones culturales están basadas en el movimiento.

2.1.5.6 Ley 1083 -2006

Establece normas sobre planeación urbana sostenible, dispone criterios que se deben adoptar por los municipios y distritos en los planes de ordenamiento territorial en relación con la movilización en modos alternativos de transporte, que fomenten la actividad física y la prevención de ENT's.

2.1.5.7 Carta política

Establece que el ejercicio del deporte, sus manifestaciones recreativas, competitivas y autóctonas tienen como función la formación integral de las personas, preservar y desarrollar una mejor salud en el ser humano.

2.2 Estado del arte

Desde el desarrollo y abordaje de la obesidad de tipo dietética se conciben dos tendencias importantes como tratamientos para esta.

Como primera medida y la más óptima en términos médicos, se presentan los tratamientos no invasivos que plantean reformas de orden psicológico, dietético y físico, por este motivo son tratamientos a largo plazo y con resultados progresivos. Dentro de esta tendencia se encuentran variadas apuestas en el ámbito digital para la promoción y motivación del ejercicio o dieta en el mundo del “Fitness”.

Freeletics Bodyweight (2013) una aplicación para el mundo del fitness, desarrollada en Múnich Alemania por Andrej Matijczak, Mehmet Yilmaz y Joshua Cornelius. Este aplicativo móvil de orden nativo, toma como base el peso de la persona, su condición física y la disposición de tiempo, para así determinar entrenamientos específicos para cumplir sus objetivos. Los entrenamientos combinan métodos (HIT) y (HIIT), dos variantes de entrenamientos de corta duración y alta efectividad en términos de quema calórica, con esto se busca potenciar los resultados de los usuarios ofreciendo una amplia variedad de rutinas y entrenamientos semi-personalizados.

MapMyRun UnderArmour (2019) Es una aplicación

diseñada para corredores aficionados y semiprofesionales, es dependiente de un conjunto de dispositivos que llevarán el registro y evaluación de los pasos, velocidades y trayectorias durante la carrera, esta aplicación aborda el tema del fitness desde la incorporación de tecnologías de rastreo para motivar a sus usuarios a realizar atletismo con mayor constancia. MapMyRun conectada con las zapatillas Machine UA presentan un avance en la tecnología deportiva de tipo semiprofesional.

Amazon Halo (2020) Se trata de un dispositivo de rastreo corporal que monitorea el estado el cuerpo mediante sensores implementados en su estructura, en esencia, se refiere a una manilla fitness que articula toma y análisis de datos por medio de un aplicativo móvil (Membresía requerida) para brindar mayor conocimiento del estado corporal a sus usuarios.

Para el objetivo principal de este proyecto, cabe resaltar el abordaje que la Amazon Halo hace con respecto a temas de sobrepeso, ya que implementa nuevos sistemas de reconocimiento y monitoreo de la grasa, mediante el escaneo corporal y su materialización a través de la fotogrametría, creando un modelo 3D del usuario. Mindy Grossman, CEO de Weight Watchers (WW) lo define así: “Por primera vez, puedes acceder a una medición de alta precisión de la composición corporal al alcance de tu mano. Los miembros de WW dicen que los motiva a continuar su recorrido.”

No obstante, las aplicaciones mencionadas previamente, así como el centenar de estas en el mercado digital, carecen de dispositivos de rastreo y monitoreo corporal, lo cual lleva al paciente

a un estado de pérdida de la motivación. Además, se implementan estrategias generalizadoras que obligan a los usuarios a encasillarse en estereotipos que no son acordes a su condición física, dietaria o psicológica.

Entre las diversas aplicaciones orientadas al tratamiento de la obesidad, se encuentran aquellas enfocadas al registro y control del peso de una forma indirecta, ya que carecen de una interacción con dispositivos que recopilan esta información de una forma eficaz para el usuario. “No obstante, diferentes estudios muestran que su validez y calidad tienen todavía mucho margen de mejora, puesto que en la mayoría de los casos incorporan sólo información nutricional sin posibilidad de realizar registros ni interactuar con profesionales” (Aguilar-Martínez et al., 2015).

Como segunda tendencia se encuentran los tratamientos de orden invasivo que acoplan todo tipo de cirugías e intervenciones farmacológicas, estos tipos de tratamiento cobran importancia en casos de obesidad mórbida donde la vida del paciente se encuentra en constante riesgo y la intervención quirúrgica es la alternativa más efectiva e instantánea.

Orlistat, es considerada la opción farmacológica más antigua, su efecto principal es en el intestino, reduciendo la grasa ingerida. Aunque es un tratamiento avalado por SEEDO, debe ser tratado con cautela, ya que su exceso causa diarreas crónicas.

naltrexona y bupropion, dos fármacos muy comunes en el mercado, que tras su fusión producen alteraciones a nivel cerebral, controlando el hambre y los impulsos por comer, son de bastante

cuidado ya que pueden derivar en desbalances psicológicos como insomnio, depresión o irritación.

liraglutida, es el tratamiento más potente en la actualidad, es administrado por vía subcutánea, generando pérdidas de tejido adiposo de alrededor del 10% y con estudios de eficacia de hasta 3 años (Sevilla, 2018). Los problemas principales de este fármaco son su precio y disposición en el mercado.

2.3 Caracterización de usuario

De este modo, se aborda el apartado de caracterización de usuario, entendiendo la necesidad de la modificación de hábitos y rutinas de los bogotanos, así como las alternativas más viables y sus contextos de implementación. Es así, cómo se realiza un mapa de actores (Ver apartado 3.3.4) que identifica los personajes clave dentro del sistema y permite identificar sus intereses e importancia.

A partir de lo anterior y mediante la implementación de entrevistas semiestructuradas, inmersión en el contexto y observación en cubierto, se identifican los perfiles de Negación y aceptación; el primero es aquel que opta por negar y suprimir los factores relacionados con la patología; el segundo es aquel que acepta su condición y quiere un cambio en su vida.

Partiendo de esto, mediante un sondeo realizado a través de encuestas, se profundizó en el reconocimiento de los hábitos y rutinas cotidianas de los adultos bogotanos diagnosticados con sobrepeso, así como se determinaron los factores más influyentes y considerados

detonadores de esta patología, analizando sus actividades de ocio, horarios de trabajo y momentos psicológicos de auto reconocimiento. (Para ampliar información sobre los resultados, ver anexo 3).

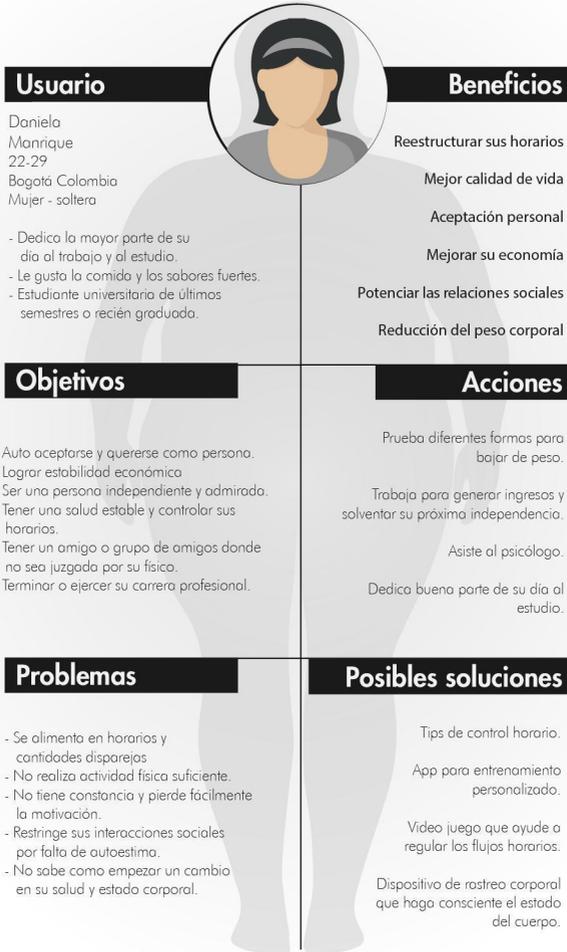
Luego de estudiar los resultados de las encuestas (ver anexo 3) realizadas a 30 adultos jóvenes de la ciudad de Bogotá, se determinó que se trabajará bajo un nivel educativo universitario y con un nivel socioeconómico medio-alto; sin embargo, no se maneja un género puntual, ya que se demostró que tanto hombres como mujeres presentan inconvenientes en su control horario, tanto físico como dietario.

Por consiguiente, criterios como la edad y los flujos horarios cobran gran importancia en el proceso de caracterización. La edad está definida por la ENSIN (2015), en la segmentación del curso de vida, la cual delimita al grupo de adultos jóvenes en un rango entre los 20 y 49 años, sin embargo, se decide delimitar aún más este rango, teniendo en cuenta la edad promedio de entrada al mercado laboral entre los 22 a 29 años. Determinando de esta forma que los flujos horarios se trabajarán con personas que cuenten con jornadas laborales y/o educativas de 10 a 12 horas diarias, que usualmente restrinjan los horarios de sueño y alimentación para cumplir con sus obligaciones.

En cuanto a los perfiles (Negación y aceptación), el análisis arrojó que un 50% de la muestra está en negación y el otro 50% en aceptación, para este estudio, se decide trabajar sobre el 50% de la población que maneja el perfil de aceptación. Con base en lo anterior se realizó el arquetipo general que se ve a continuación.

Ilustración 1 Arquetipo de usuario

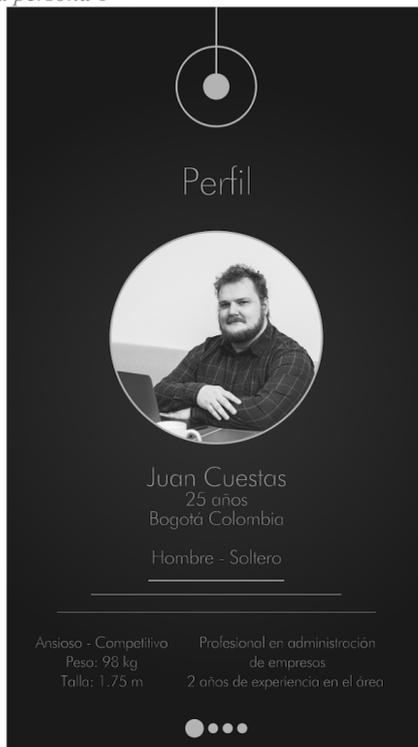
ARQUETIPO



Nota: La figura muestra el consolidado de las características esenciales para el arquetipo de usuario. Fuente: Elaboración propia.

Por último, se realizó la construcción de dos tarjetas persona que atienden a las necesidades y problemas del arquetipo ya mencionado, así como especifican cada una de las intenciones, gustos y miedos de los perfiles a trabajar (Para mayor información ver anexo 4 y apartado 3.3.5).

Ilustración 2 Tarjeta persona 1



Nota: La figura muestra la tarjeta persona referente al usuario masculino. Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 3 Tarjeta persona 2



Nota: La figura muestra la tarjeta persona referente al usuario femenino. Fuente: Elaboración propia.

Capítulo 3. Desarrollo de la metodología, análisis y presentación de resultados

En el actual apartado se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto, según lo estipulado en el Capítulo 1. Se describe en forma detallada la metodología (ver figura 4), su implementación, herramientas, testeos y resultados correspondientes.

Ilustración 4 Planteamiento metodológico



Nota: La figura muestra la distribución metodológica por fases. Fuente: Elaboración propia.

3.1 Criterios de diseño

Como criterio de diseño se propone un conjunto de dispositivos digitales para adultos jóvenes diagnosticados con sobrepeso u obesidad tipo uno de la ciudad de Bogotá, quienes requieren un cambio en sus flujos horarios tanto físicos como alimenticios. BETTA, es un prototipo multimedial, que modifica los hábitos de los adultos jóvenes diagnosticados con sobrepeso, mediante el acercamiento a información y análisis de orden médico.

Al contrario de “Echelon reflect” que es un espejo inteligente que dirige y controla las rutinas físicas de sus usuarios, BETTA, se propone articular los datos obtenidos, para potenciar el autoconocimiento, desde la implementación de las terapias conductuales propias del *lifestyle modification*.

3.1.1 Árbol de objetivos de diseño

Iniciando con el planteamiento para determinar los objetivos de diseño, se parte desde el objetivo general, el cual apunta directamente a la implementación de un tratamiento correctivo de orden no invasivo para la modificación de hábitos. Por ende, el *lifestyle modification*, ya mencionado en el capítulo 2, es el punto de partida.

Teniendo en cuenta el *lifestyle modification* como eje central para la implementación del producto, se trabaja bajo los tres pilares fundamentales de esta teoría, como lo son, la dieta, el ejercicio físico y la terapia conductual.

El primer objetivo es la confianza y está orientado a la terapia conductual, donde el producto debe ser implementado en un medio que permita establecer una relación de reconocimiento, así como debe reforzar positivamente al usuario para cambiar su autopercepción de imagen.

El segundo objetivo es la automatización, la cual se enfoca en el ejercicio físico, en la medida que el producto debe sugerir rutinas HIIT (ver apartado 2.1.1.2.1) personalizadas y automatizadas,

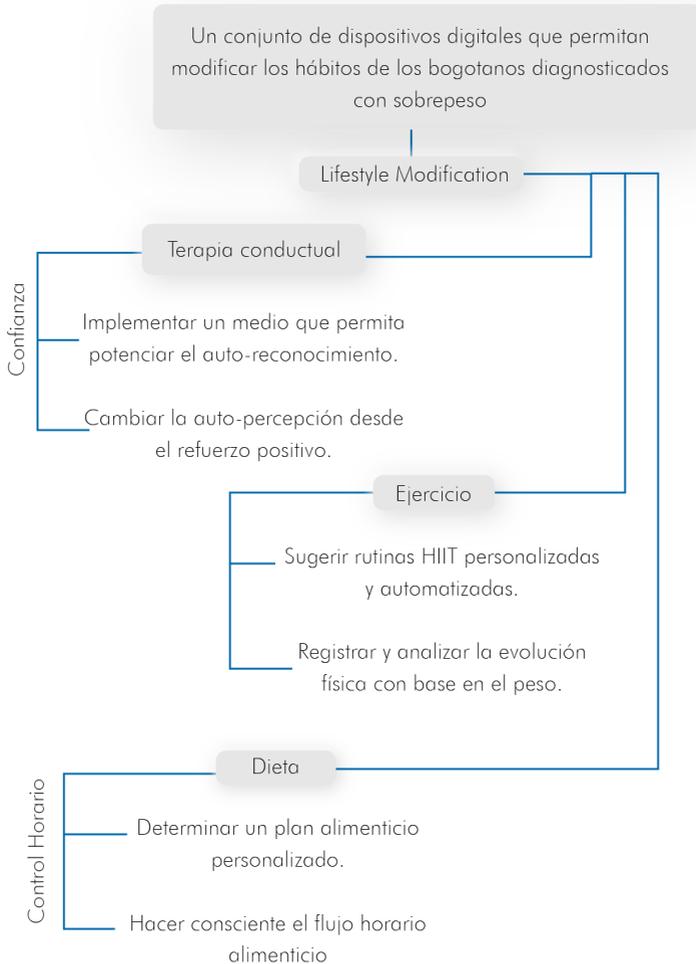
además de registrar la evolución física del usuario con base en su peso.

El tercer objetivo es el control horario, puesto que desde el pilar dietario, se debe regular los procesos de ingesta y quema calórica, determinando un plan alimenticio personalizado y haciendo consciente estos flujos horarios.

Es así cómo se determinan las características del producto y las facetas que satisface. Sin embargo, estas pueden variar según la evolución del proyecto y si el usuario lo considera pertinente para el cumplimiento de sus necesidades.

A continuación, se vincula la gráfica detallada del proceso de creación relacionado con el árbol de objetivos de diseño (Ver figura 5).

Ilustración 5 Árbol de objetivos de diseño



Nota: La figura muestra la síntesis de los objetivos de diseño en los tres pilares del lifestyle modification. Fuente: Elaboración propia.

3.1.2 Requerimientos y determinantes de diseño

A partir de los objetivos de diseño, se establecen los criterios que debe cumplir el producto, por medio de los siguientes determinantes y requerimientos, con los cuales se busca responder efectivamente a los factores de practicidad, privacidad, apoyo, información, estética, usabilidad y economía. (Ver figura 6)

Ilustración 6 Determinantes y requerimientos

Factor	Determinante	Requerimiento	Parámetro de diseño
Practicidad	Tiene que estar disponible a cualquier hora del día.	Debe permitir el acceso en cualquier momento	Aplicación móvil que permite el fácil acceso desde un smartphone
	Tiene que optimizar los tiempos de uso	Debe ser rutinario	Incorporación en espejo interactivo
Privacidad	Tiene que brindar confidencialidad al usuario	Debe permitir al usuario llegar rápidamente al contenido deseado	Mapa de navegación de máximo 4 click
		Debe Informar al usuario el tratamiento que se le dan a sus datos	banner explicativo del uso de datos
		Debe permitir al usuario mantener su privacidad	Opción mostrar o no mostrar datos
Apoyo	Tiene que establecer una relación de apoyo y confianza	Debe contar con un registro de cuenta	Inicio de sesión privado y personalizable
		Debe proteger los datos del usuario	Uso de Políticas de privacidad
		Debe reconocer sus aciertos y desaciertos en el proceso.	Burbuja de dialogo, mediante la terapia conductual
	Tiene que potenciar el autoreconocimiento	Debe aconsejar al usuario	Sección de alimentación y ejercicio
		Debe hablar con el usuario	Notificaciones
		Debe generar empatía con su contenido	Fondo gris claro y uso de neomorfismo
Tiene que trabajar la línea de alimentación	Debe evidenciar la evolución	Acción de revisar días anteriores	
	Debe permitir la identificación de una autoimagen	Espejo de 50cm * 100cm	
	Debe llevar registro dietario	Calendario alimenticio	
	Debe sugerir una alimentación personalizada	Prescripción automática con base en los datos recolectados	

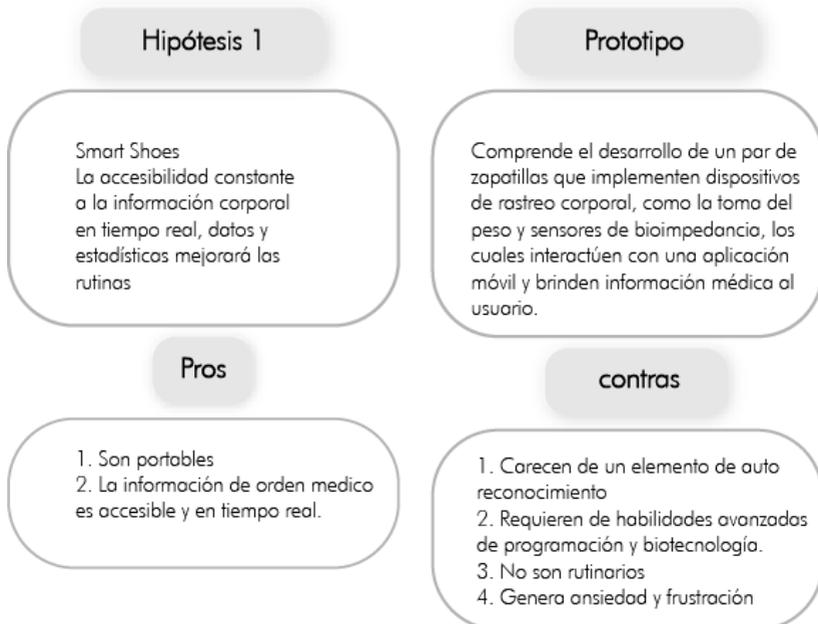
Información	Tiene que dar información clara y en tiempo real	Debe realizar gráficos entendibles para el usuario	Rojo: Gráfica negativa - Azul: Gráfica positiva
		Debe ser contenido de fácil comprensión	Uso de tarjetas y porcentajes
	Tiene que permitir la comunicación con expertos	Debe contar con un dispositivo que registre los datos del usuario	Hardware que registre el peso
		Debe Tener contacto con fisioterapeutas	Boton de contacto con fisioterapeuta
Tiene que explicar las rutinas correctamente	Debe tener contacto con un psicologo	Boton de contacto con Psicologo	
	Debe tener contacto con un nutricionista	Botón de contacto con Nutricionista	
	Debe contar con un registro secuencial del ejercicio	Sección ejercicios, Cronometro y contador de repeticiones	
Estética	Tiene que ser atractivo	Debe ejemplificar la forma correcta de hacer el ejercicio	Imágenes GIF de la ejecución del ejercicio
		Debe usar colores contrastantes	Azul y rojo - fondo claro
		Debe ser sobria y calmada	Uso de neomorfismo - gris claro
	Tiene que generar recordación	Debe facilitar la legibilidad	Textos 12pts Fuente futura regular Color negro
Debe contar con un logotipo		Creación de imagen corporativa	
Usabilidad	Tiene que ser fácilmente navegable	Debe usar lenguaje cotidiano y frases cortas	Dialecto bogotano
		Debe mantener una estética uniforme	Realización de un manual de marca
	Tiene que ser intuitivo	Debe contar con flujos de navegación claros	Interfaz centralizada en una pantalla de inicio, con maximo 4 click de navegación en cualquier dirección
		Debe contar con vínculos directos a las secciones más importantes	Uso de un menu flotante en la parte inferior de la aplicación
	Tiene que generar apropiación	Debe tener iconografía clara y relacionada con el tema	Uso de iconos vector, siluetas.
		Debe ser muy visual	Uso de gif, jpg y png en todas las pantallas
Tiene que ser adaptable	Debe ser personalizable	Pantalla de perfil Cambio de fotografía	
Económico	Tiene que ser asequible	Debe presentar contenido tanto online como offline	Aplicación nativa que usa recursos offline
		Debe estar dentro de los límites economicos de un adulto joven que esta iniciando su etapa laboral. 30% salario promedio	Salario promedio: 1.200.000 - no puede superar los 360.000 COP por mes
	Tiene que representar una inversión	Debe ser un monto razonable que asocie calidad- precio	Debe ser mayor a 200.000 pesos por mes
		Debe incluir una cuota mensual o estar acoplado a un plan	Compra el producto e incluye membresia del gym: Plan 6 meses 360.000 mensual - Plan 1 año 205,000 mensual
Tiene que generar ingresos	Debe recolectar el gasto total de producción + 30% de ganancia	costo de diseño 1,400,000 + 30%	
		Debe cubrir la membresia del gym	membresia: 40,000 mensuales

Nota: La figura muestra la diagramación y disposición de los determinantes y requerimientos según los factores relevantes para el diseño. Fuente: Elaboración propia.

3.2 Hipótesis de producto

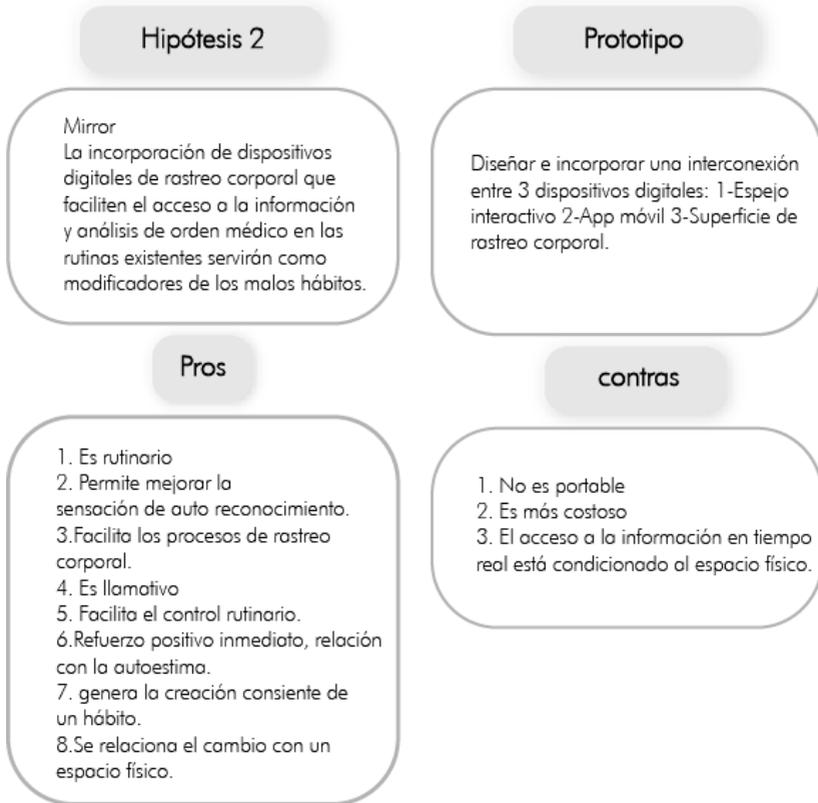
A partir de la información recolectada, el reconocimiento del usuario y la formulación de los determinantes y requerimientos del producto, se plantean las siguientes hipótesis de producto: (Ver figuras 7, 8 y 9)

Ilustración 7 Hipótesis de producto #1



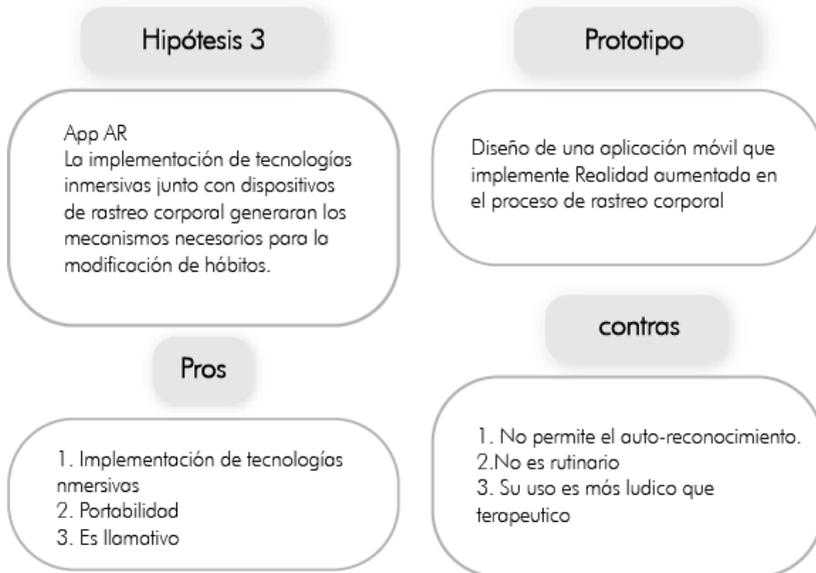
Nota: La figura muestra la primera propuesta de hipótesis de producto. Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 8 Hipótesis de producto #2



Nota: La figura muestra la segunda propuesta de hipótesis de producto. Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 9 Hipótesis de producto #3



Nota: La figura muestra la tercera propuesta de hipótesis de producto. Fuente: Elaboración propia.

Se concluye así, que la solución más viable teniendo en cuenta el balance en términos de conocimientos, tiempo de ejecución y beneficios para el usuario, es la hipótesis número dos, ya que presenta un gran cúmulo de ventajas para el usuario y permite su diseño y ejecución conforme al cronograma del proyecto (ver anexo 6). Igualmente, esta decisión es validada en la ejecución del primer testeo (ver apartado 3.7.1).

3.3 Desarrollo y análisis Etapa Mapeado

La primera etapa se ejecutó en 3 momentos (Identificar, definir y analizar), en los cuales se buscaba comprender a profundidad el problema, caracterizar el contexto y al usuario. Para el cumplimiento de esta etapa, se implementaron las herramientas de revisión bibliográfica, árbol de problemas, árbol de soluciones, entrevistas con expertos, tarjeta persona y mapa de actores.

3.3.1 Árbol de problemas

Ilustración 10 Árbol de problemas



Nota: La figura muestra el árbol de problemas con sus causas y consecuencias.

Fuente: Elaboración propia.

El árbol de problemas (ver figura 10), como una técnica empleada para la identificación de situaciones negativas, permitiendo el análisis de causas y consecuencias, es la herramienta más acorde a la luz del presente proyecto de investigación. Por lo tanto, se aborda la problemática desde el análisis a los factores detonantes de obesidad de tipo dietética, desde dos variables importantes, el sedentarismo y el desorden alimenticio (Para ver el árbol de problemas con más detalle ver el anexo 5).

A raíz de la información recolectada, se logra determinar que el principal causante de la obesidad de tipo dietética en los adultos jóvenes de la ciudad de Bogotá, es el desorden horario a causa de los malos hábitos tanto físicos como alimenticios. Por consiguiente, se encuentran afectaciones directas en dimensiones personales, sociales y de salud, para este grupo poblacional.

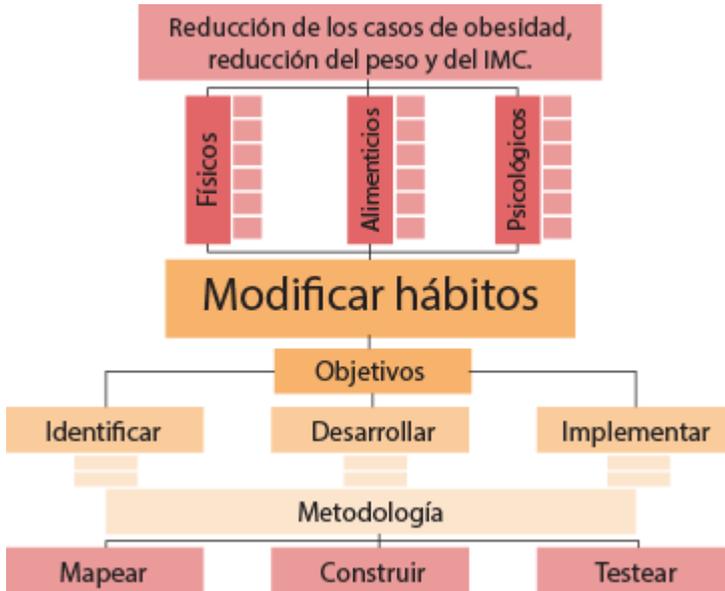
3.3.2 Árbol de soluciones

Continuando con la dinámica del árbol de problemas, se presenta el árbol de soluciones (ver figura 11), que en esencia es la respuesta a cada uno de los causantes presentados en el diagrama anterior. En este esquema se logran identificar beneficios para el usuario en dimensiones físicas, alimenticias y psicológicas. También se determinan los objetivos específicos y flujos metodológicos del proyecto, tal como se anuncia en los apartados 1.5 y 1.6 (Para ver el árbol de soluciones con más detalle ver el anexo 5).

A partir de la información analizada a la hora de implementar

esta herramienta, se logra determinar que la modificación de hábitos mediante un tratamiento no invasivo es la vía más adecuada para la resolución del problema a tratar en el presente proyecto.

Ilustración 11 *Árbol de soluciones*



Nota: La figura muestra el árbol de soluciones en los ámbitos físico, alimenticio y psicológico. Fuente: Elaboración propia.

3.3.3 Entrevistas con expertos

Para la aplicación de esta herramienta, se realizaron dos entrevistas semi estructuradas con expertos temáticos para así identificar los factores, actores y variables determinantes a la hora de adquirir o

tratar esta patología.

La primera entrevista fue realizada a María Fernanda Salguero Cobos, estudiante de último semestre de fisioterapia de la Universidad Manuela Beltrán (ver figura 12). El objetivo de la entrevista fue realizar un primer acercamiento a los tratamientos y diferentes afectaciones físicas que la obesidad o el sobrepeso podrían causar.

La segunda entrevista se realizó a Sonia Milena Amaya Peña, Psicóloga profesional (ver figura 13). Esta entrevista tuvo como objetivo realizar un abordaje profundo de las variantes emocionales y motivacionales que afectan a las personas con sobrepeso.

De este modo, se logra consolidar un abordaje completo del tema desde las perspectivas psicológica y terapéutica del sobrepeso, además, se identifican las dificultades e incomodidades que presentan los pacientes al acudir a alguno de estos expertos, esto debido a los extensos procedimientos para el agendamiento de citas o la insuficiencia de canales dispuestos para acceder a la información y análisis de orden médico. Por otro lado, los expertos permitieron identificar que la información presentada a los usuarios es en casos confusa y escasa de significado para el paciente.

Ilustración 12 Entrevista fisioterapeuta

1ra Entrevista Experto



Fisioterapia
 Maria Fernanda
 Salguero Cobos
 Est. Fisioterapia UMB

Entrevista

Tema: El sobrepeso
 y sus tratamientos.

¿Que tratamientos hay para el sobrepeso?
 ¿En que afecta el sobrepeso a los adultos jóvenes?
 ¿Como se determina un tratamiento para un paciente con sobrepeso?

¿Qué descubrí que no supiera?

- El HIIT como tratamiento para la obesidad o el sobrepeso
- La teoria del lifestyle modification

¿Qué falta por descubrir?

- Dietas y tratamientos alimenticios.
- La incidencia de factores emocionales que detonan la patología.

¿Qué ha impactado?

- Que no hay un tratamiento genérico, sino que cada tratamiento debe ser personalizado y debe atender a factores propios de los pacientes.

¿Qué campos profundizar?

- Lo relacionado con el lifestyle modification
- Entender las relaciones socio afectivas y sus consecuencias.

Nota: La figura muestra el consolidado de aprendizajes obtenido de la entrevista

con la fisioterapeuta. Fuente: Elaboración propia.
 Ilustración 13 Entrevista psicóloga

2da Entrevista Experto



Experto

Psicología
 Sonia Milena
 Amaya Peña
 Psicóloga

Entrevista

Tema: Los hábitos y el sobrepeso.

- ¿Cómo modificar hábitos?
- ¿Cómo mantener la motivación de una persona con sobrepeso?
- ¿Una personalidad externa afecta la modificación de hábitos?

¿Qué descubrir que no supiera?

- Los trastornos alimenticios se tratan desde la psicología clínica.
- El auto control y la auto regulación son los principales falencias.

¿Qué falta por descubrir?

- Como manejar la frustración en entornos digitales.
- Tratamientos psicológicos para la obesidad.

¿Qué ha impactado?

- La influencia de factores psicológicos externos al paciente y como estos determinan sus flujos horarios.

¿Qué campos profundizar?

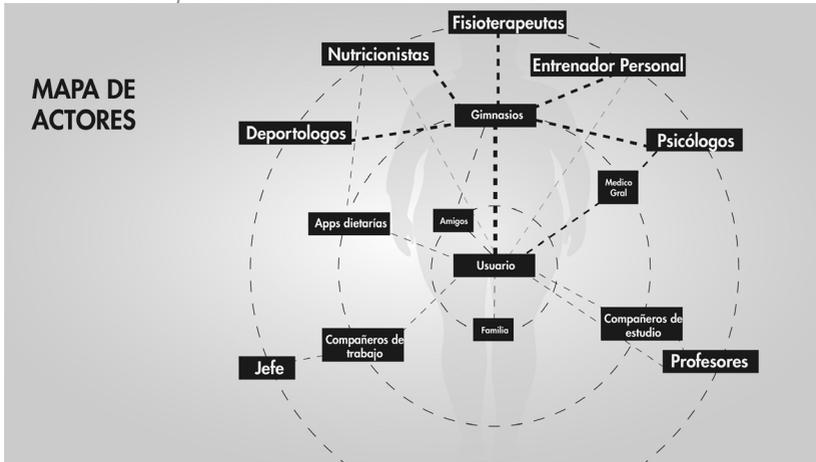
- Terapias para el auto control.
- Consecuencias psico-emocionales de la obesidad o el sobrepeso.

Nota: La figura muestra el consolidado de aprendizajes obtenidos a raíz de la

entrevista con la psicóloga. Fuente: Elaboración propia.

3.3.4 Mapa de actores

Ilustración 14 Mapa de actores



Nota: La figura muestra la diagramación correspondiente al mapa de actores.

Fuente: Elaboración propia.

El mapa de actores (ver figura 14) se implementa con el objetivo de identificar aquellos usuarios clave en el proceso, así como las relaciones que se establecen entre ellos.

Como resultado, se logran identificar los profesionales en áreas como la psicología, la fisioterapia, el entrenamiento deportivo y sus intermediarios con el usuario, como lo son las Entidades prestadoras de salud (EPS) o los gimnasios.

3.3.5 Tarjeta persona

Ilustración 15 Tarjeta persona, descripción general

Tarjeta Persona



Sara Agudelo
25 años
Bogotá Colombia
Mujer - Soltera

Soltera y competitiva
Peso 72kg
Talla 1.65m

Intereses

Dedica mucho tiempo a su trabajo.
Le apasiona la cocina y disfruta mucho la comida.
Quiere cambiar su físico y estilo de vida.



Gustos y miedos

Le gusta asumir retos y probar cosas nuevas, tiene un gusto marcado por los sabores dulces, es una mujer arriesgada y soñadora.

Es una persona que no está conforme con su aspecto físico, le teme al rechazo social y en algunas ocasiones se siente inferior.



Horario

En su horario no realiza actividad física, tiene horarios dispares de comida y tanto su trabajo como sus actividades de ocio son en exceso pasivas.

12:00pm a 7:00am	- - - - -	- Dormir
7:00am a 9:00am	- - - - -	- Alistarse-Tiempo libre
9:00am a 10:00am	- - - - -	- Transporte-Desayuno
10:00am a 2:00pm	- - - - -	- Trabajar
2:00pm a 2:30pm	- - - - -	- Almorzar(opcional)
2:30pm a 9:00pm	- - - - -	- Trabajar
9:00pm a 10:00pm	- - - - -	- Transporte
10:00pm a 11:00pm	- - - - -	- Tiempo libre
11:00pm a 12:00pm	- - - - -	- Redes sociales



Nota: La figura muestra el perfil, gustos, intereses, miedos y horario del usuario ideal. Fuente: Elaboración propia.

Como resultado de las herramientas implementadas, se determina un

usuario ideal condensado en la siguiente tarjeta persona (ver figura 15).

Durante el proceso de caracterización, el cual incluye una encuesta cualitativa (Ver apartados 2.4 y 3.4.1), llevó a definir como usuario una mujer adulto joven de la ciudad de Bogotá, estudiante universitaria que se encuentra iniciando su etapa laboral productiva, como se explica en la tarjeta persona y los apartados mencionados. Esto, teniendo en cuenta sus gustos, miedos y flujos horarios que permiten identificar claramente los hábitos y rutinas particulares, determinadas por el contexto socioeconómico y educativo

3.4 Desarrollo y análisis Etapa Construcción

Durante el abordaje de la etapa de construcción, se trabajó desde la implementación de cuatro etapas del *design thinking* (Definir, idear, prototipar y testear), las cuales permiten un proceso iterativo y una construcción secuencial del producto.

3.4.1 Fase definir

En la fase definir se realizó un análisis de la información obtenida en la etapa anterior, con el objetivo de delimitar criterios de diseño y parámetros propios del usuario, para así, concretar un punto de partida sólido para las propuestas de la fase idear (Ver apartado 3.4.2).

Es por esto, que se han implementado durante el desarrollo de la definición de criterios, una serie de herramientas relacionadas a

la captura y síntesis de información de fuentes primarias, las cuales, se detallan a continuación:

3.4.1.1 Entrevista cualitativa

Se aplica la herramienta de encuesta con el objetivo de, reconocer los hábitos y rutinas cotidianas de los adultos bogotanos diagnosticados con sobrepeso, así como determinar los factores más influyentes y considerados detonadores de esta patología, analizando sus actividades de ocio, horarios de trabajo y momentos psicológicos de auto reconocimiento.

Se implementó la herramienta a 30 adultos de la ciudad de Bogotá, que atienden a las características a continuación mencionadas:

1. IMC \geq 25.
2. Residente en la ciudad de Bogotá.
3. Edad entre los 22 y 28 años

Dentro del análisis estadístico de la herramienta y con especial énfasis atendiendo a la pregunta “¿Considera usted que se encuentra en una situación de sobrepeso?” Se determina que el 50% de la muestra de población tomada está inmersa en una etapa de negación, por lo cual responde negativamente a la anterior pregunta, frente a un 50% restante que se encuentra en etapas de reconocimiento y superación.

Por otro lado, y respondiendo a la pregunta “¿En qué facetas de su vida considera usted que el sobrepeso afecta su rutina diaria?”

considerando esta pregunta de tipo abierta y realizando el respectivo análisis de la variable discreta cualitativa, se logran determinar y agrupar las siguientes facetas nombradas por los usuarios:

- Salud en general
- Estado físico.
- Funcionamiento cardiovascular.
- Estética y autoestima.
- Movilidad
- En todo

Partiendo de esta clasificación y con base en los resultados de la primera pregunta; se evidencia la relación que los usuarios hacen entre el sobrepeso y los problemas de salud, pero esto no se considera un motivador suficiente para hacer conciencia de su condición y la necesidad de un cambio, lo cual, si logra la faceta de estética y autoestima que representan con mayor énfasis un motivador, sin embargo, la romanización y normalización del sobrepeso y la obesidad en el mundo social y comercial, le restan fuerza a esta variable.

Continuando con los resultados y el respectivo análisis de la herramienta, respondiendo al objetivo principal de su implementación, se determinan las siguientes actividades de ocio, organizadas de mayor a menor interés, como las más apetecidas por el usuario:

1. Leer
2. Jugar Video juegos
3. Escuchar música
4. Ver televisión

5. Pasar tiempo en familia

6. Dormir

Aunque estas actividades puedan realizarse de manera simultánea, entre sí o con otras no consideradas dentro del estudio, en su mayoría se refieren a acciones estáticas que limitan la actividad física y disminuyen en grandes porcentajes los índices de quema calórica.

Además de esto, los tiempos que los usuarios dedican a su vida laboral se consideran excesivos, incluso para la nación colombiana la cual cuenta con uno de los turnos laborales más extensos. Dentro del análisis que respecta a este factor, se encuentra una media que oscila sobre las 10 horas de trabajo diarias y en algunos casos llegando a las 12 horas. Esto evidencia que los flujos laborales de la población adulta colombiana son extensos y determinantes a la hora de realizar actividad o ejercicio físico, sin considerar los limitantes de movilidad que presentan trabajos como la cocina, la conducción, *call centers* y diferentes trabajos de oficina.

Finalizando el análisis de esta herramienta, con el determinante alimenticio en los usuarios, se evidencia un claro desorden alimenticio, pasando por una escasa e irregular alimentación y llegando a excesos de ingesta calórica. Tomando como valor absoluto los cinco momentos de ingesta, contemplados a lo largo del día y propuestos por las organizaciones de salud y numerosos expertos (Desayuno, media mañana, comida, merienda y cena), esto con el objetivo de regular la digestión y mantener niveles de azúcar en el cuerpo. Atendiendo al valor absoluto, el 74% de los usuarios se

encuentran por debajo de estas 5 comidas diarias, el 16% por encima y tan solo el 10% sobre la medida idónea sugerida. Esto evidencia que los excesivos momentos de ingesta calórica no son los detonantes más claros en la población bogotana, por el contrario, la falta de momentos de ingesta, lleva a los usuarios a consumir excesivos carbohidratos y calorías que compensan en cierta medida la falta de comidas diarias pero que responden principalmente a un desorden horario y rutinario tanto alimentario como laboral y físico que detonan un desajuste sistémico condensado en patologías como el sobrepeso y la obesidad.

3.4.1.2 Observación encubierta

Esta herramienta se considera un punto de análisis bajo la experticia del investigador, ya que se basa en el análisis riguroso de los comportamientos del usuario en un contexto rutinario fuera del investigativo.

Se implementa esta herramienta haciendo un seguimiento constante de 3 usuarios (2 mujeres y 1 hombre) que cumplen las características ya mencionadas (Ver apartado 2.3 caracterización de usuario). Este control se realiza en las instalaciones de RANS GYM, de 5:00pm a 6:00 pm por un lapso de 3 semanas, con el objetivo de identificar los factores motivacionales, ritmos rutinarios, fallos y aciertos en sus flujos horarios.

Luego de un análisis de la información obtenida en las tres semanas de implementación (Ver figuras 15, 16 y 17), se determina

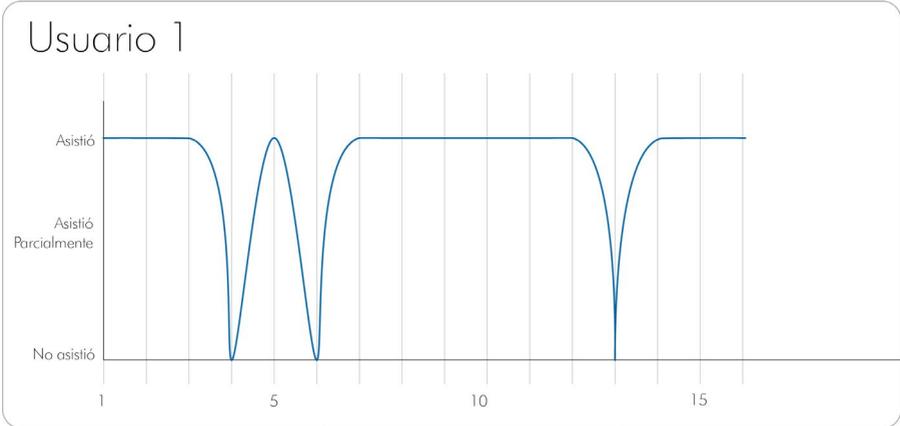
que los usuarios tienen una pérdida de motivación gradual, esto quiere decir que tras hacer consciente su situación de sobrepeso y buscar un cambio asistiendo a un gimnasio y realizando rutinas de ejercicio, esperan un factor modificador instantáneo, o por lo menos, un dato que les indique lo valioso de su esfuerzo. Por lo tanto, al presentarse la falta de este indicador los usuarios perciben que el trabajo y tiempo que están dedicando a un cambio de vida y rutinas no está funcionando, es así como caen en la frustración y deciden abandonar la idea de cambiar sus rutinas.

Por otro lado, los usuarios tienen una serie de aciertos al enfrentarse a un contexto nuevo para ellos, los tres usuarios determinados, buscan inicialmente una asesoría, bien sea en un entrenador de planta o algún compañero o amigo del gimnasio. Se considera esto un acierto ya que no solo se orientan correctamente las actividades y ejercicios a realizar, sino que también se trabaja en variables como la motivación y la interacción social, esto evidenciando que el usuario 1, quien estableció mayores interacciones sociales, asistió con mayor constancia que los usuarios 2 y 3 que no entablaron nuevas relaciones sociales. (ver figuras 16, 17 y 18)

Finalmente, se logra determinar la necesidad de llevar estas interacciones sociales, datos de apoyo y factores motivacionales al producto final, el cual requiere establecer una relación de apoyo y amistad que logre mitigar las sensaciones de frustración y

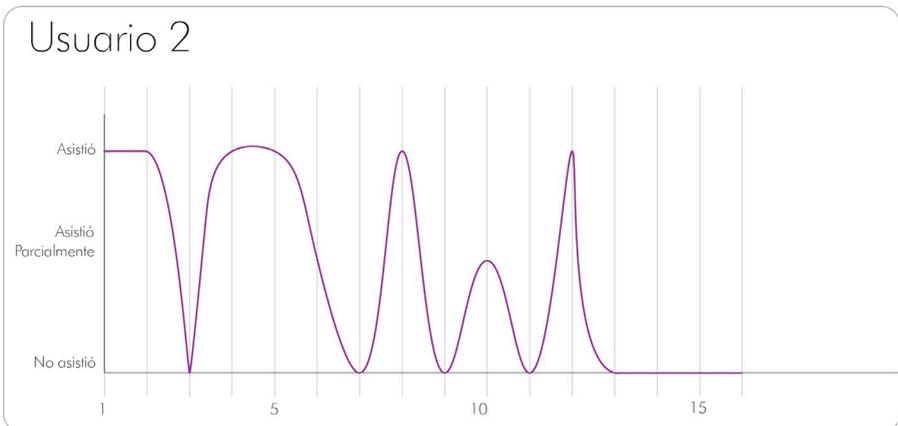
comprometa al usuario con sus objetivos tanto físicos como sociales.

Ilustración 16 Gráfica asistencia usuario 1



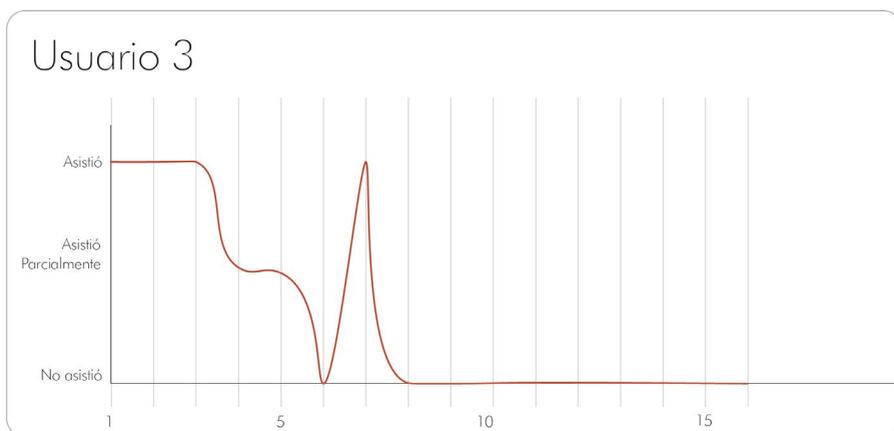
Nota: La figura muestra la graficación por días según la asistencia del usuario 1 a las instalaciones de Rans GYM. Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 17 Gráfica asistencia usuario 2



Nota: La figura muestra la graficación por días según la asistencia del usuario 2 a las instalaciones de Rans GYM. Fuente: Elaboración propia.

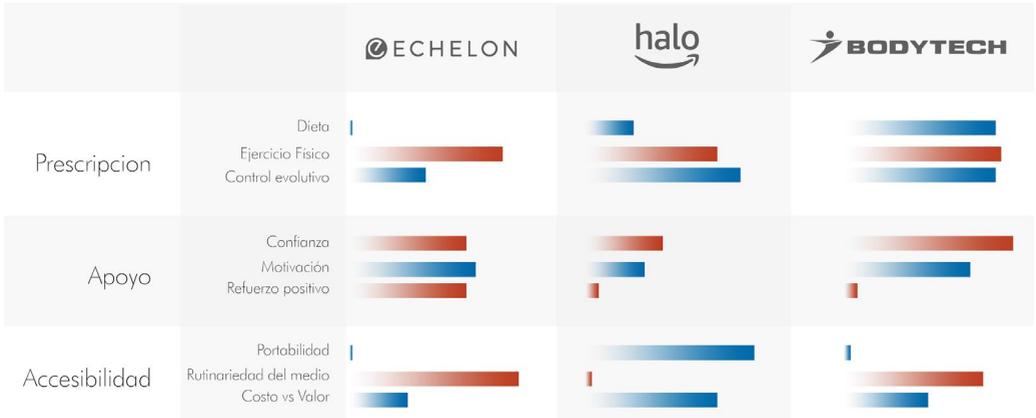
Ilustración 18 Gráfica asistencia usuario 3



Nota: La figura muestra la graficación por días según la asistencia del usuario 3 a las instalaciones de Rans GYM. Fuente: Elaboración propia.

3.4.1.3 Benchmarking

Ilustración 19 Benchmarking



Nota: La figura muestra el consolidado de aspectos evaluados en cada uno de los productos o servicios durante el proceso de benchmark. Fuente: Elaboración propia.

Se implementa la herramienta de *benchmarking* (Ver figura 19) con el objetivo de identificar las buenas prácticas de los productos y servicios de las tres marcas seleccionadas (Echelon, amazon y bodytech), las cuales implementan estrategias y elementos relacionados con el ejercicio físico y el rastreo corporal.

Primero se evidencia que la prescripción de ejercicio físico es adecuada y bien guiada en los tres casos, mediante una asesoría personalizada y un acertado plan de ejercicio. Se cuenta también, con un control evolutivo medio-alto, esto mediante el acercamiento a variables como el control cardíaco, la presión arterial, número de repeticiones y series, cabe resaltar que solo Bodytech cuenta con el registro de la variable del peso y

esto únicamente en su servicio presencial.

Se evidencia que el Echelon reflect, el producto ofrecido por Echelon, es el mejor ranqueado en términos de apoyo, esto debido al medio en el cual se presenta la información, ya que permite establecer relaciones de auto reconocimiento. Sin embargo, el servicio ofrecido por bodytech está muy bien posicionado debido a su cercanía con los usuarios y la posibilidad de establecer relaciones sociales durante el proceso.

Por último, evaluando el factor de accesibilidad, se evidencia que la Amazon Halo resalta debido a su portabilidad y relación costo vs valor, esto ya que ofrece un registro amplio del estado corporal y su interacción con la aplicación es bastante satisfactoria, todo esto por un valor muy cómodo. Sin embargo, la sensación de rutina y creación de hábitos se ve aminorada ya que al tener acceso permanente a la información esta pasa a un segundo plano y pierde relevancia.

3.4.2 Fase idear

Durante el desarrollo de la fase de ideación se busca concretar una solución efectiva al problema planteado, con base en la información recolectada en la etapa de mapeado y posteriormente acotada en la fase definir. Para esto, se hace uso de herramientas como el *brainstorming*, la matriz de hipótesis de producto y el árbol de objetivos de diseño.

3.4.2.1 Brainstorming

Se plantea la herramienta del *brainstorming* como un recurso

potenciador de la creatividad. En búsqueda de una solución acertada, llamativa y viable que permita la interacción de los tres pilares presentados por la teoría del *lifestyle modification*.

Con el apoyo de 3 usuarios, se realizó un compilado de productos y servicios que atendieran a sus necesidades, gustos y requerimientos. Como resultado de este ejercicio surgieron 3 *moodboard*, uno por cada usuario (ver figuras 20, 21 y 22).

Moodboard

Se hace uso del *moodboard* dentro de la implementación de la herramienta del *brainstorming*, como un elemento sintetizador de información, ya que, facilita la conceptualización desde elementos visuales.

Inicialmente, se les pregunta a los usuarios por las dificultades que han tenido al bajar de peso, para posteriormente llevarlos a la conceptualización de ideas relacionadas con la tecnología y los nuevos medios, en el marco de la reducción del peso y el control dietario. A continuación, se muestran los *moodboard* obtenidos de cada usuario:

Ilustración 20 Moodboard propuesta de usuario 1



Nota: La figura muestra la serie de imágenes presentada por el usuario 1 en la actividad de brainstorming. Fuente: Elaboración propia usuario 1.

Ilustración 21 Moodboard propuesta de usuario 2



Nota: La figura muestra la serie de imágenes presentada por el usuario 2 en la actividad de brainstorming. Fuente: Elaboración propia usuario 2.

Ilustración 22 Moodboard propuesta de usuario 3



Nota: La figura muestra la serie de imágenes presentada por el usuario 3 en la actividad de brainstorming. Fuente: Elaboración propia usuario 3.

Como resultado de la herramienta, se logra identificar la necesidad de vincular el producto final mediante una aplicación móvil, ya que facilita la accesibilidad y genera mayor empatía en los usuarios. Además de esto, se evidencia la relación de conectividad y registro de datos con la evolución corporal y los procesos de reducción del peso.

Finalmente se procede a la conceptualización de 3 propuestas de producto-servicio que atiendan a las necesidades del usuario y que se relacionen estrechamente con las ideas planteadas por los usuarios (ver apartado 3.2 hipótesis de producto).

3.4.3 Fase prototipar

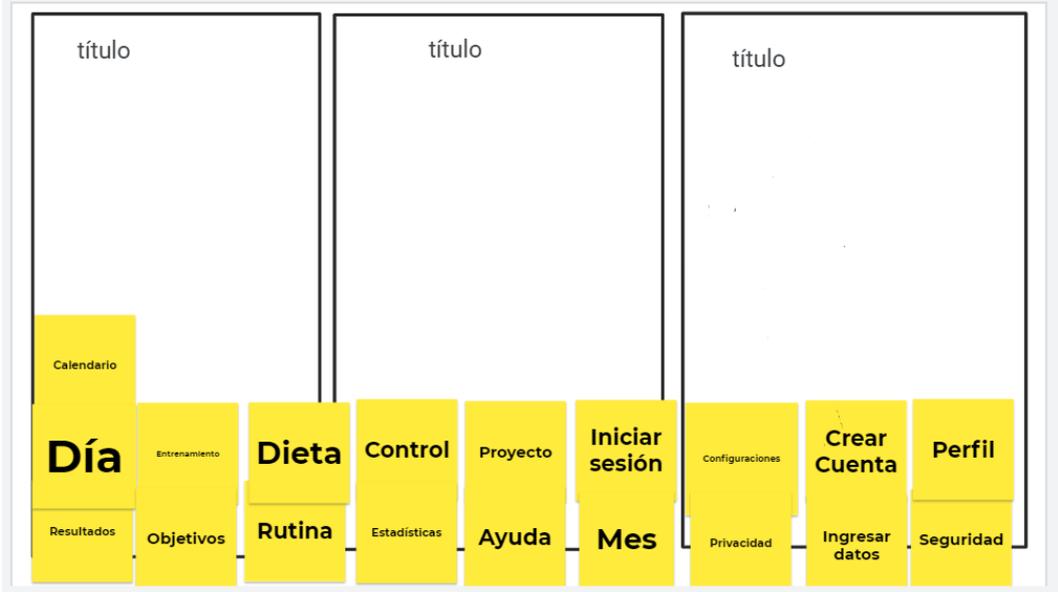
Siguiendo con la metodología, luego de definir el producto a realizar (ver apartado 3.2), se procede a la verificación de la propuesta mediante un *cardsorting* y un mapa de navegación. Para finalmente realizar tres prototipos, de baja, media y alta fidelidad.

3.4.3.1 Cardsorting

A partir de lo planteado en la metodología, se utilizó la herramienta de *Cardsorting* para iniciar con los testeos enfocados en el producto (ver apartado 3.7.1) y comprender cómo el usuario categoriza la información, para así, analizar la estructuración de la información y realizar la respectiva validación sobre el mapa de navegación planteado.

Para ello, se planteó una serie de tarjetas, las cuales corresponden a las temáticas, elementos y conceptos tratados en cada una de las pantallas dispuestas para la creación del primer prototipo del aplicativo móvil (ver figura 23).

Ilustración 23 Tablero cardsorting



Nota: La figura muestra la diagramación propuesta en el tablero de cardsorting para el desarrollo de la actividad. Fuente: Elaboración propia mediante Jamboard.

Al seguir con la herramienta, se pide a los usuarios que agrupen la serie de tarjetas en tres secciones, posteriormente se les indica que asignen un nombre o título a cada uno de los grupos. Durante el proceso, se analizan las variaciones a la hora de generar una arquitectura informativa con base en las tarjetas, identificando así las secciones más confusas para el usuario y las más sencillas a la hora de estructurar un mapa de navegación. (para más información acerca de la percepción del usuario ver apartado 3.7.1.2).

Finalmente, la implementación de esta herramienta, ratifica la propuesta de mapa de navegación y aclara la ubicación de la pestaña calendario, relacionada con la asociación que el usuario hace con el bloque informativo dedicado a la alimentación y control dietario.

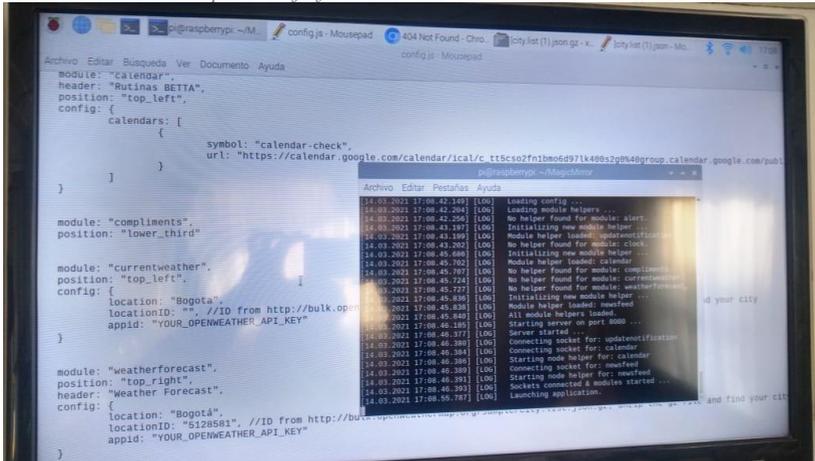
3.4.3.2 Prototipos

El desarrollo e implementación de la herramienta de prototipo se ejecuta simultáneamente con la fase de testeo (ver apartado 3.6). Mediante una evolución secuencial que aborda los prototipos de baja, media y alta fidelidad

Es así como se procede a la construcción del proceso de prototipado, que atiende con los determinantes y requerimientos del proyecto, desarrollando un conjunto de dispositivos digitales que garantizan los aspectos mínimos funcionales, desde la primera concepción de los tres productos propuestos (Smart mirror, superficie de rastreo corporal y app móvil).

Iniciando el abordaje de la herramienta y la respectiva evolución secuencial de el “**BETTA smart mirror**” a través de los tres procesos de prototipado y superando cada uno de los testeos (ver apartado 3.7) se presentan a continuación las evidencias y consideraciones de cada una de las versiones realizadas.

Ilustración 24 Prototipo de baja fidelidad Smart Mirror



Nota: La figura muestra la construcción del prototipo de baja fidelidad correspondiente al producto smart mirror Fuente: Elaboración propia

La construcción del prototipo de baja fidelidad correspondiente al BETTA Smart mirror (ver figura 24), se realiza desde la implementación del software de código abierto "MagicMirror" el cual permite la incorporación de una interfaz modular, sin embargo, este software presenta requerimientos tecnológicos para su instalación en el micro ordenador raspberry pi 3. Una vez, obtenidos los elementos para su instalación se procede a compilar el sistema operativo raspbian en la tarjeta sd del micro ordenador, para posteriormente iniciar el proceso de distribución en pantalla, implementando el lenguaje de programación java script y la edición modular de los elementos ofrecidos por MagicMirror.

Se realiza la instalación y puesta en marcha de los módulos de calendario, hora, noticias y tareas pendientes, además de esto se

configura el idioma y ubicación geográfica vía wifi. Durante este proceso se hace un “*debug*” iterativo que permite la identificación, eliminación o corrección de errores en el código fuente de la interfaz modular.

Ilustración 25 Prototipo de media fidelidad Smart Mirror

```

Archivo Editar Pestañas Ayuda
pi@raspberrypi:~/MagicMirror $ nmp run start
bash: nmp: orden no encontrada
pi@raspberrypi:~/MagicMirror $ npm run start

> magicmirror@2.14.0 start /home/pi/MagicMirror
> DISPLAY="${DISPLAY:=:0}" ./node_modules/.bin/electron js/electron.js

[14.04.2021 16:53.25.530] [LOG] Starting MagicMirror: v2.14.0
[14.04.2021 16:53.25.594] [LOG] Loading config ...
[14.04.2021 16:53.25.639] [LOG] Loading module helpers ...
[14.04.2021 16:53.25.654] [LOG] No helper found for module: alert.
[14.04.2021 16:53.26.381] [LOG] Initializing new module helper ...
[14.04.2021 16:53.26.386] [LOG] Module helper loaded: updatenotification
[14.04.2021 16:53.26.392] [LOG] No helper found for module: clock.
[14.04.2021 16:53.28.388] [LOG] Initializing new module helper ...
[14.04.2021 16:53.28.390] [LOG] Module helper loaded: calendar
[14.04.2021 16:53.28.396] [LOG] No helper found for module: compliments.
[14.04.2021 16:53.28.403] [LOG] No helper found for module: currentweather.
[14.04.2021 16:53.28.407] [LOG] No helper found for module: weatherforecast.
[14.04.2021 16:53.28.522] [LOG] Initializing new module helper ...
[14.04.2021 16:53.28.526] [LOG] Module helper loaded: newsfeed
[14.04.2021 16:53.28.528] [LOG] All module helpers loaded.
[14.04.2021 16:53.28.994] [LOG] Starting server on port 8080 ...
[14.04.2021 16:53.29.175] [LOG] Server started ...
[14.04.2021 16:53.29.178] [LOG] Connecting socket for: updatenotification
[14.04.2021 16:53.29.181] [LOG] Connecting socket for: calendar

```

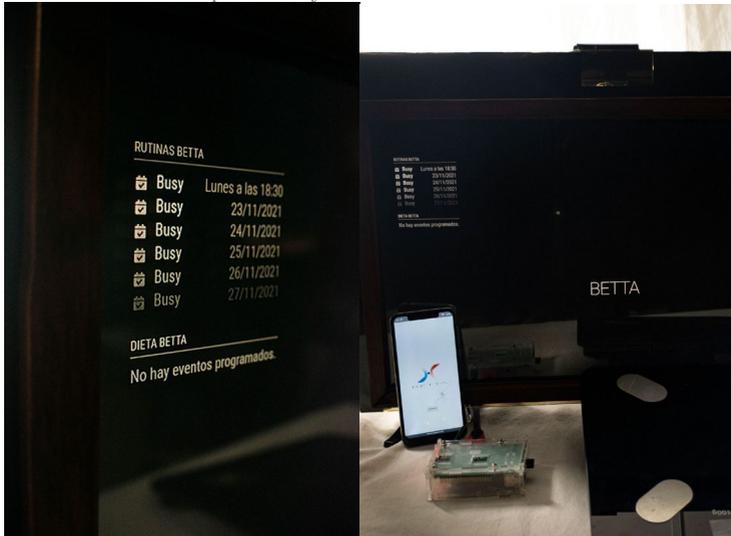
Nota: La figura muestra la construcción del prototipo de media fidelidad correspondiente al producto smart mirror Fuente: Elaboración propia

Como segunda versión del smart mirror se entra en la construcción del prototipo de media fidelidad (ver figura 25), el cual procede a la vinculación de variables que permitan personalizar el prototipo, en este orden de ideas, se implementa un banner que genere mayor cercanía con el usuario desde la proyección de frases motivadoras que potencien el pilar conductual desde el autoconocimiento.

Por último, se implementa la sincronización vía wifi de los calendarios que almacenarán y proyectarán la rutina física y el plan

alimenticio del usuario, este proceso se ejecuta por medio de los archivos en formato ical y su vinculación directa en los módulos de calendario y tareas pendientes.

Ilustración 26 Prototipo de alta fidelidad Smart Mirror



Nota: La figura muestra la construcción del prototipo de alta fidelidad correspondiente al producto smart mirror Fuente: Elaboración propia

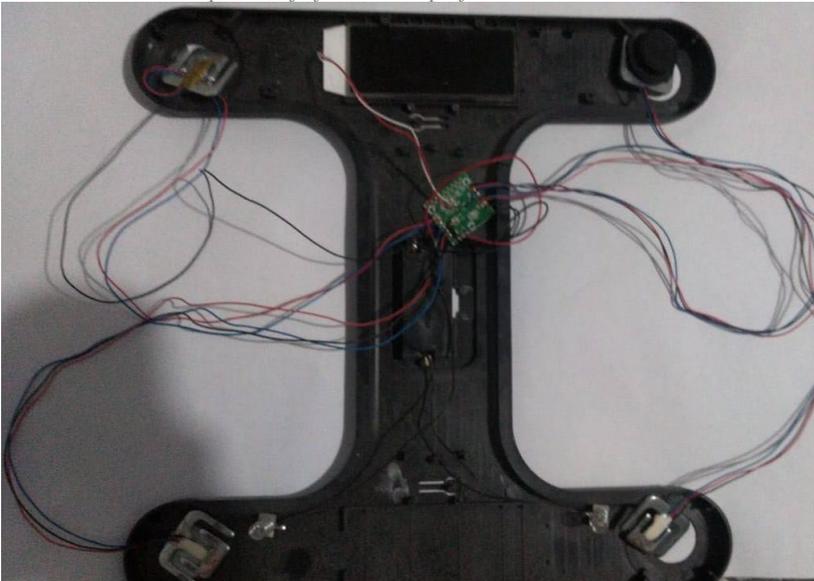
Logrando el cometido propuesto por el proyecto y los aspectos mínimos funcionales se procede a la presentación y montaje estético del producto físico (ver figura 26). Esta estructuración se realiza incorporando un display vía HDMI, una superficie de vidrio espejo y elementos de marroquinería y pintura que enriquecen la presentación del producto, además de la instalación y puesta en marcha del prototipo digital de media fidelidad mencionado anteriormente.

La disposición físico espacial y aspectos estéticos del

prototipo cobran gran importancia en los objetivos del smart mirror y su mira a la identificación y refuerzo de los procesos de autorreconocimiento dentro del tratamiento del *lifestyle modification*. Por lo tanto, se ejecuta un montaje acorde con las medidas antropométricas del usuario consignado en la tarjeta persona (ver apartado 3.3.5) y se cuida con especial detalle la disposición visual de acuerdo con la incidencia de la luz y el reflejo proyectado.

Continuando con el análisis de la herramienta, se procede a la respectiva evolución secuencial de la superficie de rastreo y su paso por los procesos de prototipado, sus elementos y consideraciones.

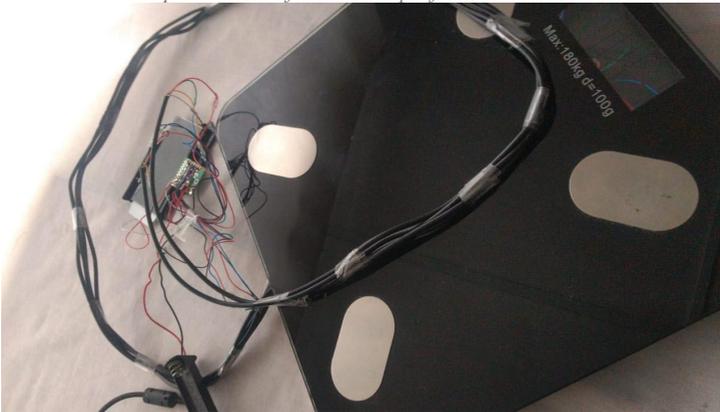
Ilustración 27 Prototipo de baja fidelidad superficie de rastreo



Nota: La figura muestra la construcción del prototipo de baja fidelidad correspondiente al producto superficie de rastreo Fuente: Elaboración propia

La construcción del prototipo de baja fidelidad de la superficie de rastreo (ver figura 27) se fundamenta en un trabajo de recopilación y conexión de elementos desde la exploración de habilidades en el área de electrónica digital, donde se incorporan elementos extraídos de una báscula corriente y su respectiva conexión con proyectores periféricos como pantallas display y puntos de carga.

Ilustración 28 Prototipo de media fidelidad superficie de rastreo

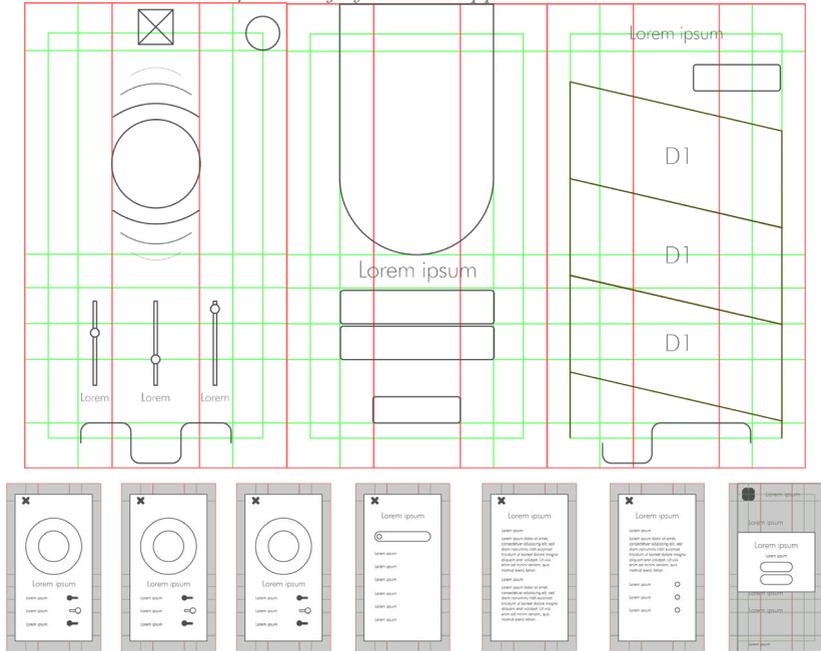


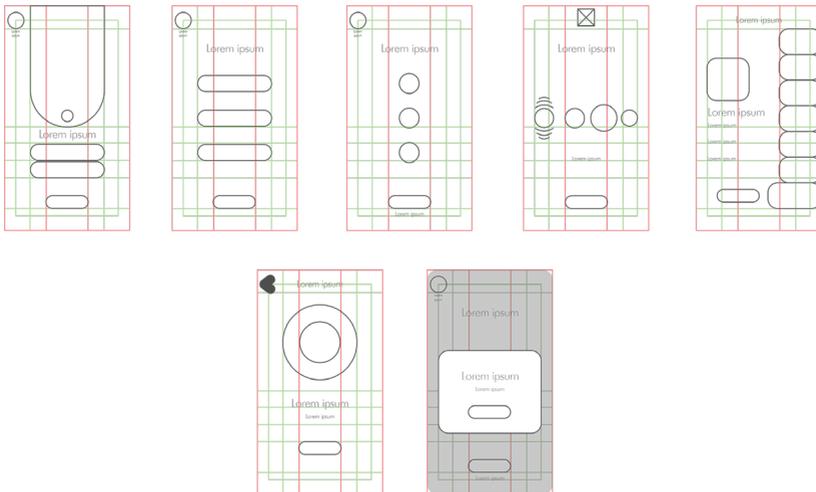
Nota: La figura muestra la construcción del prototipo de media fidelidad correspondiente al producto superficie de rastreo Fuente: Elaboración propia

Para la consolidación de un prototipo de media fidelidad se acoplan los elementos previamente conectados en el prototipo de baja y se incorporan junto a una superficie que permita hacer una distribución uniforme del peso en cada uno de los sensores (ver figura 28), además, se realiza la conexión con el smart mirror para permitir la visualización de los datos recolectados, proyectando estos resultados en una pequeña pantalla anexa al espejo. Completando este proceso se cumplen los requerimientos mínimos funcionales del

proyecto para permitir la visualización y análisis de datos recolectados del usuario, así como su proyección incorporada con los procesos de autorreconocimiento.

Ilustración 29 Prototipo de baja fidelidad app móvil





Nota: La figura muestra la construcción del prototipo de baja fidelidad correspondiente al producto app móvil Fuente: Elaboración propia

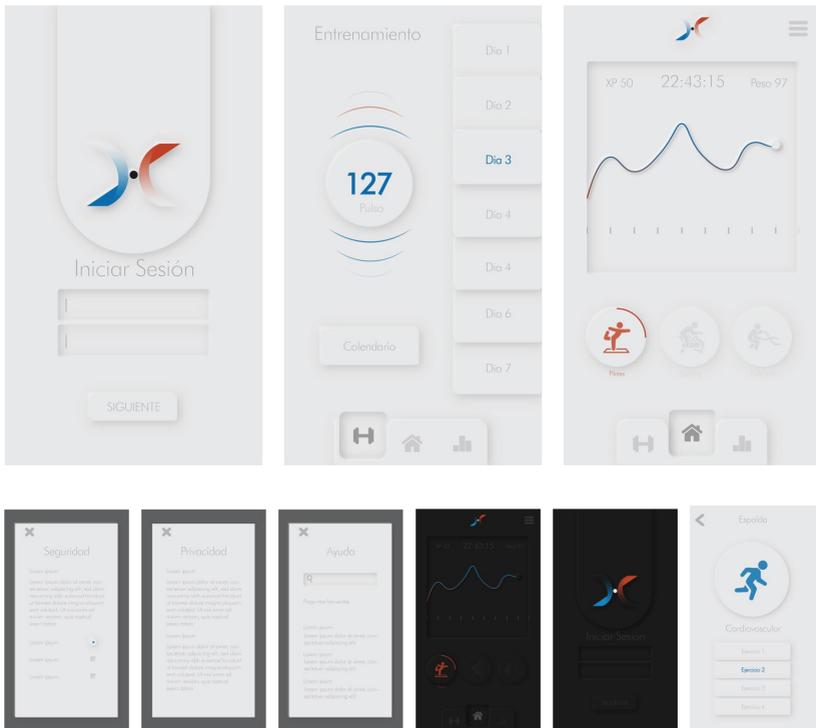
La Construcción del aplicativo móvil inicia desde la concepción y consolidación de la arquitectura de información a trabajar (ver figura 29), para posteriormente realizar una diagramación y disposición de pantallas. Se desarrolla un prototipo de baja fidelidad conocido como *wireframe*, en el cual se proyecta la organización de elementos clave, de los textos e imágenes que aparecerán en la pantalla del celular.

Para lograr el cometido del aplicativo móvil, el cual se fundamenta en el análisis y proyección de la información de una forma asequible para el usuario, se diseña una disposición de pantallas que priorice las imágenes y reduzca las proporciones de texto para facilitar la legibilidad y navegabilidad dentro del aplicativo.

Finalmente se realiza un prototipo de baja fidelidad que

contiene 27 pantallas y un flujo de 4 niveles de navegación.

Ilustración 30 Prototipo de media fidelidad app móvil



Nota: La figura muestra la construcción del prototipo de media fidelidad correspondiente al producto app móvil Fuente: Elaboración propia

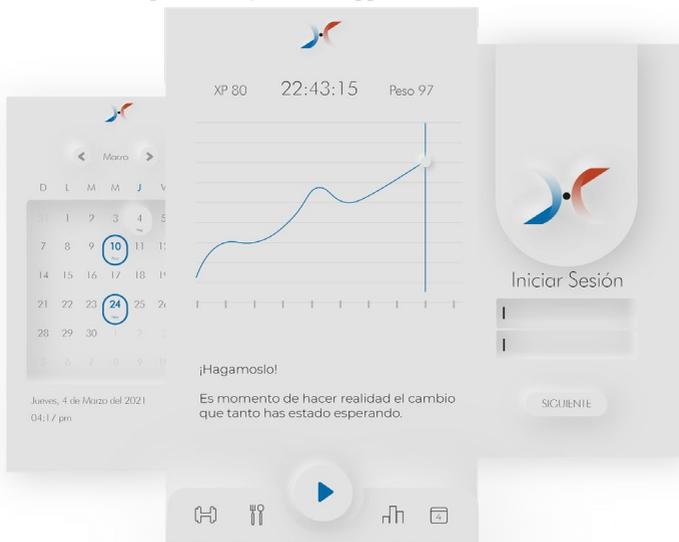
Durante el proceso de prototipado se consolida la interacción, uso de colores y diagramación del prototipo de media fidelidad (ver figura 30) desde su implementación y desarrollo en el aplicativo

Adobe XD (ver anexo 6).

En esta fase del proceso se define el uso del neomorfismo como estética principal para la aplicación, ya que brinda una atmósfera de tranquilidad y permite al usuario sentirse en un espacio seguro y acogedor dentro del aplicativo. También se define el uso de las tonalidades frías (azul) para relacionar las marcaciones y hacer los refuerzos positivos y las tonalidades cálidas (rojos), en contraposición, para ejecutar los refuerzos negativos, acorde con los parámetros correctivos de la terapia conductual.

Por último, se diagraman 27 pantallas con un flujo de 4 niveles, permitiendo la interacción en pantalla de cada uno de los botones y una simulación de tabla dietaria y estructura rutinaria.

Ilustración 31 Prototipo de alta fidelidad app móvil



Nota: La figura muestra la construcción del prototipo de alta fidelidad

correspondiente al producto app móvil Fuente: Elaboración propia

Luego de realizados los testeos de orden estético (ver apartado 3.6.1) se procede a la ejecución y cumplimiento de los requerimientos funcionales (ver figura 31), lo cual se logra mediante el desarrollo del aplicativo móvil en el entorno de desarrollo integrado (IDE) para el diseño y programación de aplicaciones móviles “Android studio SDK”.

Haciendo uso de la herramienta IDE se realiza el respectivo desarrollo es implementación de los aspectos estéticos e interactivos ya presentes en los prototipos anteriores, además se implementa el uso de bases de datos SQLite y manejo de variables que permitan cumplir los aspectos mínimos funcionales para el análisis y recomendación de nuevos estilos de vida desde el tratamiento del *lifestyle modification*.

Para tal fin, se carga en la aplicación una rutina diaria sugerida por los expertos para el tratamiento específico de los flujos horarios y momentos de ingesta del usuario consignado en la tarjeta persona. Además de esto, se carga en la base de datos el plan de ejercicio físico sugerido por la fisioterapeuta para el tratamiento del sobrepeso desde la implementación de entrenamientos HIIT, esto con el fin de garantizar la funcionalidad a la hora de recomendar una rutina o plan dietario y sus respectivas variaciones.

También se realiza la respectiva sincronización de los procesos de análisis, recomendación física y dietaria que permitan vincular los datos con el calendario proyectado en el BETTA smart mirror.

Finalmente se exporta un aplicativo semi-funcional en formato apk instalable para sistema operativo Android.

3.4.4 Fase testear

Durante la fase de testeo se implementan herramientas que permitan validar, corregir o descartar las propuestas realizadas en cada uno de los momentos que se presentó el prototipo. Potenciando así los flujos iterativos y correcciones directamente relacionadas con la percepción del usuario. En este apartado se realizaron 3 testeos, los cuales se profundizará más en el apartado 3.6.

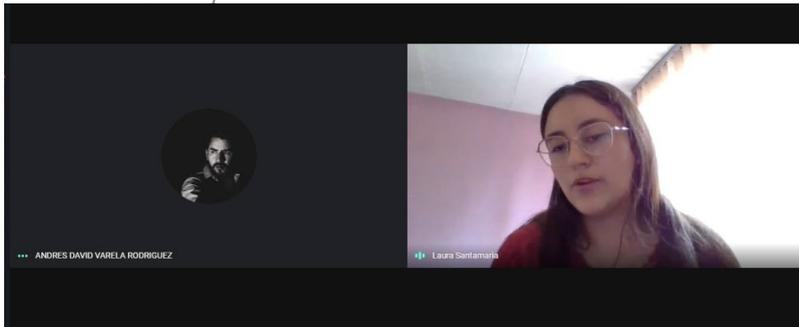
Ilustración 32 Test A - B



Nota: La figura muestra una de las viñetas dispuestas para la ejecución del primer testeo Fuente: Elaboración propia

Inicialmente se implementó un test A-B para la validación de la imagen corporativa, paleta de colores y usos tipográficos. (ver apartado 3.6.1)

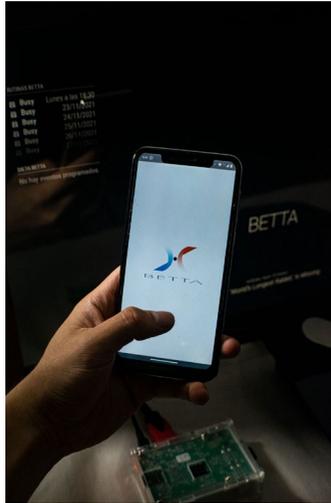
Ilustración 33 Test expertos temáticos



Nota: La figura muestra la reunión de meet realizada con la experta temática en el área de fisioterapia. Fuente: Elaboración propia

Seguimos con un testeo realizado a expertos temáticos en las áreas de psicología y fisioterapia, con el objetivo de identificar el correcto uso de los datos y evaluar el funcionamiento del mapa de navegación (ver apartado 3.6.2)

Ilustración 34 Testeo de usabilidad



Nota: La figura muestra la prueba de usabilidad realizada con el usuario Fuente: Elaboración propia

Por último, se realiza un testeo de usabilidad del prototipo final para evaluar la satisfacción del usuario y recolectar datos que permitan cumplir a cabalidad la etapa de prueba. (ver apartado 3.6.3)

3.5 Desarrollo y análisis Etapa Prueba

Durante el desarrollo de la etapa de prueba se realizan actividades de recopilación de datos y validación del producto final mediante la implementación en un contexto controlado.

3.5.1 Registro evolutivo

El registro evolutivo se ejecuta mediante la implementación de la actividad denominada testeo número 3, la cual consistió en realizar una inserción del producto en las rutinas diarias del usuario. Para el

desarrollo de esta actividad se contó con tres días de prueba y el registro de satisfacción del usuario durante el tiempo testeado.

Inicialmente, se hace entrega del prototipo de alta fidelidad a un único usuario, el cual hizo uso de este en un intervalo de 3 días, además, se realiza la respectiva puesta en marcha del prototipo. Entregando instalado y semifuncional tanto el BETTA Smart mirror como la superficie de rastreo y el aplicativo móvil. Seguido de esto, se facilita al usuario el link de acceso a un cuestionario de Google, el cual permitirá evaluar la percepción del usuario en aspectos referentes a los tres pilares del lifestyle modification (Dieta, Ejercicio y Terapia conductual).

De la actividad se concluye que una vez iniciado el proceso y permitiendo un grado mayor de intimidad entre el usuario y el producto se presentan acciones de seguimiento de las indicaciones planteadas, como una pequeña relación que acepta y ejecuta las sugerencias propuestas. Sin embargo, el usuario se enfrenta a un dispositivo nuevo, lo cual representa un rechazo instantáneo, además, el hecho de ver su imagen en el dispositivo le resulta un poco extraño debido a su falta de autorreconocimiento y le genera un ligero grado de timidez.

3.5.2 Fase 2 BETTA

Se plantea la ejecución de una segunda fase del proyecto denominado BETTA, teniendo en cuenta los limitantes temporales para evidenciar resultados que permitan realizar la efectiva ejecución de las herramientas de análisis psicológico y proyección futura.

Debido a la naturaleza de la teoría del *lifestyle modification*, implementada como tratamiento para el sobrepeso a lo largo del proyecto, se presentan cambios extendidos en el tiempo y que requieren un seguimiento constante del proceso para ejecutar proyecciones o análisis psicológicos del cambio efectuado en los usuarios.

Esta segunda etapa plantea la implementación en un contexto real, en el cual se ejecute una prueba semestral del prototipo y un registro evolutivo de los cambios efectuados en el usuario, para posteriormente contrastar los resultados del antes y el después de BETTA, esto quiere decir, que se realizará una muestra de la situación psicológica del usuario en el momento en el que inicie el tratamiento y se realizará una nueva evaluación al momento de finalizar el testeo. Una vez recolectados los datos suficientes para realizar un contraste y una proyección asertiva, se considerarán variables de eficacia, mantenimiento e irregularidades del tratamiento.

3.6 Resultados de los testeos

Para el abordaje del presente apartado se ubican secuencial y cronológicamente los testeos realizados, sus evidencias y percepción de usuario.

3.6.1 Primer testeo

Una vez culminados los prototipos de baja fidelidad de cada uno de los productos y diseñado una identidad corporativa se procede a la

validación estética del proyecto. Este testeo se realizó con 5 usuarios residentes en la ciudad de Bogotá, con edades entre los 22 y 28 años y con un IMC superior a 25.

3.6.1.1 Evidencias (Prototipo, testeo y proceso de iteración)

En el primer testeo, se realizó la implementación de la herramienta *cardsorting* (ver apartado 3.4.3.1), un test A - B y la ejecución de tareas. Esta actividad se ejecutó de forma remota vía Google meet en una reunión privada con los cinco usuarios testeados.

En un primer momento se realizó un acercamiento vía WhatsApp con cada usuario, se les explicó la intención del testeo y una breve introducción del proyecto, para posteriormente agendar una cita virtual para la ejecución del testeo.

Una vez iniciado el testeo se le solicita a cada usuario identificarse con su nombre y permitir el registro fotográfico de la actividad vía captura de pantalla. Siguiendo con el mismo, se procede a la ejecución de la actividad de *cardsorting*, de la cual, se resalta la asociación de la pestaña calendario con la estructura informativa del pilar dietario y se valida el mapa de navegación propuesto gracias a los aciertos y similitud de las estructuras informativas resultado de la actividad.

Como segunda actividad se presenta el test A-B, el cual permite identificar la preferencia del usuario al someterlo a diferentes estímulos estéticos y pidiéndole que seleccione uno de ellos. Durante el desarrollo de la actividad se comparte la pantalla del ordenador, en el cual se visualizan secuencialmente viñetas que contienen aspectos

relevantes de figura, forma, contraste, color y textura referentes a la estética del producto y su imagen corporativa (ver figuras 35 y 36).

Ilustración 35 Test A- B figura



Nota: La figura muestra una viñeta del test A-B correspondiente a la forma y figura.

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 36 Test A - B color



Nota: La figura muestra una viñeta del test A-B correspondiente a la prueba de

color Fuente: Elaboración propia

Por último, se les solicita a los usuarios hacer un seguimiento de tareas cronometrado para evaluar la efectividad del mapa de navegación, esto sobre el prototipo de media fidelidad del aplicativo móvil.

3.6.1.2 Evidencias (Percepción del usuario)

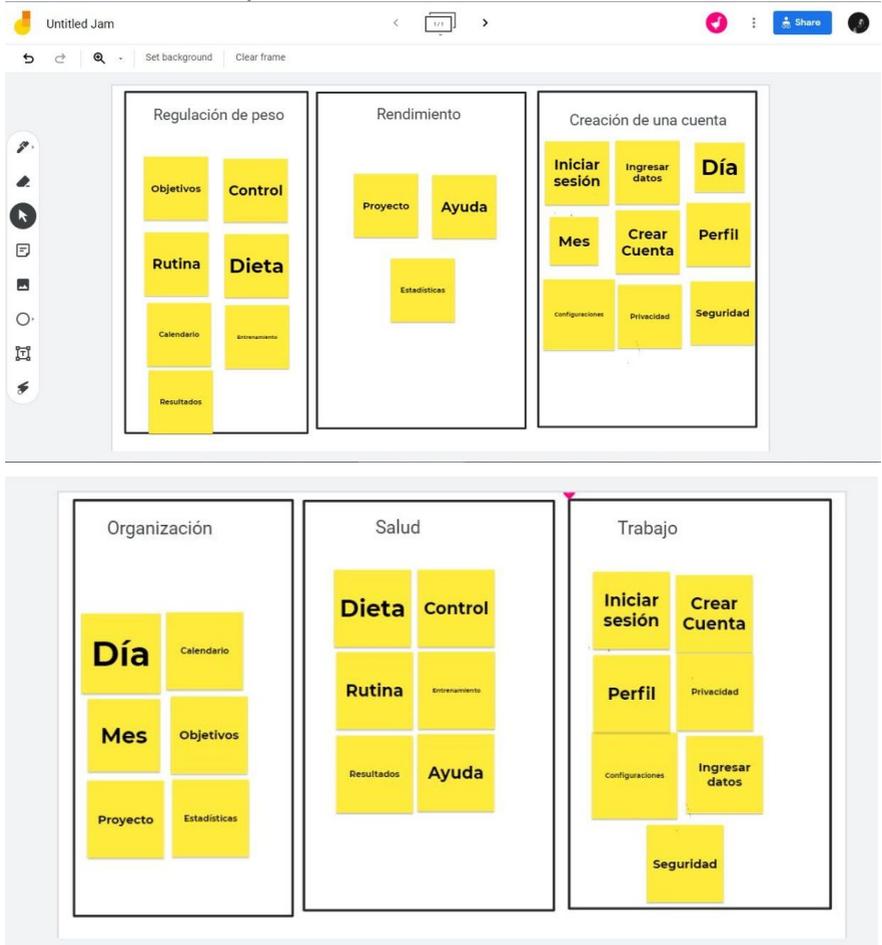
Ilustración 37 Evidencia primer testeo #1



Nota: La figura muestra una usuaria realizando la actividad de ejecución de tareas.

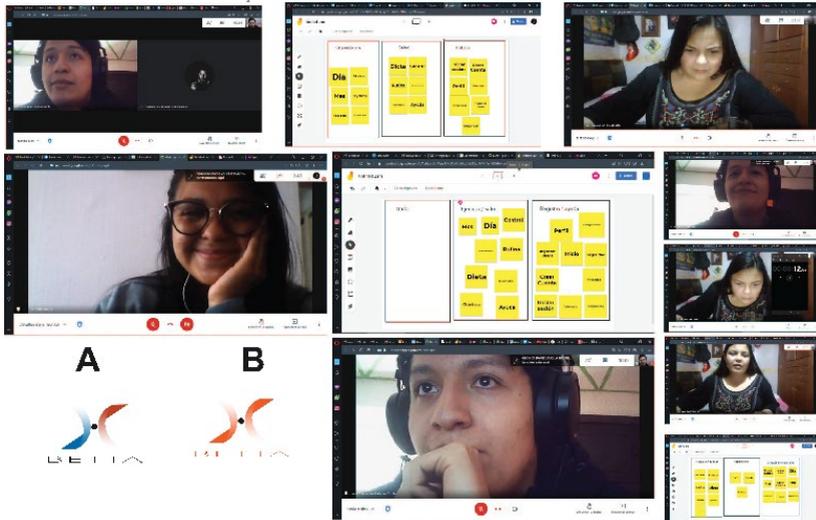
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 38 Evidencia primer testeo #2



Nota: La figura muestra el resultado de las actividades de cardsorting realizadas por dos de los usuarios Fuente: Elaboración propia

Ilustración 39 Evidencia primer testeo #3



Nota: La figura muestra un collage de algunas capturas de pantalla realizadas durante el primer testeo. Fuente: Elaboración propia

Inicialmente los usuarios se presentaron un poco reacios a la ejecución del testeo, esto representando su sensación de ser juzgados o probablemente quedar en evidencia, aunque durante el desarrollo de las actividades su actitud cambió y facilitó el reconocimiento de acciones y hábitos de sus rutinas diarias, así como validar las pautas estéticas del producto.

Abarcando secuencialmente cada una de las actividades, primero en el *cardsorting* los usuarios presentaron varias dudas en cuanto al nombre o título que le pondrían a los grupos, sin embargo, al observar el resultado final los tres grupos y sus micro agrupaciones se logran vincular directamente con los tres pilares del *lifestyle modification*. De esta actividad es importante resaltar que los usuarios

en su proceso de ejecución de la actividad y haciendo uso del *think aloud* fueron revelando aspectos que los incomodaban al tratar temas dietarios o hablar de sus flujos alimenticios, en cuanto a este factor se logra identificar que es más cómodo para el usuario llevar un control diario de su alimentación que un flujo mensual u horario.

Por otro lado, en la ejecución del test A-B los usuarios se presentaron más relajados y disfrutaron la dinámica un poco instantánea de las respuestas. En cuanto a los resultados obtenidos de la actividad se logra validar la estética con formas orgánicas y colores claros, sin embargo, es importante resaltar que los usuarios hombres prefieren la interfaz con tonos o modalidades oscuras versus las mujeres que prefieren las tonalidades claras. Por último, se ratifica la paleta de color y la imagen corporativa haciendo el análisis y comparativa de los resultados obtenidos.

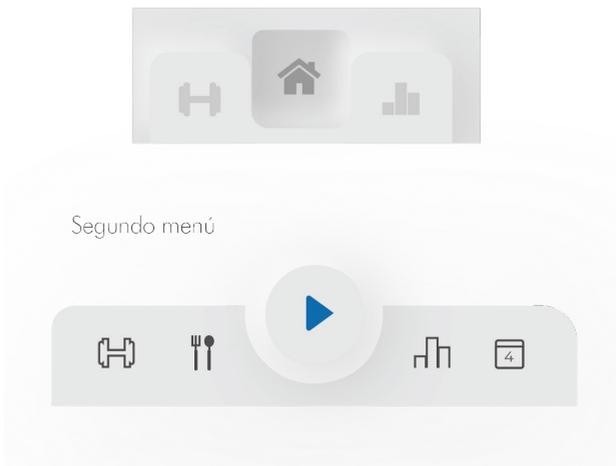
Finalmente, durante la actividad de seguimiento de tareas, se le pide al usuario ejecutar las siguientes actividades:

1. Crear una cuenta y hacer el proceso de registro.
2. Seleccionar la fecha del día en la pestaña calendario.
3. Revisar su rutina de ejercicio físico.
4. Chequear su perfil.
5. Cerrar sesión.

Cada una de las actividades planteadas anteriormente fue cronometrada y evaluada posteriormente para mejorar la efectividad en la ejecución de los procesos, como resultado de este análisis se evidenció un claro inconveniente al ubicar la pestaña calendario, esto debido a que los registros tomados en la ejecución de esta tarea

fueron los más extensos en los cinco usuarios testeados. Es por este motivo que se decide reubicar en el mapa de navegación la disposición de la pestaña calendario y debido a su importancia detectada en la actividad de *cardsorting* ubicarla finalmente en el menú principal (ver figura 40). Además de esto, se logró identificar un problema de legibilidad debido a los contrastes y tonalidades en la tipografía que se utilizó en bloques de texto, por consiguiente, se decide sustituir la fuente “Futura” por la “Montserrat” y modificar el tono a negro (ver figura 41).

Ilustración 40 Cambio de menú
Primer menú



Nota: La figura evidencia el cambio de menú gracias al proceso iterativo del testeo.

Fuente: Elaboración propia

Para concluir, el testeo se destacó en dos aspectos clave, primero la validación de la estética propuesta y la gran aceptación por parte de los usuarios tanto de la interfaz como de la imagen

corporativa, como segundo punto clave están los elementos detectados como inconsistentes o que presentaron inconvenientes al momento de probar los flujos de navegación, los cuales enriquecieron aún más la estructura informativa y permitieron ejecutar procesos iterativos.

3.6.2 Segundo testeo

El objetivo del segundo testeo, fue rectificar mediante entrevistas con expertos y ejecución de tareas el uso de datos relevantes en las áreas de psicología y fisioterapia, además de validar las correcciones realizadas a raíz del primer testeo.

3.6.2.1 Evidencias (Prototipo, testeo y proceso de iteración)

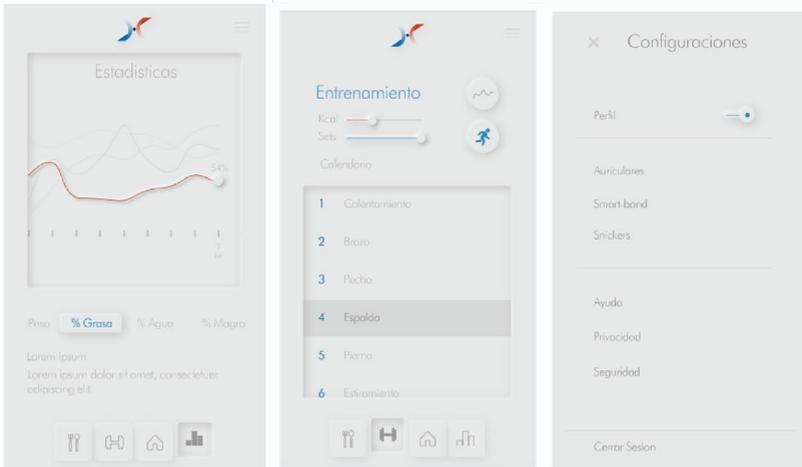
Para la ejecución del segundo testeo se realizó la validación por parte de expertos temáticos en el uso de datos, temas de seguridad, privacidad y pertinencia de la información presentada en cada una de las áreas.

Inicialmente se realiza un acercamiento vía correo electrónico con cada una de las expertas, la psicóloga profesional Sonia Milena Amaya Peña y la estudiante de fisioterapia Laura Milena Santamaria Jaime, quienes desde su experiencia, conocimiento y área de desempeño calificaron diferentes aspectos de pertinencia y seguridad del producto.

En el desarrollo del segundo testeo, se inicia con una introducción y solicitud del respectivo permiso de grabación y captura de imagen, para continuar con un reconocimiento del profesional.

Luego del proceso de reconocimiento, el profesional recibe un link directo a un prototipo de adobe XD y se le suministra una serie de instrucciones que debe seguir para la ejecución de tareas. Al finalizar cada tarea debe calificar de 1 a 5 el tiempo y la calidad de la tarea realizada.

Ilustración 41 Prototipo Adobe XD segundo testeo



Nota: La figura muestra el prototipo de adobe XD que se utilizó para el testeo número dos. Fuente: Elaboración propia

Finalmente se realiza el proceso de *feedback* conforme a una entrevista semiestructurada que recopila la percepción del profesional en cuanto a términos de pertinencia y eficacia.

3.6.2.2 Evidencias (Percepción del usuario)

Ilustración 42 Evidencia segundo testeo #1



Nota: La figura muestra la ejecución del testeo y la entrevista con la psicóloga Sonia Amaya. Fuente: Elaboración propia

Ilustración 43 Evidencia segundo testeo #2



Nota: La figura muestra la ejecución del testeo y la entrevista con la experta en fisioterapia Laura Santamaria. Fuente: Elaboración propia

Las expertas se presentaron muy abiertas y expectantes a la

ejecución del testeo, manifestaron su intriga y deseo por ver el producto final, esto dando luces de la pertinencia y asertividad del producto y su posible escalabilidad en entornos médicos más específicos.

Primero se realizó el testeo con la psicóloga profesional Sonia Milena Amaya Peña, su abordaje inicial al enfrentarse al prototipo de adobe xd fue bastante curioso, ya que su proceso de *thinking aloud* permitió el reconocimiento de factores emocionales intrínsecos en los movimientos y disposiciones de la aplicación. En términos generales la retroalimentación es muy positiva desde los diálogos propuestos por la aplicación como en el manejo de la terapia conductual y la psicología del color, esta profesional nos manifiesta sus preocupaciones al momento de acolchar caídas súbitas en el rendimiento y cómo los diferentes factores externos pueden influir en su sensación de autorreconocimiento, permitiéndonos evaluar el impacto socioemocional que puede tener el producto en la vida de nuestros usuarios.

Gracias a esta entrevista realizada en el área de psicología se replantea el funcionamiento de la aplicación y se implementan variables que mantengan un ritmo constante, como los puntos de experiencia y el peso progresivo, para así mismo acolchar las caídas súbitas, además se ratifica la estética, su significado e influencia en los procesos psicológicos.

Posteriormente se realizó el testeo con la experta en el área de fisioterapia Laura Marcela Santamaria Jaime, quien desde su abordaje inicial manifestó la importancia de la percepción del usuario

en cuanto al esfuerzo realizado por ejercicio, es así cómo se decide implementar una sección de registro del entrenamiento, ya que gracias a este testeo se evidenció la importancia que tiene el reconocimiento del esfuerzo tanto para la prevención de alteraciones cardíacas o lesiones tempranas como para el proceso evolutivo de modificación de hábitos. Por otro lado, el proceso de retroalimentación obtenido desde el área de fisioterapia fue bastante provechoso para el proyecto, ya que, aportó ritmos, flujos y correcciones necesarias en la pestaña de entrenamiento, llevando la aplicación a una evolución sustancial desde esta ventana, pasando por una reorganización de los valores relevantes hasta una nueva jerarquía de tarjetas diarias que permiten una mejor comprensión del proceso rutinario.

Para concluir, el testeo validó factibilidad, pertinencia y usabilidad en elementos básicos del diseño y funcionalidad del aplicativo móvil y su interacción con el *smart mirror*, también surgieron una serie de mejoras sustanciales en la pestaña de entrenamiento, la cual cobró importancia desde la modificación de hábitos en la estructura jerárquica del mapa de navegación.

3.7 Prestaciones del producto

El producto se desarrolla en un contexto análogo digital que busca modificar los hábitos de los adultos jóvenes con sobrepeso en la ciudad de Bogotá desde la implementación de dispositivos digitales de rastreo corporal que analicen, recomienden y automaticen la información del usuario, potenciando procesos de

autorreconocimiento desde los tres pilares del *lifestyle modification*.

3.8.1 Aspectos morfológicos

A continuación, se presentan los aspectos morfológicos que dieron forma al desarrollo del producto. Cabe resaltar la paleta de colores, el uso de formas, iconografía y lo relacionado con la unidad estética del producto.

Ilustración 44 BETTA poster



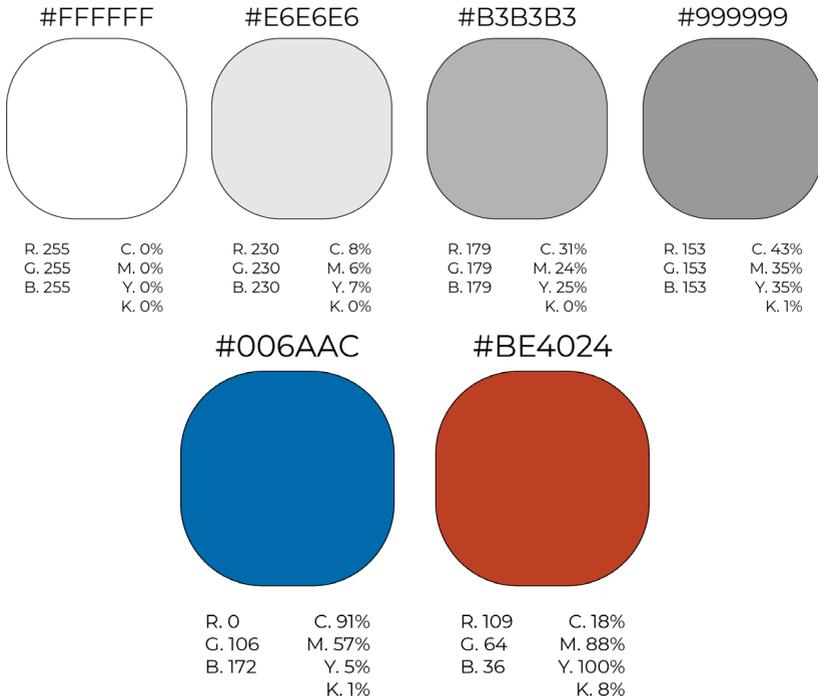
Nota: La figura muestra el póster con la identidad gráfica de BETTA, fuente elaboración propia

De este modo se define la identidad del producto partiendo de la conceptualización de un contexto sobrio y calmado que permita al usuario sentirse cómodo y acogido por el producto. Por consiguiente, desde BETTA por sus siglas en inglés *Body's Effective Training and Tracking Actions* deriva un aspecto importante a resaltar

y es la universalidad y posible escalabilidad del producto, haciendo uso del inglés como lengua unificadora que permita una mayor cobertura en contextos alternos al proyecto.

Por otro lado, se aborda la representación gráfica desde una paleta de color basada en una gradación de grises claros y el contraste de azul y rojo, con el fin de enfrentar los conceptos de correcto e incorrecto.

Ilustración 45 Paleta de color



Nota: La figura muestra la paleta de color de BETTA, fuente elaboración propia

Con base con lo anterior, se maneja una gradación en

tonalidades claras del gris que permiten leves contrastes de forma gracias al uso de brillos sutiles y sombras difuminadas que generan sensación de calma y serenidad. Se resaltan los puntos de atención haciendo uso de los colores rojo y azul, los cuales, gracias a su significado intrínseco permiten ejecutar el refuerzo conductual abordado desde el *lifestyle modification*.

Ilustración 46 Usos tipográficos

Montserrat regular



Futura Thin



Nota: La figura muestra los usos tipográficos empleados en el desarrollo de BETTA, fuente elaboración propia

Así mismo, se hace uso de dos tipografías implementadas a

lo largo del producto. Primero la familia Montserrat en su versión regular, la cual presenta aspectos de legibilidad y contraste acordes para el uso en bloques de texto y tamaños ajustables en pantalla. Por otro lado, está la tipografía Futura, ya que transmite sensaciones de alto contraste que refuerzan la conceptualización de cambio o modificación de elementos, esta tipografía está reservada para el uso en títulos y apoyo numérico, ya que su legibilidad presenta inconvenientes en tamaños pequeños en pantalla.

Ilustración 47 Figura y forma

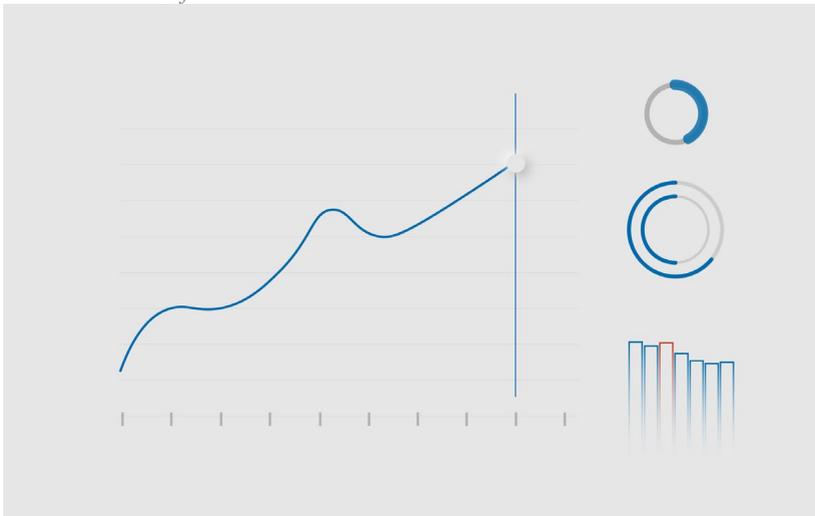


Nota: La figura muestra las formas empleadas en el desarrollo de BETTA, fuente elaboración propia

Para el desarrollo del producto se implementan formas orgánicas que mantienen una relación estrecha con la tranquilidad y rechazan la agresión. Se hace uso de elementos circulares que

apoyen el funcionamiento digital desde su función como botones y se refuerza esta condición con elementos de luz y sombra extraídos del neomorfismo, el cual, es utilizado ampliamente en la conceptualización de figura y forma del producto, sin embargo, se ejecuta una mezcla entre la corriente del neomorfismo y el diseño flat, esto con el objetivo de conservar la esencia de serenidad y potenciar aspectos de usabilidad.

Ilustración 48 Gráficos



Nota: La figura muestra los gráficos utilizados en el desarrollo de BETTA, fuente elaboración propia

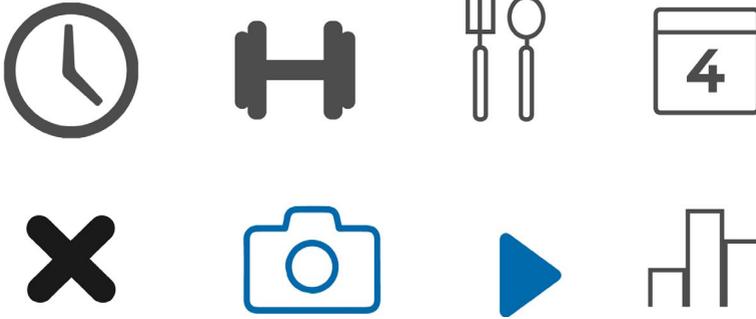
De este modo, se hace uso de gráficos orgánicos que potencien el dinamismo y mitiguen la sensación de frustración en los usuarios, empleando desde representaciones lineales hasta diagramas circulares.

En relación con la iconografía se hace uso de elementos

minimalistas que se orientan a la corriente del diseño flat y permiten un reconocimiento asertivo de las funcionalidades.

Ilustración 49 Iconografía





Nota: La figura muestra los recursos iconográficos utilizados en el desarrollo de BETTA, fuente elaboración propia

Se hace uso de elementos iconográficos referentes a la figura humana, desde un manejo minimalista y haciendo uso de figuras orgánicas que mantengan la unidad y recordación del producto.

3.8.2 Aspectos técnico-funcionales

Con respecto al producto resultado del presente proyecto, se deberá considerar los siguientes elementos relacionados con el funcionamiento y correcta implementación para garantizar la experiencia deseada.

Al tratarse de un elemento estructural, se debe cumplir con un proceso de instalación y puesta en marcha, en el cual, inicialmente se realiza el montaje de la interfaz física, que consta del BETTA smart mirror y la superficie de rastreo, además de esto el usuario deberá instalar la aplicación nativa BETTA en su dispositivo móvil.

Para un correcto funcionamiento técnico los tres dispositivos deben estar conectados a la misma red inalámbrica Wifi, ya que, de este modo se realiza el envío y transferencia de datos. Por último, se debe contar con una fuente de poder constante para el funcionamiento del Smart mirror y dos baterías doble AA para poner en marcha la superficie de rastreo corporal.

Cabe resaltar que las conexiones empleadas para la transferencia de datos vía directa o por cable, requieren de especial atención a cualquier fisura o posible contacto con el agua, o en dado caso, al contacto con la integridad humana, ya que, transmiten corrientes eléctricas que pueden generar accidentes o malfuncionamiento del producto.

3.8.3 Aspectos de usabilidad

Para hacer uso del producto/servicio, el usuario deberá crear una cuenta en la aplicación, registrando sus datos y siguiendo el instructivo de registro, a continuación, debe ubicarse sobre la superficie de rastreo para realizar la toma del peso y los demás datos biométricos. Automáticamente, se mostrará esta información en el smart mirror y se procederá a asignar los planes alimenticios y de ejercicio físico más acordes según los datos recolectados.

Finalmente se proyectará en el espejo el consolidado de eventos y tareas que se relacionan directamente con el plan físico y alimenticio sugerido, para terminar, el usuario podrá acceder desde la

aplicación a la información dietaria o a su respectiva rutina física, además de consultar el registro evolutivo diario del tratamiento implementado en la ventana de estadísticas.

Se presenta un proceso evolutivo de aprendizaje que facilita la navegación y establece una relación comunicativa con el producto, es indispensable para garantizar la usabilidad del producto hacer un registro juicioso de los datos recolectados por la superficie de rastreo.

Capítulo 4. Conclusiones

Durante el desarrollo de este apartado se abordan las conclusiones, se explica en detalle la estrategia de mercado propuesta para BETTA y se comentan las consideraciones para la escalabilidad, evolución y proyección del producto final.

4.1 Conclusiones

En esencia, la modificación de hábitos se logra validar en una etapa muy temprana de la experiencia propuesta, evidenciando cómo el usuario toma los primeros pasos para abordar un proceso que abarcará sus horarios en un amplio lapso de tiempo, iniciando con pequeños cambios en su rutina y mejorando sus flujos alimenticios. Además, se logra un gran avance con los procesos de autorreconocimiento e identificación de la condición y circunstancias en las que se encuentran los usuarios, esto, siendo un hallazgo importante para mí como diseñador reconocer el impacto que, aunque pequeño, logra cambiar aspectos sustanciales de la vida de los usuarios que participaron en el desarrollo del proyecto. Por otro lado, se logra identificar a cabalidad los detonantes de sobrepeso u obesidad en la ciudad de Bogotá y con base en esto se proyecta una secuencia de decisiones de diseño, que enriquecen el flujo de diseño y aportan valor a la propuesta, validando la metodología implementada y sus herramientas.

Se desarrolla, la propuesta y ejecución del producto, con suficiencia y de acuerdo con las limitaciones técnicas, tecnológicas y presupuestales del proyecto, sin embargo, se logra un prototipo de

media fidelidad que atiende a las necesidades del usuario y responde a cabalidad con los requerimientos planteados en el desarrollo del proceso de diseño, es importante mencionar que los recursos implementados para el desarrollo de productos análogo-digitales requieren de mayor inversión de recursos, por lo tanto, es indispensable consolidar un apoyo bilateral, entre el tesista y la universidad, para proporcionar los medios adecuados y que faciliten el acceso a estos recursos análogos que permiten la ejecución de procesos digitales.

Dentro de los inconvenientes, algunos previstos y otros inesperados, se vivió la obstrucción de los procesos de implementación del producto debido a dificultades con su instalación y desplazamiento, ya que se trata de un producto que cuenta con un fuerte componente análogo y esto restringe su traslado, debido a las restricciones implementadas por la pandemia del COVID-19 y la naturaleza análogo digital del proyecto. Sin embargo, se logra hacer un acercamiento a procesos de implementación desde un testeado controlado que permite evidenciar los principios de un cambio del estilo de vida. Por otro lado, se realiza la ejecución del cronograma conforme a lo planeado dentro del mismo, sin embargo, las consideraciones y fases posteriores del proyecto requieren una dedicación temporal más extensa y que se apoye desde trabajos multidisciplinarios la ejecución especializada de labores tecnológicas y de programación.

Se concluye con un producto análogo-digital que pone sobre la mesa factores indispensables para tratar enfermedades como el

sobrepeso y la obesidad desde la terapia del *lifestyle modification*, validada como una guía clave que brinda los elementos puntuales para el abordaje evolutivo de un tratamiento correctivo de orden no invasivo. Además, se ratifica la hipótesis explicativa de la cual rectificamos la falta de autorreconocimiento de los usuarios, dejando entre ver ausencia de información o rechazo a esta por factores psicoemocionales que limitan sus acciones, logrando evidenciar los deficientes flujos horarios de los usuarios y sus poco regulados momentos de ingesta calórica. Por último, gracias a al seguimiento evolutivo de la satisfacción de usuario que permite evidenciar un mejor proceso de autorreconocimiento y como el mismo usuario lo dice, se ven “distintos al espejo”, debido a los procesos de seguimiento de tareas se ven los primeros pasos de un cambio del estilo de vida, se inicia la regulación de los momentos de ingesta calórica y las actividades físicas arrancan su proceso de implementación dentro de las rutinas diarias.

4.2 Estrategia de mercado

La estrategia de mercado está fundamentada en la estructuración del modelo canvas (ver anexo 8) y se consolida desde la oportunidad de optimización de los tratamientos correctivos de orden no invasivo dentro de los centros médicos deportivos, desde una propuesta de fidelización para el cumplimiento de objetivos de expansión corporativa.

Analizando el volumen del mercado, referido a la cantidad de

personas que están comprando. Según cifras de Euromonitor el mercado en el sector de salud, en su implementación de tecnologías para el acondicionamiento físico, se ha presentado un incremento de unidades en un 75% en los últimos 4 años y se proyecta un aumento del 37% para los próximos años. Este contexto nos revela un escenario en constante crecimiento para la industria tecnológica, enfocada al acondicionamiento físico, aumentando así el mercado y su respectiva demanda.

4.2.1 Segmentos de cliente

BETTA está pensado para aquellos Centros Médico-Deportivos (CMD) que buscan transformar la vida de los usuarios a través del entrenamiento físico, haciendo que se sientan mejor, más fuertes y saludables, mejorando su autoestima y alcanzando sus sueños. Para que, por medio de ellos, impactemos a este grupo de adultos jóvenes que sufren de sobrepeso y quieren hacer algo para cambiarlo.

Es así, cómo se determinan segmentos de cliente secuenciales y jerárquicos que atienden al flujo de mercado de la estructura de negocios propia del *business to business to client* B2B2C, identificando el cliente principal como los CMD de la ciudad de Bogotá que tienen claros objetivos de expansión.

Por último, se encuentran los clientes finales, aquellos adultos jóvenes residentes en la ciudad de Bogotá que presentan casos de sobrepeso u obesidad tipo uno y acuden a estos centros médico deportivos para iniciar su proceso de cambio del estilo de vida.

4.2.2 Propuesta de valor

Considerando los claros objetivos de expansión de los ya mencionados CMD y analizando las potencialidades de BETTA como un producto automatizado que potencia la fidelización de sus usuarios. Se genera una estructura de propuesta de valor que gira en torno a los procesos de fidelización corporativa para el cumplimiento de objetivos de expansión.

Es así como se consolidan los siguientes objetivos de venta y promoción:

1. Fabricar productos de alta calidad para su implementación en el mercado de tecnologías para el acondicionamiento físico.
2. Aumentar los porcentajes de fidelización mediante estrategias de automatización y simplificación de tareas.
3. Potenciar el proceso de expansión de los CMD desde el enriquecimiento de la experiencia de usuario.

4.2.3 Canales

Para el efectivo cumplimiento de los objetivos de venta y promoción, se emplean dos grupos de canales principales. Primero los canales orientados al contacto directo con los procesos ejecutivos y administrativos de los CMD, para este fin, se implementarán estrategias de captación desde vías como el e-mailing y posicionamiento en redes como LinkedIn.

Como segundo grupo de canales se encuentran aquellos orientados al contacto directo y la creación de relaciones cercanas

con el cliente final, aquellos canales que faciliten la masificación y posicionamiento del producto servicio en el público objetivo. Por consiguiente, se plantea una estrategia de social media en plataformas de Instagram y Facebook que cobijen a nuestro usuario, esta estrategia se direccionará desde funcionalidades multiplataforma y contará con el impulso de influencers que permean la cobertura del producto/servicio.

4.2.4 Relaciones con los clientes

La implementación de los canales ya mencionados va en busca de establecer relaciones *Business to Business to Client* B2B2C, un modelo de negocio que permite implementar un producto o servicio desde un intermediario ya presente en los flujos mercantiles y con un cliente final en común.

Este tipo de relaciones beneficia ampliamente a BETTA ya que permite un acceso directo a los usuarios y potencia el reconocimiento de la marca y su posicionamiento, sin embargo, la retribución al negocio intermediario requiere una sub implementación de relaciones en la cual el trabajo mutuo y la sesión de procesos de fidelización lo beneficia directamente. Es así como se establecen flujos de propuestas de valor en los cuales los dos negocios ofrecen oportunidades de crecimiento a cada una de las partes.

Por otro lado, se establece una relación más cercana, de apoyo y complicidad con los clientes finales, aquellas personas que hacen uso del producto servicio y permiten establecer flujos

mercantiles, estas personas requieren una relación de cercanía y un flujo bidireccional en el cual se sientan escuchados y atendidos inmediatamente, para así desde el correcto funcionamiento de estas relaciones se garanticen altos índices de satisfacción de usuario.

4.2.5 Fuentes de ingresos

Se plantea el producto final como un (Plan de entrenamiento personalizado BETTA) el cual, incluye el BETTA Smart mirror, que hará las veces de fisioterapeuta, entrenador personal, nutricionista y/o deportólogo con datos del cuerpo del usuario en tiempo real. Todo esto mediado por la BETTA app que llevará registro y control del proceso, además de la implementación del programa de puntos y la constante interacción con redes sociales.

Se maneja la adquisición del producto/servicio desde 5 vías de ingreso:

1. Venta de activos por contado: \$1.850.000 COP permitiendo el uso y derechos permanentes sobre el activo.
2. Venta diferida de activos: Plan 6 meses \$305.000 COP mensual - Plan 1 año \$155,000 COP mensual al finalizar el pago los derechos y usos sobre el activo serán permanentes.
3. Alquiler - Suscripción: \$200.000 COP mensuales sin derechos sobre el producto y usos limitados.
4. Servicio técnico: \$30.000 COP hora de mantenimiento o reparación.

Teniendo en cuenta la proyección de ventas en relación con

la cantidad de planes vendidos, factores como el mercado de tecnologías para el acondicionamiento físico y las estrategias de captación y fidelización propuestas, desde el momento en el que el cliente inicie el proceso con BETTA, partiendo con un inicio de 2 planes vendidos en el primer mes, lo cual representaría \$ 3.640.000 pesos colombianos en ventas y una proyección de aumento del 48% se espera en seis meses de trabajo lograr alrededor de 40 planes vendidos, con un valor potencial del mercado que en seis meses será de alrededor de 26 millones de pesos colombianos.

4.2.6 Actividades clave

Nuestras acciones se centran en dos momentos esenciales los cuales son:

1. Producción de alta calidad
2. Fidelización de usuarios

Para el cumplimiento de los momentos ya mencionados se cuenta con asociaciones clave (ver apartado 4.2.8) que garanticen los insumos necesarios y de la calidad requerida.

También, contamos con una estrategia principal para la automatización de procesos orientados al registro y análisis de orden médico del tratamiento del lifestyle modification, la cual será implementada a través del plan de entrenamiento personalizado BETTA, con el objetivo de incrementar los porcentajes de fidelización de los usuarios.

Además de esto, se contará con un programa de puntos, con

5 niveles de fidelización, 3 regulares y 2 de lujo, donde se otorgarán 100 puntos a la cuenta del cliente por cada producto comprado, al completar un total de 1000 puntos, el CMD, podrá cambiarlos por un producto totalmente gratis, subiendo de nivel y pudiendo acceder a los beneficios de cada uno de ellos.

También, tendremos la implementación de una estrategia de social media, con el objetivo de atraer nuevos usuarios, a través de un proceso de fidelización progresiva que apoya la estrategia principal, esta estrategia cuenta con el manejo e implementación de las cuentas de BETTA en plataformas como (Facebook e Instagram) y la masificación del contenido a través de influencers.

4.2.7 Recursos clave

Refiriéndonos a los recursos clave para el cumplimiento y efectivo desarrollo del producto e implementación de la estrategia, contando con la producción de un producto y su desarrollo haciendo uso de recursos humanos con un operario y un personal administrativo se desarrolla la tabla de recursos e inversiones (ver anexo 7).

4.2.8 Socios clave

La estructuración del apartado de asociaciones clave se divide en tres aspectos esenciales los cuales son: Proveedores, mano de obra y transporte.

Abordando los proveedores, los cuales se centran en el suministro de materias primas para la construcción y desarrollo del

producto se tienen en cuenta industrias proveedoras de elementos electrónicos indispensables para el funcionamiento del producto, además de proveedores de cristalería y marroquinería que mantengan la estética del producto.

Por otro lado, la mano de obra se centra en dos aspectos esenciales la programación desde el desarrollo y la administración y ejecución de procesos corporativos, estos campos se solventarán desde la consecución de acuerdos con universidades y su apoyo en los procesos de realización de prácticas empresariales.

Por último, para garantizar los servicios de entrega y transporte se realizarán asociaciones con empresas de mensajería y envío de valores.

4.2.9 Estructura de costes

La estructura de costes se divide en dos secciones principales, los costos fijos y los variables que se subdividen en variables directos e indirectos (para mayor información ver anexo 7).

Atendiendo al funcionamiento de los costos fijos se debe cumplir con gastos de arriendo, servicios públicos y pago de impuestos. Por otro lado, los costos variables directos cubren la adquisición de materias primas y el gasto en servicios de envío, para finalmente desde los costos variables indirectos se garantice el pago de honorarios a los recursos humanos y se cumpla con las inversiones en materia de marketing y promoción.

4.3 Consideraciones

Finalmente, se propone una segunda fase para el proyecto denominado BETTA, potenciando una escalabilidad de los flujos y dispositivos consolidados durante el proyecto y así mismo, se proyectan mejoras orientadas a refinar aspectos de usabilidad y cercanía con el usuario.

Atendiendo a los hallazgos de los procesos iterativos de creación y testeo, se considera la implementación de un diálogo introductorio y explicativo que invite a un recorrido guiado por las disposiciones del producto, en especial el smart mirror.

Por otro lado, se aconseja mantener y potenciar las dinámicas de diálogos y sugerencias dietarias, con la posible implementación futura de tips o pequeñas advertencias que mejoren la calidad de vida desde los tres pilares del *lifestyle modification*. También, se busca mantener la curva de aprendizaje desde la innovación y actualización constante de la aplicación, presentando nuevos elementos de valor que mantengan la motivación.

Referencias bibliográficas

- Aguilar-Martínez, A., Tort, E., Medina, F. X., & Saigí-Rubió, F. (2015). Posibilidades de las aplicaciones móviles para el abordaje de la obesidad según los profesionales. *Gaceta Sanitaria*, 29(6), 419–424. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2015.07.014>
- Alberto, L., Guzman, C., Andrés, Y., Torres, M., & Alejandro, J. (n.d.). *Artículo Original Porcentaje de grasa corporal y prevalencia de sobrepeso-obesidad en estudiantes universitarios de rendimiento deportivo de Bogotá, Colombia Body fat percentage and prevalence of overweight-obesity in college students of sports performance in Bogotá, Colombia*. <https://doi.org/10.12873/363cardozo>
- Bauce, G. (2020). Evaluación antropométrica de un grupo de pacientes adultos mayores. *Revista Digital de Postgrado*, 225–225. http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_dp/article/view/18931
- Caracol Radio. (2020). *Cifras de obesidad en Colombia: ¿Cuántas personas tienen obesidad en Colombia?* https://caracol.com.co/radio/2020/03/02/salud/1583176742_385355.html
- Denia, M. (2020). Cognitive behavior therapy for obesity. *Journal of the Korean Medical Association*, 63(8), 477–483. <https://doi.org/10.5124/JKMA.2020.63.8.477>
- Dertouzos, M. L. (2001). *The unfinished revolution : human-centered computers and what they can do for us*.
- Devaux, M., & Vuik, S. (2019). The Heavy Burden of Obesity: The Economics of Prevention, Chapter 1. In *The Heavy Burden of Obesity* (p. 240). <https://doi.org/10.1787/67450d67-en>

- Donald, N. (2009). La psicología de los objetos cotidianos. In *Te & Et: Vol. no. 4*.
- Donnelly, J. E., Blair, S. N., Jakicic, J. M., Manore, M. M., Rankin, J. W., & Smith, B. K. (2009). Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(2), 459–471.
<https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181949333>
- El Tiempo. (2019). *La escandalosa factura que le pasa la obesidad a la economía*. Obesidad Impacta En \$ 13,7 Billones El Mercado Laboral de Colombia.
<https://www.eltiempo.com/economia/sectores/la-escandalosa-factura-que-le-pasa-la-obesidad-a-la-economia-425516>
- Gan, K. O., & Allman-Farinelli, M. (2011). A scientific audit of smartphone applications for the management of obesity. In *Australian and New Zealand Journal of Public Health* (Vol. 35, Issue 3, pp. 293–294). <https://doi.org/10.1111/j.1753-6405.2011.00707.x>
- González-Hernández, J., López-Mora, C., Portolés-Ariño, A., Muñoz-Villena, A. J., & Mendoza-Díaz, Y. (2017). Psychological Well-Being, Personality and Physical Activity. One Life Style for the Adult Life [Bienestar psicológico, personalidad y actividad física. Un estilo de vida para la vida adulta]. *Acción Psicológica*, 14(1), 65. <https://doi.org/10.5944/ap.14.1.19262>
- Goryakin, Y., Vuik, S., & Cecchini, M. (2019). *Promoting healthier diets and active lifestyles: Policies and best practices*. <https://doi.org/10.1787/2f7cd1bf-en>
- Gutt, S. (2020). ¿Cómo se relaciona la obesidad con la pandemia COVID-19? *Rev. Hosp. Ital. B. Aires* (2004), 56–57.

https://www1.hospitalitaliano.org.ar/multimedia/archivos/noticias_attachs/47/documentos/111402_56-57-HI10-11-20-Pregunta al experto-C.pdf

- Harrison, S. A., & Day, C. P. (2007). Recent advances in clinical practice: Benefits of lifestyle modification in NAFLD. In *Gut* (Vol. 56, Issue 12, pp. 1760–1769). BMJ Publishing Group. <https://doi.org/10.1136/gut.2006.112094>
- Hebden, L., Cook, A., Van Der Ploeg, H. P., & Allman-Farinelli, M. (2012). Development of smartphone applications for nutrition and physical activity behavior change. *Journal of Medical Internet Research*, 14(4). <https://doi.org/10.2196/resprot.2205>
- Iraheta, B. E., & Álvarez Bogantes, C. (2020). Análisis del sobrepeso y obesidad, niveles de actividad física y autoestima de la niñez salvadoreña. *MHSalud*, 1–18. http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-097X2020000100001
- Márquez, S., & Olea, S. de A. (2006). Sedentarismo y salud: efectos beneficiosos de la actividad física. *Apunts: Educación Física y Deportes*, 83(1), 12–24.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2017). *Gobierno presenta Encuesta Nacional de Situación Nutricional de Colombia*. <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Gobierno-presenta-Encuesta-Nacional-de-Situación-Nutricional-de-Colombia-ENSIN-2015.aspx>
- Resolución No. 470, 3 (2020).
- Monroy, A., Calero, S., & Fernández, R. (2018). Los programas de actividad física para adolescentes. *Pediatría, Revista Cubana De*, 90(3), 1–11.

- OMS. (2016). *Obesidad y sobrepeso*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Perea, A., López, G., Padrón, M., Lara, A., Santamaría, C., Ynga, M., Peniche, C., Espinosa, E., & Ballesteros, J. (2014). *Evaluación, diagnóstico, tratamiento y oportunidades de prevención de la obesidad*. Evaluación, Diagnóstico, Tratamiento y Oportunidades de Prevención de La Obesidad. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-23912014000400009
- Prieto Bascón, M. A. (2011). "ACTIVIDAD FÍSICA Y SALUD." *Innovacion y Experiencias Educativas*, 42, 8.
- RAE. (2019). *sobrepeso | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE*. <https://dle.rae.es/sobrepeso?m=form>
- Ruban, A., Stoenchev, K., Ashrafian, H., & Teare, J. (2019). Current treatments for obesity. In *Clinical Medicine, Journal of the Royal College of Physicians of London* (Vol. 19, Issue 3, pp. 205–212). Royal College of Physicians. <https://doi.org/10.7861/clinmedicine.19-3-205>
- SEEDO. (2015). Seedo. *Hospital Universitari Arnau de Vilanova de Lleida.*, 1–24. <http://www.seedo.es>
- Sevilla, M. (2018). Tratamiento de la obesidad: ¿qué hay de nuevo? *Unidad Editorial Revistas, S.L.U.* <https://cuidateplus.marca.com/bienestar/2018/12/10/tratamiento-obesidad--hay-nuevo-168463.html>
- Solarte, K. G., Benavides Acosta, F. P., & Rosales Jiménez, R. (2016). Costos de la enfermedad crónica no transmisible: la realidad colombiana Chronic Disease Cost not Transferable: Colombian Reality Crônica custo doença intransferível: realidade colombiana. *Rev Cienc Salud*, 1414(11), 103–114.

<https://doi.org/10.12804>

- Vilar-Gomez, E., Martinez-Perez, Y., Calzadilla-Bertot, L., Torres-Gonzalez, A., Gra-Oramas, B., Gonzalez-Fabian, L., Friedman, S. L., Diago, M., & Romero-Gomez, M. (2015). Weight loss through lifestyle modification significantly reduces features of nonalcoholic steatohepatitis. *Gastroenterology*, *149*(2), 367-378.e5. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2015.04.005>
- Wadden, T. A., Butryn, M. L., & Wilson, C. (2007). Lifestyle Modification for the Management of Obesity. *Gastroenterology*, *132*(6), 2226–2238. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2007.03.051>
- Wadden, T. A., Webb, V. L., Moran, C. H., & Bailer, B. A. (2012). Lifestyle modification for obesity: New developments in diet, physical activity, and behavior therapy. In *Circulation* (Vol. 125, Issue 9, pp. 1157–1170). Lippincott Williams & Wilkins/Hagerstown, MD. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.111.039453>

Anexos

Anexo 1 Portafolio Andrés Varela

Se anexa el portafolio del autor, como un elemento clave para la identificación y reconocimiento del profesional.

- Portafolio.PDF

Anexo 2 Hoja de vida Andrés Varela

Se anexa el currículum u hoja de vida correspondiente al autor, como un elemento clave para la identificación y reconocimiento del profesional.

- Hoja_de_vida.PDF

Anexo 3 Análisis estadístico

Se anexa el documento que evidencia los resultados y el análisis realizado con respecto a la implementación de la herramienta encuesta cualitativa.

- doc_análisis_estadístico.PDF.

Anexo 4 Tarjetas persona

Se anexa el link correspondiente a la consolidación de la herramienta tarjetas persona en el software Adobe XD.

- <https://xd.adobe.com/view/f263eef9-a4e0-4194-4db8-e413dd9cd538-8452/>

Anexo 5 Árbol del proyecto

Se anexa la diagramación completa de la herramienta árbol de problema para una mejor legibilidad y facilitar mayor profundidad en la conceptualización.

- arbol_de_proyecto.PDF

Anexo 6 App XD

Se comparte el archivo correspondiente al prototipo de media fidelidad del aplicativo móvil, ejecutado en el software Adobe XD.

- app_prot_media.XD

Anexo 7 Tabla de recursos e inversiones

Se adjunta la tabla que evidencia los recursos e inversiones proyectados para la ejecución de la estrategia de mercado.

- recursos_e_inversiones.PDF

Anexo 8 Canvas BETTA

Para mayor claridad de la estructuración y maquetación de la estrategia de mercado se anexa el modelo canvas diligenciado para el proyecto.

- canvas_BETTA.PDF

Anexo 9 Evidencias testeos

Se realiza un compilado de evidencias consolidadas durante la ejecución e implementación de los tres ejercicios de testeo realizados a lo largo del proyecto, se adjuntan fotografías, capturas de pantalla, material base utilizado y demás insumos requeridos para el desarrollo de la herramienta.

- evidencias_testeos.zip