



**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CD. GUZMÁN**

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS  
DE LA COMPUTACIÓN

TESIS

TEMA:

Aplicación móvil que persuada a padres a mejorar los hábitos  
alimenticios de sus hijos

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

**MAESTRA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

PRESENTA:

**Ada Mabel Vázquez Paz**

DIRECTOR(A):

**Dra. Rosa María Michel Nava**

CODIRECTOR(A):

**Dr. Ismael Edreín Espinosa Curiel**

CD. GUZMÁN JALISCO, MÉXICO, ENERO DE 2021





**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán

Ciudad Guzmán, **19/enero/2021**

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

**Asunto:** Autorización de impresión de Tesis

**LIC. ADA MABEL VÁZQUEZ PAZ**  
**CANDIDATA AL GRADO DE MAESTRA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**  
**PRESENTE**

De acuerdo con los Lineamientos para la Operación de los Estudios de Posgrado en el Tecnológico Nacional de México y las disposiciones en este Instituto, habiendo cumplido con todas las indicaciones que la Comisión Revisora realizó con respecto a su Trabajo de Tesis titulado "Aplicación móvil que persuade a padres a mejorar los hábitos alimenticios de sus hijos", la División de Estudios de Posgrado e Investigación de este Instituto, concede la Autorización para que proceda a la impresión del mismo.

Sin otro particular, quedo de Usted.

**ATENTAMENTE**

*Excelencia en Educación Tecnológica*  
*Innova, Transforma y Crece para ser Grande*



**DRA. MARIA GUADALUPE SÁNCHEZ CERVANTES**  
**ENCARGADA DE LA JEFATURA DE LA DEPI**

ccp. Archivo



Av. Tecnológico No. 100 C.P. 49100 A.P. 100  
Cd. Guzmán, Jal. Tel. Callesatador (361) 5752000  
[www.mx.iteg.edu.mx](http://www.mx.iteg.edu.mx)



## **Agradecimientos**

Agradezco a todos los que me acompañaron durante este periodo de estudios de posgrado, familia y amigos, a mis maestros por sus conocimientos y tiempo dedicado, al Tecnológico Nacional de México, campus Ciudad Guzmán por el permiso para realizar estudios de posgrado otorgado a mi persona. Agradecemos a todos los maestros, padres y niños y niñas que participaron en este estudio. Agradezco a los desarrolladores de software Miguel Ángel Jacobo Jacobo y Marco Antonio Aguilar Anguiano por participar en el desarrollo de la aplicación PersuHabit. Agradezco a las nutriólogas y psicólogos que participaron amablemente en el proceso de diseño de la aplicación. Finalmente, y de manera especial a mi directora de tesis la Dra. Rosa María Michel Nava y mi codirector el Dr. Ismael Edreín Espinosa Curiel por el apoyo recibido

# Índice General

Índice de figuras.....	iv
Índice de tablas.....	v
<b>1 Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Descripción del trabajo de investigación.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Definición del problema.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Justificación.....</b>	<b>5</b>
<b>1.4 Objetivos.....</b>	<b>6</b>
Objetivo general.....	6
Objetivos específicos.....	6
<b>1.5 Hipótesis .....</b>	<b>6</b>
<b>2 Fundamento Teórico .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Estado del arte.....</b>	<b>7</b>
Persuasión.....	7
Cambio de comportamiento.....	8
Tecnologías persuasivas .....	8
Sistemas persuasiva para la salud.....	11
Sistemas persuasivos para tratar la obesidad y el sedentarismo.....	13
Tecnologías persuasivas para padres para apoyar a cambiar los hábitos alimenticios de sus hijos.....	16
<b>2.2 Marco conceptual .....</b>	<b>18</b>
La rueda de cambio de comportamiento.....	18
Systema de cambio de comportamiento: capacidad, oportunidad, motivación (Modelo COM-B).....	20
Diseño Centrado en el Usuario .....	22
Comportamiento y hábitos alimentarios .....	23
El papel de las madres en los hábitos alimenticios.....	24
Beneficios de una nutrición adecuada .....	25
Teorías del aprendizaje social.....	26
<b>3 Marco Metodológico.....</b>	<b>29</b>
<b>3.1 Tipo de Investigación .....</b>	<b>29</b>
<b>3.2 Universo, población o unidades de análisis.....</b>	<b>29</b>
Universo.....	29
Población .....	29
Muestra .....	29
<b>3.3 Criterios de inclusión / exclusión .....</b>	<b>29</b>
Generales.....	29
Nutrición .....	30
<b>3.4 Criterios de exclusión.....</b>	<b>30</b>
Generales.....	30
Nutrición .....	30
Psicológicos.....	30
<b>3.5 Criterios de eliminación .....</b>	<b>30</b>
Generales.....	30

3.6	Muestreo.....	31
3.7	Muestra.....	31
3.8	Instrumentos .....	31
3.9	Procedimiento .....	31
<b>4</b>	<b>Resultados .....</b>	<b>46</b>
4.1	Pruebas realizadas .....	46
	Proceso de obtención de participantes y selección de la muestra .....	46
	Configuración del escenario de la aplicación para el experimento .....	47
	Etapa 1 –Pre-test.....	47
	Etapa 2 - Línea base.....	49
	Etapa 3 – Cambio de comportamiento .....	49
	Etapa 4 – Post-test .....	51
4.2	Recolección y procesamiento de datos .....	51
4.3	Resultados obtenidos.....	53
	Procedimiento y participantes.....	53
	Medidas .....	55
	Aceptabilidad .....	55
	Conocimiento de los padres sobre la ingesta recomendada de FV.....	55
	Ingesta de padres de familia FV y UPF .....	56
	Análisis de los datos .....	56
	Aceptabilidad .....	57
	Ingesta de FV y UPF auto-informada por los padres .....	58
	Ingesta infantil de FV y UPF notificada.....	59
<b>5</b>	<b>Conclusiones.....</b>	<b>61</b>
5.1	Conclusiones.....	61
5.2	Recomendaciones y trabajos futuros .....	61
<b>6</b>	<b>Referencias Bibliográficas .....</b>	<b>63</b>
<b>7</b>	<b>Glosario.....</b>	<b>69</b>
<b>8</b>	<b>Anexos .....</b>	<b>70</b>
8.1	Anexo1. Registro de participantes .....	70
8.2	Anexo 2. Cuestionario de conocimientos de nutrición del padre.....	71
8.3	Anexo 3. Cuestionario de hábitos alimenticios del padre.....	73
8.4	Anexo 4. Cuestionario de aceptabilidad y adherencia .....	75
8.5	Anexo 5. Registro de evaluación dietética.....	77
8.6	Anexo 6. Ajustes de consumo.....	78
8.7	Anexo 7. Carta de consentimiento informado .....	80
8.8	Anexo 8. Invitación .....	84
8.9	Anexo 9. Información de la aplicación para los niños y niñas .....	85

## Índice de figuras

Figura 1. Rueda de cambio de comportamiento .....	19
Figura 2. Pasos para el diseño de una intervención de cambio de comportamiento .....	20
Figura 3. Retroalimentación del modelo com-b .....	21
Figura 4. Diagrama de prototipo de la aplicación (a) .....	36
Figura 4. Diagrama de prototipo de la aplicación (b) .....	37
Figura 4. Diagrama de prototipo de la aplicación (c) .....	38
Figura 7. Ventana principal de la aplicación PersuHabit .....	42
Figura 8. Módulo de registro de consumos .....	43
Figura 9. Módulo de información.....	44
Figura 10. Módulo de reportes de consumo .....	44
Figura 11. Módulo de motivadores y fichas .....	45

## **Índice de tablas**

Tabla 1. Resultados pre-test y pos-test de la ingesta de FV y UPF .....	57
Tabla 2. Correlación de sperman.....	58
Tabla 3. Resultados previos y posteriores a la ingesta de fv y upf por parte de los padres..	59
Tabla 4. Resultados de Ingesta de FV del niño .....	59



# 1 INTRODUCCIÓN

## 1.1 Descripción del trabajo de investigación

En este documento encontrará todo el proceso de investigación que se realizó al analizar los problemas de alimentación que los niños y niñas en edad escolar tienen y los hábitos en el entorno familiar que resultan desfavorables, además del impacto de las decisiones que los padres tienen en esos hábitos.

La investigación está dirigida a profesionales de la salud interesados en ver los efectos que una aplicación móvil puede tener al usar una aplicación auto contenida, persuasiva, dirigida por padres para apoyar en mejorar los hábitos alimenticios de niños y niñas.

La persuasión se puede explicar como la forma en como la comunicación es usada de manera deliberada para influenciar, cambiar, formar o reforzar las actitudes o comportamientos de las personas, señalando que por actitud se debe entender a aquellas representaciones mentales que resumen lo que opinamos de las cosas, personas, grupos, acciones o ideas (Fernández, 2007).

Se puede utilizar la tecnología como vehículo para persuadir cuando se comunica deliberadamente con un propósito y un resultado claro en mente, por lo tanto, en este trabajo se aborda el diseño de una aplicación con elementos persuasivos usando como fundamento las Tecnologías Persuasivas y los Sistemas Basados en el Cambio de Comportamiento (CBSS), los cuales se definen como: sistemas de diseñados para formar, alterar o reforzar actitudes, comportamientos o un acto de cumplimiento sin utilizar el engaño o la coerción que requieren la participación voluntaria del usuario en el proceso de persuasión (Oinas-Kukkonen, 2013).

Por otra parte, se aborda el tema de la alimentación y los hábitos alimenticios desde la infancia y dentro del seno familiar ya que es en la etapa donde éstos se aprenden para posteriormente incorporarse como costumbres, basados en la teoría del aprendizaje social e

imitadas de las conductas observadas, por lo que sus integrantes ejercen una fuerte influencia sobre esos hábitos (Macías M., Gordillo S., & Camacho R., 2012b). En este contexto se considera que la madre juega un papel muy importante ya que es una mediadora y modeladora de los patrones de la dieta de la familia, al ser ella quien decide los alimentos que compra y prepara de acuerdo con su capacidad económica, la disponibilidad de tiempo, los conocimientos y preferencias que tenga, además que es quien mayormente se encarga de ofrecer los alimentos y de evitar otros (Garza & Reyes, 2011).

En este documento se encuentra todo el proceso de creación de la aplicación PersuHabit, el diseño del prototipo, el desarrollo de la prueba piloto para conocer la aceptabilidad y adherencia de la aplicación, además identificar los cambios de comportamiento provocados en los padres al usar la aplicación. Se describe el proceso de investigación, comenzando con la introducción en donde se expone la definición del problema, los objetivos y la hipótesis.

En el fundamento teórico se describen con base en el estudio del arte los temas que apoyan a esta investigación como la persuasión, tecnologías persuasivas, aplicaciones persuasivas para la salud y las tecnologías persuasivas para padres, para apoyar el cambio de hábitos alimenticios de sus hijos.

En el marco metodológico se describe el tipo de investigación, la población participante, así como los criterios de inclusión considerados. Además, se describe el muestreo, la muestra y los instrumentos utilizados y se hace una descripción detallada del procedimiento, que se llevó a cabo.

En el capítulo de resultados se describen las pruebas realizadas en cuatro etapas, el proceso de recolección y procesamiento de datos que incluyen cuestionarios aplicados en línea y los datos extraídos de cada dispositivo. Se presentan los datos obtenidos, seguidos de la evaluación de los resultados, considerando el impacto del estudio.

Por último, se encuentran las conclusiones y recomendaciones que se hacen, las fuentes de información que fue necesario consultar tanto para la implementación de la aplicación, como para el desarrollo de la investigación. Por último, se tiene un glosario y algunos anexos que sirven de apoyo en este documento.

## **1.2 Definición del problema**

La obesidad es un proceso metabólico gradual que comienza con un desequilibrio en la ingesta de nutrientes respecto del gasto energético, la cual, conduce a una acumulación excesiva de grasa corporal más allá del valor esperado según el género, la talla y la edad. Este estado puede ser diagnosticado mediante el Índice de Masa Corporal ( $IMC = \text{peso en kg.} / \text{talla}^2$ ), que puede ser clasificado en: peso normal (18.5 a 24.9), sobrepeso (25 y 29.9), obesidad I (30.0 a 34.9), obesidad II (35.0 a 39.9) y obesidad III (40 o más).

La Organización Mundial de la Salud (OMS), define la obesidad como una enfermedad sistémica, crónica y multicausal, no exclusiva de países económicamente desarrollados, que involucra a todos los grupos de edad, de distintas etnias y de todas las clases sociales. Esta enfermedad ha alcanzado proporciones epidémicas a nivel mundial, razón por la que se denomina como “la epidemia del siglo XXI” (Barrera-Cruz, Rodríguez-González, & Molina-Ayala, 2013).

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT, 2012), la prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población en edad escolar (de 5 a 11 años de edad), es de 32% para las niñas, y 36.9% para los niños. Estas prevalencias representan alrededor de 5'664,870 infantes con sobrepeso u obesidad en el ámbito nacional (Barrera-Cruz, Rodríguez-González, & Molina-Ayala, 2013).

Las consecuencias de la obesidad infantil son muchas y se puede diagnosticar junto a otros problemas como la diabetes tipo 2, la hipertensión arterial o los niveles altos de colesterol. También se le asocia con problemas de huesos, articulaciones, y enfermedades cardiovasculares, o con alteraciones en el sueño y la madurez prematura (Liria, 2012).

Además de estas patologías físicas, los niños pueden desarrollar problemas psicológicos como el rechazo por parte de sus iguales, baja autoestima, bulimia, anorexia, depresión y llevarles a tener hábitos extremos como el consumo de drogas y otras sustancias nocivas (Liria, 2012).

La obesidad infantil es un problema multifactorial, algunas de las causas que se pueden mencionar son: la tendencia a la disminución de la actividad física, debido al aumento de la naturaleza sedentaria de muchas actividades recreativas, el cambio de los modos de transporte y la creciente urbanización, o las políticas en materia de agricultura, transportes, planificación urbana, medio ambiente, educación y procesamiento, distribución y comercialización de los alimentos. Otras causas son el cambio dietético a nivel mundial, que se da con el aumento de la ingesta de alimentos hipercalóricos con abundantes grasas y azúcares, pero con escasas vitaminas, minerales y otros micronutrientes saludables. Castillo D. & Romo M. (2006), mencionan que este tipo de alimentos se pueden encontrar con el nombre de comida poco saludable, comida chatarra o snacks, y está demostrado que tienen un impacto directo en el aumento del índice de masa corporal. Estudios señalan que en los últimos años en E.U. se incrementó el consumo de bebidas gaseosas en un 500%.

En México se puede observar una situación similar ya que el 70.8% de los niños y niñas en edad escolar toman bebidas azucaradas tres o más veces por semana, sólo el 18.4% de los niños y niñas comen verduras diariamente (Ruiz-Martínez & Álvarez-Martínez, 2012).

Otro aspecto que es importante mencionar es que, al contrario de la mayoría de los adultos, los niños o niñas y adolescentes no pueden elegir el entorno en el que viven ni los alimentos que consumen. Asimismo, tienen una capacidad limitada para comprender las consecuencias a largo plazo de su comportamiento. Por consiguiente, necesitan una atención especial en la lucha contra la epidemia de obesidad, la cual debe incluir un tratamiento integral con psicoterapia y técnicas de modificación de conducta, no sólo encaminadas al niño, sino también a la familia, ejercicio físico programado periódicamente y dieta en la que se deben proporcionar todos los nutrientes necesarios para cubrir las necesidades de crecimiento del tejido magro, que fuerce la utilización de los depósitos de

grasa, limitando, no eliminando, la ingesta de calorías provenientes de los hidratos de carbono y las grasas (Antonio Carrascossa et al., 2008).

En los últimos años se ha visto un gran incremento en el uso de las TIC como herramienta en el tratamiento de problemas de salud, debido a que ofrecen beneficios potenciales para los usuarios, al tener un fácil acceso a ellas, y a que el usuario se involucra cada vez más en el manejo de estas. Hoy en día se pueden encontrar aplicaciones diseñadas para mejorar los hábitos, educar, persuadir a un cambio de comportamiento, proporcionar información, servir como asistente, además de generar registros que sirven a los profesionales de la salud a llevar un mejor control de los tratamientos. También se pueden encontrar aplicaciones que aprovechan el uso de sensores que potencializan la efectividad de las aplicaciones, así como también aplicaciones de escritorio que pueden ayudar a calcular los nutrientes que una persona debe consumir al día.

Pero para un tratamiento de obesidad en niños y niñas es importante considerar que no son independientes, y que los padres en el entorno familiar ejercen una fuerte influencia en la dieta y los hábitos alimenticios de los hijos, ya que los niños y niñas son expuestos repetidamente a una serie de alimentos que conocen, a través del acto de comer, enmarcado por encuentros entre padres e hijos, encuentros en los que los padres deciden la cantidad y calidad de los alimentos proporcionados (Barrera-Cruz et al., 2013), estas razones abren la posibilidad de crear una aplicación móvil persuasiva dirigida a padres de familia para que, usando el entorno familiar, los padres puedan disponer de una herramienta que los ayude a mejorar los hábitos alimenticios y la dieta de sus hijos, y a través de esta acción, contribuir a disminuir el problema del sobrepeso y la obesidad infantil (Antonio Carrascossa et al., 2008).

### **1.3 Justificación**

En la actualidad existen muchas aplicaciones que tratan diferentes factores causantes del sobrepeso u obesidad, sin embargo, la gran mayoría están dirigidos hacia el sujeto con el problema. En esta investigación se abre un nuevo enfoque de solución en el que la aplicación móvil está dirigida hacia los padres, considerando la gran influencia que ellos

ejercen en sus hijos en la formación de los hábitos alimenticios para aumentar el consumo de frutas y verduras y disminuir el consumo de alimentos poco saludables.

Además, se aborda el problema en la etapa en la que comienzan a formarse los hábitos alimenticios, lo cual podría tener un impacto positivo y ayudar a disminuir la cantidad de niños y niñas obesos, y a su vez, los problemas de salud asociados al sobrepeso u obesidad, la expectativa de vida y los efectos económicos generados en el sector salud.

Sin dejar de mencionar los beneficios potenciales propios del uso de aplicaciones móviles en la salud, como mejorar el acceso a los servicios, la calidad de prestación del servicio y evitar consultas médicas innecesarias.

## **1.4 Objetivos**

### ***Objetivo general***

Diseñar, desarrollar y evaluar una aplicación móvil que persuada a los padres a realizar actividades enfocadas a aumentar el consumo de frutas y verduras y disminuir el consumo de alimentos ultra procesados de la dieta de sus hijos.

### ***Objetivos específicos***

1. Identificar las características de diseño que debe tener una aplicación para persuadir a los padres a realizar actividades enfocadas a aumentar el consumo de frutas y verduras y disminuir el consumo de comida ultra procesada de la dieta de sus hijos.
2. Diseñar e implementar la aplicación móvil persuasiva para padres.
3. Evaluar la usabilidad y aceptabilidad de la aplicación móvil.

## **1.5 Hipótesis**

El porcentaje de aceptación y adherencia de la aplicación PersuHabit, se aumenta con el uso diario.

## 2 FUNDAMENTO TEÓRICO

### 2.1 Estado del arte

#### *Persuasión*

La persuasión puede ser definida como la acción de influenciar, cambiar, formar o reforzar las actitudes y éstas a su vez generar un cambio de comportamiento debido a la estrecha relación que existe entre ellas.

En este sentido el comportamiento es una función de información relevante o creencias que influye, a su vez, en la actitud, la norma subjetiva y el control conductual percibido con respecto al comportamiento (Schneider et al., 2016).

Por tal motivo cuando un comportamiento habitual es llevado a la conciencia (yo), puede generar un cambio en él. Una técnica para realizar un cambio de comportamiento es por medio del monitoreo ya que permite registrar las ocurrencias del comportamiento objetivo de un individuo (Nelson y Hayes, 1981), con el fin de que pueda percibir su propio comportamiento y la adaptación al contexto actual. Por lo tanto, el autocontrol conduce a disminuciones en el comportamiento no deseado (Quinn et al., 2010).

Matthews, Win, Oinas-Kukkonen, & Freeman (2016), clasifican los métodos persuasivos más utilizados con base en un estudio de aplicaciones para la salud, de la siguiente manera:

- Soporte de tareas primarias: Reducción, Tunelización, Adaptación, Personalización, Autocontrol, Simulación y Ensayo.
- Apoyo al diálogo: Elogio, Recompensas, Recordatorios, Sugerencia, Similitud, Gustando y Rol social.
- Soporte de credibilidad del sistema: Confiabilidad, Experiencia, Sensación del mundo real, Autoridad, Terceros y Verificabilidad.

- Apoyo social: Aprendizaje social, Comparación social, Influencia normativa, Facilitación social, Cooperación, Competencia y Reconocimiento.

### ***Cambio de comportamiento***

(Castrillón & Roldán, 2014), señalan que cuando se trata de comprender o incidir en las conductas alimentarias de los niños y niñas, es necesario estudiar los hábitos alimenticios y las conductas que los padres presentan en el entorno familiar como: los estímulos, la disposición de la comida, los aspectos emocionales, la frecuencia de consumo de los alimentos o la disposición que el niño presenta ante las prácticas alimentarias. Todos estos son factores que contribuyen a la formación de los hábitos alimenticios.

Estudios de estos factores y sus resultados evidencian que, cuando un niño adquiere hábitos de consumo de alimentos saludables como frutas y verduras, lo seguirá haciendo en la adolescencia y hasta la edad adulta (Resnicow et al., 1997; Bertheke Post, de Vente, Kemper, & Twisk, 2001; Rajeshwari, Nicklas, Yang, & Berenson, 2004; Vejrup, Lien, Klepp & Bere, 2008).

Apoyando lo anterior, estudios longitudinales, indican que los niños y niñas que seleccionan las opciones menos saludables, siguen haciéndolo a lo largo de la vida (Kelder, Perry, Klepp, & Lytle, 1994).

### ***Tecnologías persuasivas***

Aunque las computadoras no fueron diseñadas para medir el comportamiento o actitudes de los usuarios, se ha visto que el uso de las nuevas tecnologías y las aplicaciones interactivas tienen una gran influencia sobre los usuarios (Fogg, 2009), enumera las siguientes características que la tecnología persuasiva tienen:

- Un intento de cambiar actitudes o comportamientos o ambos sin coerción o engaño.
- Un enfoque en la interacción entre la computadora y el humano.
- Un enfoque en los efectos persuasivos planificados.
- Un enfoque en la intención persuasiva endógena o “incorporada”, lo que significa que un sistema está intencionalmente diseñado para persuadir.



- Que la persuasión puede tener lugar a nivel macro o micro.

Las tecnologías persuasivas han sido diseñadas para atender a una audiencia general, es la razón de que mantener el interés de los usuarios es una tarea difícil, para ello es necesario un mayor cuidado en el diseño y una mejor comprensión de cómo se pueden personalizar las tecnologías para adaptarlas a la vidas de los usuarios, dándole un toque personal a la aplicación (Matthews et al., 2016).

Hablando de las tecnologías persuasivas y la comunicación intencional, dirigida con un propósito claro en mente, se debe pensar en que la persuasión es delegada a “máquinas”, se pueden visualizar disciplinas que se encuentran en la intersección de muchas disciplinas que se pueden estudiar des muchos puntos de vista diferentes. Al utilizar la tecnología como un vehículo de persuasión, se habla de la comunicación intencional dirigida. Cuando se comunica deliberadamente con un propósito y un resultado claro en mente, se trabaja directamente con la persuasión. Esto no es nuevo; pero construir “máquinas” que conducen la persuasión, es cuando se delega la propia persuasión a ser conducida por máquinas, y se aventura en un área que se encuentra en la intersección de muchas disciplinas y que se puede estudiar desde muchos puntos de vista diferentes; esto se debe a la naturaleza omnipotente de la persuasión. Se pueden reconocer al menos cuatro campos clave de investigación computarizados: la interacción entre computadoras, la comunicación mediada por computadora, los sistemas de información y la computación afectiva.

También se deben observar dos disciplinas clave de las ciencias humanas: la psicología y la retórica; ya que abordan aspectos fundamentales de la persuasión humana y los rasgos cognitivos que se aplican dentro de esa área. La interacción persona-computadora como disciplina tiene que ver con permitir que los humanos diseñen sistemas informáticos que sean utilizables y comprensibles; incluyendo cómo se puede recopilar información para tales diseños. El objetivo es crear modelos cognitivos que permitan a los usuarios interactuar (o comunicarse) con las máquinas para que puedan ser operables.

Los sistemas persuasivos intentan deliberadamente infundir un cambio cognitivo y/o emocional en el estado mental de un usuario para transformar el estado cognitivo actual del usuario en otro estado planificado. El enfoque de cualquier sistema persuasivo debe ser una transformación mediada por la tecnología de actitudes o comportamientos, incluida una transformación al reforzar actitudes o comportamientos existentes (Oinas-Kukkonen, 2013).

A este tipo de tecnología también se le conoce como Sistema Basado en el Cambio de Comportamiento (BCSS). Los principales intereses de investigación en BCSS incluyen no sólo la interacción persona-computadora y la comunicación mediada por computadora, sino también temas como enfoques, metodologías, procesos y herramientas para desarrollar dichos sistemas y formas de estudiar los impactos organizativos, sociales y de usuario final. Estos enfatizan las cualidades y características del software, el análisis y diseño de sistemas y el comportamiento y las percepciones del usuario final. Un BCSS se puede definir como un sistema de información diseñado para formar, alterar o reforzar actitudes, comportamientos o un acto de cumplimiento sin utilizar el engaño, la coerción o los incentivos. La persuasión se basa en la participación voluntaria del usuario en el proceso de persuasión. Naturalmente, además de la persuasión, también existen otras formas de intentos de influencia. Por ejemplo, una ventana emergente o un hipervínculo puede ser deliberadamente engañoso.

Los requisitos importantes de diseño de software que deben tenerse siempre en cuenta al desarrollar los BCSS son que:

- Los sistemas de apoyo al cambio de comportamiento deben ser útiles y fáciles de usar.
- La persuasión a través de los sistemas de apoyo al cambio de comportamiento siempre debe ser transparente.

Comprensiblemente, si un sistema es inútil o difícil de usar, es poco probable que sea muy persuasivo (Oinas-Kukkonen, 2010).

## ***Sistemas persuasivos para la salud***

La evolución de la tecnología ha dado cabida a nuevos enfoques de solución, provocando un gran impacto en la salud y la educación, al utilizar elementos persuasivos, dando lugar a novedosos campos de desarrollo, que permiten la mejora de las condiciones de vida y de atención médica y de salud de nuestras comunidades.

Una de ellas es el área de las aplicaciones móviles, en la que se ha podido establecer un contacto más estrecho entre el paciente y el médico para dar seguimiento más puntual y específico al paciente, como en el caso de los padecimientos cardíacos, ya que han podido usar sensores que registran los parámetros cardiológicos y fisiológicos del paciente como Airmed-Cardio (Monteagudo Peña et al., 2004), o el caso de ARVmobile que monitorea el perfil cardíaco y la presión arterial como herramienta de prevención (Rodolfo Ostos et al., 2013), proporcionando información oportuna a los pacientes, y en muchos casos evitando la hospitalización, o las citas médicas.

Se pueden encontrar también aplicaciones que fungen como sistemas de recordatorio que alerta a los usuarios cuando es hora de involucrarse en un comportamiento saludable, mediante un agente asesor como Just-in-Time (Czerwinski et al), usados en actividades como tomar medicamentos, salir a caminar, tomar agua, etc.

- Los problemas de tabaquismo han sido ampliamente abordados mediante el uso de sistemas persuasivos, se pueden encontrar investigaciones que han desarrollado aplicaciones que permiten un mejor seguimiento del usuario mediante preguntas según un perfil de usuario que le permite recibir mensajes motivacionales, como es el caso de QaR (Perejon et al., 2017). Después de una búsqueda sistemática de este tipo de aplicaciones, estudios señalan que, para tener éxito, las aplicaciones deben ajustarse a la guía americana para dejar de fumar, con el tratamiento de las 5 A's: Ask (averiguar), Advise (asesorar-aconsejar), Assess (apreciar-analizar), Assist (ayudar), Arrange (arreglar), a esta conclusión llegó la Abrams LC, de George Washington University.

Las más populares son las aplicaciones encaminadas a promover la actividad física, algunos ejemplos como Chick Clique enfocada a niñas que, por medio de la recopilación y el intercambio de información sobre el estado físico, puede afectar el nivel de actividad y la conciencia sobre la salud. En ella se usa el autocontrol en un proceso cooperativo de apoyo entre amigos y que comparten información para promover la actividad física (Toscos et al., 2006).

O las dirigidas a jóvenes y adultos como: Everywhere Run, que actúa como un entrenador personal virtual, apoyando a corredores de cualquier nivel en sus actividades de carrera. Se centra en ayudar a personas no expertas a comenzar a trabajar, promoviendo la interacción con un entrenador personal real para obtener un régimen adecuado y evitar patrones malsanos.

En una revisión sistemática de tecnología persuasiva en la promoción de la actividad física con aplicaciones móviles, se analizaron las características que se observaban en dichas aplicaciones, en las que el soporte de tareas primarias fue la más utilizada con la característica persuasiva de auto vigilancia. La siguiente categoría más utilizada fue la de soporte social con la característica de comparación social. En la categoría de soporte al diálogo, fueron representativas las características persuasivas de sugestión y gustos similares (Matthews et al., 2016).

Otra revisión sistemática de aplicaciones móviles que promueven la salud, evaluó un total de # aplicaciones comerciales en las que los participantes son niños y adolescentes. En esta investigación se encontró que la calidad de las aplicaciones analizadas es moderada, no fueron codificadas ni evaluadas por terapeutas, niños, sus padres y expertos en tecnología de la información, carecen de recomendaciones de expertos y pueden fortalecerse agregando información completa sobre cambio de comportamiento de salud. [47, 48].

Trabajos más ambiciosos como el de Caon et al., (2014), integra en un proyecto tecnológico multidisciplinario, en un ecosistema que permite a los adolescentes adoptar hábitos saludables, que conduzcan a un estilo de vida saludable llamado PEGASO. Este

sistema de soporte de cambio de comportamiento integra un Modelo Individual Virtual que permite caracterizar el estado fisiológico, la condición física y el estado psicológico de cada usuario, con el fin de permitir la elaboración de intervenciones personalizadas destinadas a promover la adopción de hábitos saludables por parte de los usuarios.

Por otra parte, se encuentran los sistemas persuasivos basados en la Web que aportan otra área en la solución de tecnologías persuasivas para la salud. En una revisión sistemática de este tipo de soluciones, se observaron los efectos de adherencia, abandono o desgaste. Los estudios demostraron la importancia de los recordatorios para aumentar la adherencia y aumentar la efectividad de estas intervenciones, la sugerencia fue el segundo elemento más utilizado y se empleó más en intervenciones dirigidas a enfermedades crónicas. Al observar las otras categorías, se encontró que el apoyo social muestra una tendencia hacia una contribución significativa para una mejor adherencia (Kelders, Kok, Ossebaard, & Van Gemert-Pijnen, 2012).

### ***Sistemas persuasivos para tratar la obesidad y el sedentarismo***

En revisiones exhaustivas de aplicaciones móviles para el tratamiento de la obesidad se encontró un gran avance en el uso de la tecnología, ya que se han incorporado el uso sensores, que abren nuevas direcciones de investigación hacia un monitoreo conductual detallado y objetivo, con el propósito de prevenir la obesidad y temas de salud en general. En torno a la conducta alimentaria, las investigaciones se han centrado principalmente en proporcionar dispositivos para la descripción microestructural de la alimentación. Más específicamente, las técnicas de sensores electromiográficos, oscilográficos y acústicos que han ofrecido información sobre la masticación. El monitoreo de la actividad física basado en la tecnología incluye el uso de sensores infrarrojos, magnéticos y de dióxido de carbono, cámaras, podómetros y acelerómetros. Estas últimas son actualmente la opción preferida, ya que son portátiles y se pueden usar para cuantificar la actividad física con alta resolución temporal a partir de señales de aceleración. Para un control dietético detallado, existen muy pocos dispositivos de detección portátiles. Los ejemplos incluyen la monitorización de gestos de admisión mediante acelerómetros en las muñecas y el torso, así como la detección

de la deglución con el uso de micrófonos o sensores de Electromiograma de Superficie (C. Gao et al., 2009).

Otros aspectos incluidos en las aplicaciones se han dirigido hacia la mejora de la conciencia de conductas diarias individuales como HealthAware, que es un sistema práctico en tiempo real con el que se intenta abordar el problema de la obesidad con aspectos preventivos conductuales (Chunming Gao et al., 2009). Así mismo aplicaciones como la realizada por Wiafe & Frempong, (2015), en las que se aborda el cambio de hábitos alimenticios en personas con sobrepeso, y se realizaron ocho observaciones para afectar la actitud y el comportamiento del personal en relación con el mantenimiento de un IMC saludable, en esta investigación se observó que se debe dar énfasis a los mensajes periféricos que promueven el cambio de comportamiento.

Otro enfoque es el que abordan Kallehave, Skov, & Tiainen, (2011), en el que se fundamenta la idea de que, si los compradores desean cambiar su comportamiento y patrones de compra, les resulta difícil entender los valores nutritivos de muchos productos, por ejemplo, no pueden entender las etiquetas nutricionales o la cantidad de azúcar o grasa que contiene el producto. Además, uno de los problemas fundamentales reside en el hecho de que existe un número abrumador de productos alimenticios diferentes, a menudo, es difícil identificar y elegir los más saludables al realizar las compras.

Es el caso de la aplicación iCART, que intenta persuadir el comportamiento y la conciencia del comprador en el momento en el que el usuario agrega un producto al carrito de compras. La aplicación evalúa el producto con la ayuda previa de un etiquetado que clasifica los productos en categorías y permite dar sugerencias cuando el producto no es nutritivo.

Por otra parte, se ha visto que un desafío central en el control del peso es la dificultad de superar los deseos de alimentos excesivos y poco saludables. Sin embargo, los estudios muestran que cuando las personas pueden resistir sus deseos de tomar decisiones poco saludables, experimentan orgullo y satisfacción, por esta razón se desarrolló iCrave, para

mejorar el comportamiento de los refrigerios en el momento de la necesidad y permite a los usuarios realizar un seguimiento de la frecuencia con la que resistieron con éxito los antojos. Apoyada en investigaciones de técnicas de imágenes. El usuario presiona un botón en el momento del antojo y la aplicación envía un mensaje en el que pide al usuario que se imagine por 10 segundos una escena pasiva o activa seguida de una evaluación por parte del usuario que describe la experiencia. Esta aplicación redujo significativamente tanto los refrigerios generales como los no saludables en comparación con una aplicación de seguimiento de refrigerios simple (Hsu et al., 2014).

Existe una gran cantidad de aplicaciones para teléfonos inteligentes relacionadas con la nutrición, por ejemplo. DailyBurn, Lose It !, MyNetDiary, en las que se proponen una dieta baja en índice glucémico, con funciones de vigilantes del peso. Sin embargo, se pueden encontrar otras que contiene elementos de novedad como: el uso del razonamiento automático como herramienta para verificar la compatibilidad de un alimento/plato específico y su receta contra una dieta saludable en la que se pueden determinar las consecuencias de la elección, y el uso de un lenguaje natural para producir la respuesta. En esta investigación se aborda el problema de evaluar la compatibilidad de una sola comida con una norma y de sugerir al usuario algunas acciones para equilibrarla (por ejemplo, trasladar/agregar alimentos) (Anselma & Mazzei, 2015).

En este tipo de aplicaciones existe una dificultad en la toma de decisiones sobre los alimentos que se consumirán. Con este fin, se diseñó el sistema de recomendaciones R3PDYd que no sólo ofrece recomendaciones de recetas que se adaptan a las preferencias del usuario, sino que también puede tener en cuenta la salud del usuario. Después de usar esta aplicación directamente en la cocina, los usuarios comentaron que el sistema es fácil de usar y que la calidad de las recomendaciones es alta. Como trabajo futuro, se piensa incluir una mayor diversidad de recetas recomendadas por nutriólogos (Ge et al., 2015).

Una revisión sistemática en la que se analizaron 36 apps dirigidas a jóvenes y niños encontró que en la mayoría de las aplicaciones se usaron pocos BCT y no se distinguen las

estrategias usadas según los grupos de edades, además de que no se observa la participación de los padres (McCarroll et al., 2017)

### ***Tecnologías persuasivas para padres para apoyar a cambiar los hábitos alimenticios de sus hijos***

El análisis de causas y efectos de la obesidad infantil es frecuentemente abordado en diversas investigaciones, con el objetivo de poder contribuir en soluciones más efectivas al problema de la obesidad. Algunas investigaciones en las que se contó con la participación de los padres, concluyen que el tratamiento temprano de la obesidad sería la mejor estrategia para su prevención, sin embargo, constituye un difícil desafío que requiere de cambios a nivel individual, familiar, educacional y social.

Los resultados de estas intervenciones coinciden en que el tratamiento integral, con énfasis en el cambio en los hábitos de alimentación y de actividad física tendrían los mejores resultados. En este contexto, el abordaje de la dimensión psicológica constituye una tarea principal. Los estudios que abordan la relación entre variables de orden psicológico y obesidad, establecen fundamentalmente una relación de causalidad entre determinadas características psicológicas y la obesidad, señalando ciertas generalidades respecto del manejo de variables de orden psicológico, sin dar cuenta de una relación de impacto entre intervención y cambio. Entre estos estudios se pueden distinguir tres grupos: 1) aquellos que relacionan la conducta de sobre ingesta con variables psicológicas asociadas a la personalidad; 2) aquellos que la relacionan con determinados mecanismos de control (procesos regulatorios) y 3) aquellos que señalan una relación con variables de contexto relacional (estilos de vida). Entre estos últimos, los más recientes describen patrones de funcionamiento familiar caracterizados por dificultades de control, manejo emocional y promoción de la autonomía entre sus miembros.

Sobre la base de estos antecedentes, se realizó una intervención que aborda aspectos psicológicos. El objetivo de este estudio fue comparar la respuesta a un tratamiento clínico de la obesidad de niños y niñas que participaron de un protocolo con apoyo psicológico versus la de niños y niñas que no participaron de dicho protocolo.



En el contexto de una intervención integrada, y en la necesidad de identificar el aporte específico de cada disciplina, se puede señalar que la intervención psicosocial constituye un importante aporte en el incremento de la adherencia al tratamiento (Decarlini & Díaz, 2010). En un mismo contexto Crockett, Mullis, & Perry (1988), reconocen la importancia de la familia para establecer y mantener conductas alimentarias saludables o no saludables, varios estudios realizaron intervenciones con las familias para cambiar las conductas de salud.

Si bien estas intervenciones se basaron en la familia, los hallazgos ayudan a evaluar la educación de los padres en el contexto de intervenciones dirigidas hacia hijos jóvenes. En ella estudiaron familias con niños y niñas adolescentes que intentaron hacer cambios en la dieta para reducir el colesterol. Se observó una disminución promedio de 9.6% en el colesterol sérico para todos los participantes después de un período de cambio de dieta de tres semanas. Los autores concluyeron que la correlación de la disminución de los niveles de colesterol entre los miembros de la familia, particularmente los adultos, refuerza la hipótesis de que la manipulación dietética se logra mejor en el entorno familiar.

En el mismo estudio se desarrollaron otras dos intervenciones para familias de niños y niñas con alto riesgo de hipertensión. Como parte del estudio de presión arterial en niños y niñas de Minneapolis, se evaluaron los efectos de modificar la ingesta de sodio de los escolares con presión arterial elevada. Once de las 41 familias de intervención se retiraron antes del consentimiento final, 10 se retiraron antes de la intervención y tres se retiraron durante la intervención; 17 familias completaron el programa completo. Cuando se examinó la adherencia, la ingesta de sodio fue significativamente menor en el grupo de intervención que participó activamente, en comparación con los controles y los que abandonaron la intervención.

Al buscar en las revisiones sistemáticas de aplicaciones móviles, es evidente de que no existen aplicaciones dirigidas a los padres para el cambio de comportamiento de los hijos con sobrepeso u obesidad, con respecto al control del peso infantil por medio de

aplicaciones móviles, los resultados de una revisión reciente que incluyó 57 aplicaciones pediátricas para el control del peso indicaron que la gran mayoría de las aplicaciones (61%) no utilizaron ninguna estrategia ni objetivo de comportamiento recomendados. Además, en pocas aplicaciones se tuvo la participación de los padres (Curtis et al., 2015).

## 2.2 Marco conceptual

### *La rueda de cambio de comportamiento*

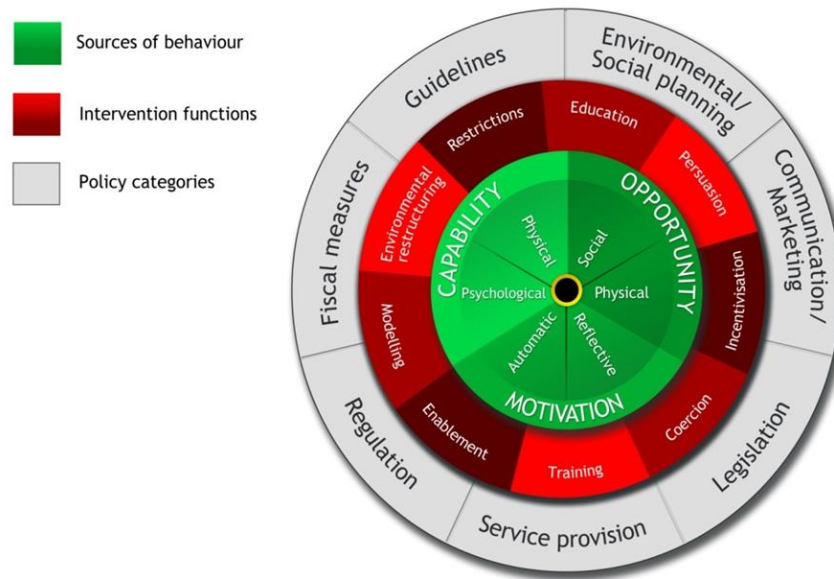
Por sus siglas en inglés BCW (The Behavior Change Wheel) es una síntesis de 19 marcos de cambio de comportamiento identificados en una revisión sistemática de la literatura (Michie et al., 2014; Michie, van Stralen, et al., 2011). El objetivo de BCW es abordar estas limitaciones sintetizando las características comunes de los marcos y vinculándolos a un modelo de comportamiento que fuera lo suficientemente amplio como para que pudiera aplicarse a todos los comportamientos y configuraciones.

El BCW consta de tres capas (Figura 1). El eje de la rueda identifica las fuentes del comportamiento que podrían ser objetivos fructíferos para la intervención. Utiliza el modelo COM-B para esto. El modelo COM-B proporciona un marco simple para comprender el comportamiento, en el que la "capacidad" (física y psicológica), la "oportunidad" (física y social) y la "motivación" (automática y reflexiva) se conceptualizan como tres condiciones esenciales para el comportamiento (Michie et al., 2011). Alrededor del modelo COM-B hay una capa de nueve funciones de intervención para elegir, que se pueden usar para abordar los déficits en una o más de las capacidades, oportunidades o motivaciones. Luego, la capa exterior, el borde de la rueda, identifica siete tipos de políticas que se pueden usar para ejecutar las funciones de intervención.

El BCW se ha utilizado para entender y cambiar la práctica clínica en muchas áreas que incluyen: comprender el uso de diferentes estrategias de evaluación de riesgo cardiovascular por parte de los médicos generales (Bonner et al., 2013) y proporcionar anticonceptivos a los adolescentes (Rubin, Davis, & McKee, 2013); mejora de los servicios pediátricos en los hospitales de Kenia (inglés, 2013); implementación de pautas basadas en

la evidencia para bebés prematuros (Crowther et al., 2013); y para mujeres con depresión posnatal (Crowther et al., 2013).

Está dirigido a responsables políticos, proveedores de atención médica, investigadores, educadores y todos aquellos que deseen desarrollar sistemáticamente intervenciones de cambio de comportamiento para mejorar la práctica clínica.



**FIGURA 1. RUEDA DE CAMBIO DE COMPORTAMIENTO**

Para ayudar a los diseñadores de intervención a utilizar el BCW, se presenta un método paso a paso para diseñar intervenciones de cambio de comportamiento (Figura 2). Los pasos se describen en tres etapas: 1) Entender el comportamiento; 2) Identificar las opciones de intervención; y 3) Identificar el contenido y las opciones de implementación. Aunque el proceso se describe en términos lineales, está claro que puede implicar ir y venir entre pasos a medida que se van descubriendo problemas y obstáculos. En la figura 2 se muestran resumidos los pasos para el diseño de una intervención de cambio de comportamiento.

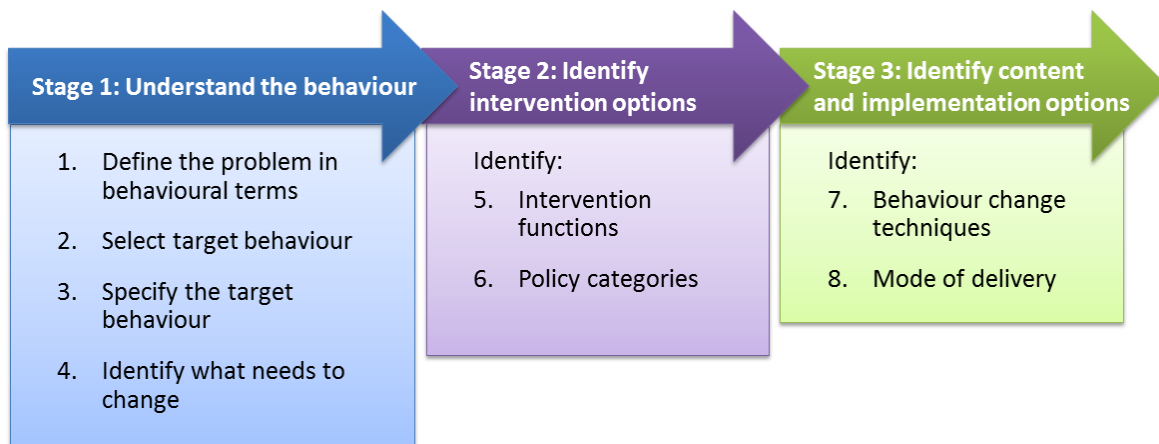


FIGURA 2. PASOS PARA EL DISEÑO DE UNA INTERVENCIÓN DE CAMBIO DE COMPORTAMIENTO

### ***Sistema de cambio de comportamiento: capacidad, oportunidad, motivación (Modelo COM-B)***

El modelo COM-B es un modelo psicológico para explicar el comportamiento humano destinado a capturar la gama de mecanismos que pueden estar involucrados en el cambio (Michie, van Stralen y West, 2011). El modelo COM-B tiene la intención de ser exhaustivo, práctico y aplicable a todos los comportamientos, y permite utilizar las funciones de intervención adecuadas que resulten en un cambio de comportamiento apropiado. Este modelo se desarrolló tomando en cuenta las teorías de comportamiento existentes en una reunión de consenso de los teóricos del comportamiento en los Estados Unidos. Se ha utilizado ampliamente para diseñar intervenciones de cambio de comportamiento, en áreas de promoción de comportamientos saludables.

Este modelo establece que el comportamiento (B) ocurre como resultado de la interacción entre tres condiciones necesarias: capacidades (C), oportunidades (O), y motivación (M). Por lo que se puede definir cada uno de estos elementos de la siguiente manera:

- La capacidad se define como la capacidad física y psicológica del individuo para participar en la actividad en cuestión, incluye tener los conocimientos y habilidades necesarias.
- La motivación son todos aquellos mecanismos reflexivos y automáticos que activan o inhíben comportamientos como las respuestas emocionales, creencias, intenciones, planes, deseos y necesidades, así como las desiciones analíticas.

- La oportunidad se define como todos los factores que están fuera del individuo que hacen posible el comportamiento del individuo o lo incitan. La oportunidad se divide en el entorno físico, brindado por el medio ambiente y el entorno social promovido por el medio cultural que marca la manera en que pensamos las cosas (por ejemplo: las palabras y los conceptos que conforman nuestro idioma).

En la figura 3 se muestra cómo cada factor puede influir uno en el otro, de manera tal que la capacidad y oportunidad pueden influir en la motivación y los tres no sólo provocan un cambio de comportamiento si no que también pueden verse influenciados por el cambio de comportamiento resultante, es decir, a menudo hay un ciclo de retroalimentación de cambio de comportamiento.

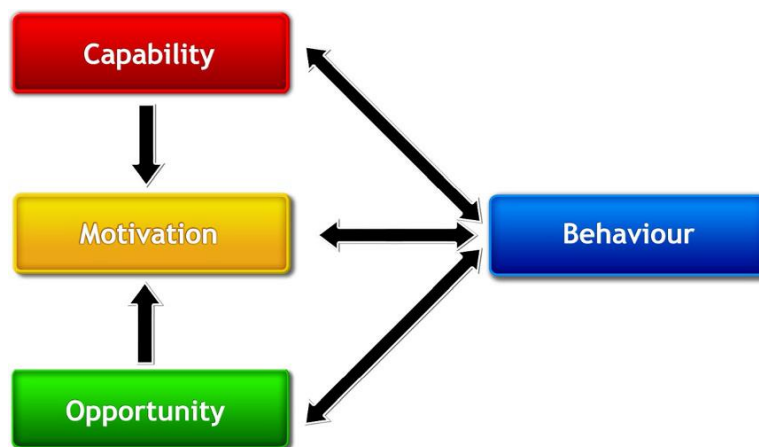


FIGURA 3. RETROALIMENTACIÓN DEL MODELO COM-B

En este contexto se pueden entender las capacidades como el componente más directo que comprende habilidades y conocimientos, y se abordan con frecuencia en las intervenciones a través de la capacitación y los talleres. Las oportunidades incluyen eventos fuera de la(s) persona(s) que hacen posible el cambio de comportamiento, incluidos cambios en las normas sociales, o que lo incitan, como incentivos o sanciones. La motivación podría incluir nuevas formas de pensar y tomar decisiones y en muchos casos, las nuevas oportunidades desencadenarán una mayor motivación (Murphy et al., 2014).

## ***Diseño Centrado en el Usuario***

Según Hermawati & Lawson (2014), el Diseño Centrado en el Usuario (UCD) es un término común, que abarca una filosofía y una variedad de métodos, que se refieren a cómo los usuarios finales influyen en un diseño a través de su participación en el proceso de diseño. El nivel de participación del usuario en UCD varía y puede ir desde una simple observación de los usuarios finales en su entorno de trabajo hasta la inclusión de representantes de los usuarios en el equipo de diseño. Principios clave asociados a la UCD (ISO 9241-210: 2010) se describen a continuación:

- Comprensión clara de usuarios, tareas y entornos. La comprensión explícita de las características de los usuarios, tareas y entornos permite la identificación del Contexto en el que los usuarios utilizarán un sistema. Este contexto de uso ayuda posteriormente a establecer los requisitos de los usuarios y organizaciones y los requisitos pertinentes.
- Objetivos de usabilidad. Se pueden adoptar enfoques como la identificación y el análisis de las partes interesadas, el estudio de campo, la observación del usuario y el análisis de tareas para obtener un entendimiento de usuarios, tareas y entornos.
- Participación del usuario a lo largo del diseño y desarrollo. La participación activa del usuario debe mantenerse durante todo el proceso de diseño y desarrollo de un sistema. Esto podría lograrse de varias maneras, tales como: incluir a los usuarios finales o sus representantes en un equipo de diseño, consultando a los usuarios finales potenciales y partes interesadas relevantes para ayudar a reunir los requisitos e involucrar a los usuarios finales en las pruebas de usabilidad.
- Conducir y refinar el diseño a través de la evaluación centrada en el usuario. Este principio clave enfatiza la importancia de la evaluación centrada en el usuario para informar un diseño y mejorarlo en todas las etapas. Las actividades típicas incluyen la presentación de prototipos y guiones gráficos a usuarios potenciales, entrevistas posteriores a la experiencia y cuestionarios de satisfacción de diseño de preliminares, etc.
- Proceso de diseño iterativo. Hacer que el proceso de diseño sea iterativo es una forma de asegurar que los usuarios puedan involucrarse en el diseño y que se puedan poner en juego diferentes tipos de conocimiento y experiencia según sea

necesario. Los procesos de diseño iterativo se pueden identificar mediante la integración del resultado de la evaluación formativa en diseños posteriores o finales.

- Abordar toda la experiencia del usuario. Este principio clave enfatiza cómo un diseño también debe considerar la calidad de las experiencias de un usuario al interactuar con un diseño específico y no centrarse únicamente en la facilidad de uso, es decir, si un diseño es efectivo o no. En otras palabras, un diseño debe promover emociones y sentimientos positivos para los usuarios al interactuar con él. Los intentos de abordar la experiencia del usuario se pueden identificar mediante el uso de entrevistas y/o la distribución de cuestionarios que indagan las experiencias de los usuarios finales después de usar un sistema.
- Inclusión de habilidades y perspectivas multidisciplinarias. Durante el diseño y desarrollo de un sistema se requiere una variedad de puntos de vista, incluidos expertos no técnicos especializados, usuarios finales, partes interesadas relevantes, etc. Esto podría tomar la forma de una consulta y/o inclusión de estas personas en un equipo de diseño. Si bien esta metodología de diseño toma en cuenta las necesidades del usuario para lograr un cambio de comportamiento, se debe realizar un mayor esfuerzo para incorporar teorías de cambio de comportamiento relevantes en el diseño y desarrollo de aplicaciones para teléfonos móviles.

### ***Comportamiento y hábitos alimentarios***

La alimentación humana como un comportamiento se define como un proceso voluntario, consciente y educable que cubre una necesidad vital que está relacionada con todos los aspectos de la vida de un grupo humano. Los hábitos alimentarios son un conjunto de conductas adquiridas por un individuo de acuerdo con la elección de entre varias posibilidades que se le ofrecen, por la repetición de la selección, preparación y el consumo de alimentos de una región determinada. Están orientados por diversos factores sin estar mediados por la reflexión sobre la importancia de obtener una alimentación que proporcione los nutrimentos necesarios de acuerdo con la edad, actividad física, sexo y estado de salud.

Actualmente el consumo de dietas hipercalóricas, conformadas por alimentos altos en energía, grasas saturadas, bajas en micro nutrientes y fibra, son las dietas normales para la población (Antonio López Espinoza, s. f.).

El tema relacionado con la formación de los hábitos alimentarios y conducta alimentaria tiene gran trascendencia, especialmente si se tiene en cuenta que sus desviaciones pueden ocasionar dos situaciones extremas por un lado, déficit nutricional, preocupación clásica de las madres manifiesta en forma reiterada por las consultas de falsas o verdaderas inapetencias y por el otro de más reciente aparición el sobrepeso y la obesidad, nuevos motivos de preocupación que empiezan a competir en frecuencia con aquella, de lo anterior se deduce que la buena alimentación y la formación de hábitos alimentarios saludables tienen gran impacto con repercusiones hacia el futuro.

Así mismo se ha documentado que entre otros factores, los niños y niñas consumen una cantidad de energía superior a las necesidades básicas, exceso que proviene especialmente del consumo de alimentos procesados industrialmente en sustitución de los alimentos naturales.

Otro aspecto para considerar es que los niños y niñas ingieren una importante cantidad de alimentos procesados industrialmente en sustitución de los alimentos naturales.

### ***El papel de las madres en los hábitos alimenticios***

El papel de la mujer en la preparación de los alimentos no sólo implica la realización de la actividad, sino el proceso que hay detrás de ésta, las decisiones respecto a lo que se come en el hogar puede tener implicaciones importantes sobre la salud física de sus integrantes, pues cuando una madre de familia ofrece a sus hijos alimentos ricos en grasas y azúcares aunados a la no ejercitación física, se tiende a alterar su peso corporal deteriorando progresivamente su salud, provocando sobrepeso y obesidad. Por ello se considera a las madres pilares del estado nutricional de los infantes.



Estudios reflejan que la cuestión de quien elabora el menú principal del día en cada familia reviste de gran importancia, en tanto que, de ello, entre otras cosas, dependerá el estado nutricional de los menores, se confirma que en la actualidad continúa siendo la madre la figura familiar que mejor conoce las necesidades alimentarias de sus hijos y la mejor preparada en términos de conocimiento alimentarios para la elaboración y el mantenimiento de una óptima alimentación familiar.

Estudios han demostrado que los patrones de las dietas y las preferencias por ciertas actividades se forman dentro del contexto de la familia, los factores familiares, representados por el medio ambiente familiar que rodea la alimentación, prácticas alimenticias, comportamiento al comer, los roles modelo-parentales y los factores culturales, como el medio ambiente escolar actúan en conjunto como determinantes en el desarrollo y mantenimiento de la obesidad.

Los hábitos alimentarios de niño y adolescentes mexicanos son en su mayoría inadecuados en el consumo de fruta y verdura, queso, leguminosas, agua natural, dulces y chocolates, café, embutidos y hamburguesas y pizzas; y a su vez, en algunos grupos de alimentos se reportan hábitos de consumo diferentes a los de la población en general, como es el caso de cereales o de leguminosas. Además, se observa que la omisión de tiempos de comida es una situación preocupante.

### ***Beneficios de una nutrición adecuada***

Reyna Longoria, (s/f) menciona que “es importante que los hijos en edad escolar tengan un adecuado peso y talla para así asegurar su crecimiento físico, desarrollo intelectual y social. La alimentación es uno de los factores más importantes que lo determinan” (p. 48). El mismo autor señala como algo fundamental en la familia, que se debiera optar por una correcta alimentación para prevenir entre sus miembros la aparición de enfermedades tales como cardiovasculares, la diabetes y obesidad, no sólo en adultos, sino también en niños y niñas y jóvenes de todas las edades.

### ***Teorías del aprendizaje social***

Según (Bandura, 1986) la mayoría de las imágenes de la realidad en la que se basan nuestras acciones, están inspiradas en la experiencia que se adquiere a través de otras personas (experiencia vicaria, aprendizaje observacional o imitación). A lo largo de la vida y sobre todo en los primeros años de vida, se adquieren conocimientos a través de este tipo de aprendizaje. Se tiene un repertorio de personas a las que se toman como referencia en diferentes ámbitos de la vida: los padres, profesores, compañeros del trabajo, amigos, personajes públicos que “inspiran”, etc.

Casi sin darse cuenta, se repiten comportamientos que se ven en los demás. Sin embargo, no se es autómatas. Se elige el modelo, se observa atentamente, se memoriza y se evalúa si compensa imitarle, o no. Dentro del aprendizaje vicario, esta evaluación resulta muy importante. De hecho, es lo que diferencia a la forma de ver el aprendizaje de Bandura respecto a otros modelos, y lo que hará que más tarde, se reevalúe la teoría denominándola Aprendizaje Cognitivo-Social.

Se ha demostrado que los niños tienden a imitar en mayor grado conductas relativamente simples, cercanas a su competencia cognitiva, con recompensas gratificantes para otros, presentadas por modelos atractivos y en los momentos en los que ellos presentan una atención activa a dichos modelos. El moldeamiento como técnica de cambio de comportamiento se utiliza debido a que es un sistema de pequeños pasos que llevan a la conducta deseada. Un ejemplo es el aprendizaje de la escritura: no se aprende directamente a escribir oraciones, si no que primero se conocen las letras, se practica caligrafía, se asocian las letras formando sílabas y palabras.

Para una buena aplicación del modelamiento, han de concretarse tanto la conducta final (para conocer qué comportamiento se persigue emitir una vez finalizado el proceso), como la conducta inicial (para conocer la línea base de la que parte la persona), los pasos a seguir durante el proceso y el ritmo del progreso.

### ***El modelado como técnica de cambio de comportamiento***

Antes de iniciar las sesiones de modelado es necesario tener en cuenta varias consideraciones previas:

- Al inicio del tratamiento hay que establecer objetivos terapéuticos a corto, medio y largo plazo.
- En caso de modelar varias conductas, se deben jerarquizar para entrenarlas en orden de dificultad progresiva atendiendo a las variables que influyen en la adquisición y ejecución.
- Comprobar la capacidad del paciente para imaginar e imitar conductas.
- Preestablecer un sistema de refuerzos vicarios y directos para la consulta.
- Ser específico en los comentarios. Evitar generalidades como “lo ha hecho bien mal o regular”.
- Centrar los comentarios en la conducta, no en la persona.
- Emplear un lenguaje comprensible para el observador.
- Ser positivo: comenzar informando de lo que el observador ha hecho bien y de los progresos que va haciendo.
- Alabar los intentos y esfuerzos del observador por cambiar.
- Dar feedback correctivo en forma de sugerencias específicas, no de órdenes. Informar únicamente sobre las conductas modeladas en la sesión. Utilizar expresiones como ¿No cree que...? ¿No sería mejor...?
- Ser relativamente conciso.

### ***La economía de fichas como técnica de modificación de conducta***

Dentro de las múltiples técnicas que se utilizan en la modificación de conducta, se encuentra la técnica denominada economía de fichas. Esta técnica se utiliza para promover y reforzar conductas positivas deseables, para modificar ciertas conductas ya instauradas o para desvanecer conductas desadaptativas.

La economía de fichas se fundamenta en el intercambio, el cual se obtiene ante la entrega de fichas que cumplen el papel de reforzadores positivos generalizados, los cuales se otorgan inmediatamente después de que la persona realice las conductas deseables. Estas fichas

posteriormente pueden ser cambiadas por un reforzador positivo que sea de agrado para la persona a la cual se le está aplicando dicha técnica.

Es así como la entrega y el retiro de fichas, al igual que el control de la aparición de las conductas deseables y desadaptativas se llevan ante un sistema de registro que permite el monitoreo correcto de la cantidad de fichas dadas, así como la aparición de dichas conductas en cuanto a la frecuencia a lo largo del tiempo establecido.

## **3 MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1 Tipo de Investigación**

El tipo de investigación fue experimental, con un método mixto, de tipo no probabilístico con corte longitudinal.

### **3.2 Universo, población o unidades de análisis**

#### ***Universo***

El universo de esta investigación estuvo conformado por todos los padres de familia de cinco escuelas primarias, que tienen hijos de entre 7 y 11 años de edad.

#### ***Población***

Mediante el método de muestreo por cuota o intencional se invitó a participar a los padres de familia de cinco escuelas diferentes, mediante algunos maestros y utilizando grupos de WhatsApp. Los maestros distribuyeron un folleto con la invitación para participar, el propósito de la investigación, los criterios de inclusión y los beneficios de participar, tanto para los padres como para los hijos.

#### ***Muestra***

Se usó el método bola de nieve, se invitaron a 171 padres de familia, de los cuales participaron los que estuvieron interesados y que cumplieron con los criterios de inclusión.

### **3.3 Criterios de inclusión / exclusión**

Se incluirán en el estudio los participantes que cumplan los siguientes criterios:

#### ***Generales***

- Padres de niños y niñas de entre 7 a 11 años de edad o en edad escolar.
- Interés de los padres por usar la aplicación PersuHabit.
- Tener un teléfono Android con sistema operativo versión 4.0.4 o superior.

### ***Nutrición***

- El niño debe consumir entre 1 y 2 porciones de frutas y verduras al día.
- El niño debe consumir alimentos ultra procesados, mínimo 3 porciones al día (bebidas con azúcar añadida, botanas saladas, golosinas, panecillos/galletas).
- Un IMC de niños y niñas de normo peso, sobrepeso u obesidad.

### **3.4 Criterios de exclusión**

Se excluirán del experimento aquellos candidatos que cumplan alguno de los siguientes criterios:

#### ***Generales***

- No haber firmado la carta de *consentimiento* informado del padre.

#### ***Nutrición***

- Tener una patología que impida el consumo habitual de frutas y verduras.
- Tener una dieta prescrita.

#### ***Psicológicos***

- Niños y niñas con algún diagnóstico psiquiátrico.

### **3.5 Criterios de eliminación**

Se eliminarían del estudio los participantes que cumplan alguno de los siguientes criterios:

#### ***Generales***

- Petición expresa del participante de no continuar.
- No completar el registro de la línea base.
- No contestar los cuestionarios de entrada.
- No contestar los cuestionarios de salida.
- Tener alguna enfermedad que limite el consumo de frutas y verduras.

### **3.6 Muestreo**

El tipo de muestreo utilizado es no probabilístico ya que la muestra se llevó a cabo mediante un estudio piloto y la selección de los participantes que cumplieran con los criterios de inclusión establecidos.

### **3.7 Muestra**

La muestra utilizada fueron todos aquellos padres de familia que, al recibir la invitación con la información de los objetivos del experimento, se mostraron interesados y se unieron al grupo de WhatsApp en el que pudieron seguir el proceso de reclutamiento.

### **3.8 Instrumentos**

Como instrumentos se usaron los siguientes cuatro cuestionarios:

1. Cuestionario de autoeficacia.
2. Cuestionario de conocimientos de nutrición.
3. Cuestionario de hábitos alimenticios del padre.
4. Cuestionario de usabilidad y adherencia.

También se usó la aplicación móvil PersuHabit.

### **3.9 Procedimiento**

Tomado en cuenta que la metodología usada para el cambio de comportamiento fue el modelo COM-B y para el diseño de la aplicación se utilizó el Diseño Centrado en el Usuario, el proceso de desarrollo de la intervención se plasmó en seis fases:

1. Comprensión inicial.
2. Comprensión de los comportamientos.
3. Estudio contextual.
4. Diseño participativo (desarrollado con el DCU).
5. Implementación (que contempla el desarrollo de la App).
6. Evaluación.

Los pasos de esta metodología se describen a continuación:

### ***Fase 1. Definir el comportamiento***

En la bibliografía encontrada sobre el contexto de las causas y consecuencias de los malos hábitos alimenticios, se puede observar que las investigaciones favorecen a un abordaje poco explotado partiendo de los hábitos alimenticios promovidos por los padres y en los que se observan diferentes variables y comportamientos que influyen de diferentes formas. En este problema se consideraron a todos los individuos, grupos y poblaciones que potencialmente contribuyen a los comportamientos.

### ***Fase 2. Selección del comportamiento objetivo***

La selección del comportamiento objetivo involucró la investigación empírica con la población objetivo, se diseñó una entrevista para expertos y otra para padres de familia con el fin de identificar barreras y facilitadores en torno a los hábitos alimenticios de cada familia, desde el punto de vista de padres y como los expertos ven y abordan esta problemática.

### ***Consideraciones y entrevista con expertos***

Esta entrevista es parte de un estudio exploratorio para conocer el punto de vista de expertos nutriólogos y psicólogos, su experiencia al trabajar con niños y niñas en el cambio de hábitos alimenticios ya que, el proyecto que se desarrolló es una “Aplicación móvil persuasiva que ayuda a los padres a mejorar los hábitos alimenticios y la dieta de sus hijos”.

### ***Consideraciones resultado de las entrevistas:***

- Las edades de los niños que se consideraron en el estudio fueron de entre 7 y 11 años.
- La información obtenida es confidencial.
- Solicitar permiso para grabar entrevista (importante).

A continuación, se muestra la entrevista que se aplicó a los expertos que apoyaron en esta investigación, así como la que se aplicó a los padres de familia que participaron.



### ***Entrevista a expertos***

1. ¿Cómo es el proceso que sigue para trabajar con niños y niñas con sobrepeso u obesidad?
2. ¿En este proceso existe alguna secuencia de pasos?
3. ¿Cuáles son las razones que hacen que los padres acudan a un tratamiento?
4. ¿Cuáles son las razones o motivaciones en los niños y niñas?
5. ¿Cuáles son las razones por las que abandonan un tratamiento (padres e hijos)?
6. ¿Cuáles son las estrategias que usa para que los padres continúen el tratamiento?
7. ¿Cuáles son las estrategias que usa para que los niños y niñas continúen el tratamiento?
8. ¿De qué depende el éxito de las estrategias?
9. ¿Utiliza algún tipo de capacitación u concientización con los padres sobre el problema de salud de sus hijos? ¿Cuales?
10. ¿Cuáles son los factores más comunes que ha observado que favorecen el sobrepeso u obesidad?
11. ¿Cuáles son los principales mecanismos de monitoreo que usas para llevar el control de los pacientes y su tratamiento?
12. ¿Los padres usan alguna herramienta de monitoreo durante el tratamiento?

### ***Entrevista a padres***

1. ¿Has llevado a tu hijo para tratar algún problema derivado de sus hábitos alimenticios? (Si la respuesta es si)
2. ¿Qué te motivó para llevar a tu hijo con un especialista?
3. ¿En qué consistió el tratamiento?
4. ¿Cómo fue tu experiencia?
5. ¿Obtuviste resultados positivos?
6. ¿Cómo se sintió tu hijo con dicho tratamiento?
7. ¿Cuáles acciones consideras que son las más efectivas?
8. ¿Cuáles fueron los factores que motivaron que continuara con el tratamiento?
9. ¿Cuáles han sido los principales factores que limitaron seguir el tratamiento?

10. ¿Qué acciones considera que hicieron falta para lograr mejores resultados?

Si no lo has llevado con un especialista.

1. ¿Qué acciones has realizado para que tu hijo coma saludablemente?
2. ¿Qué te motivó para llevar a cabo esas acciones con tu hijo?
3. ¿En qué consistieron esas acciones?
4. ¿Cómo fue tu experiencia?
5. ¿Obtuviste resultados positivos?
6. ¿Cómo se sintió tu hijo con dichas acciones?
7. ¿Cuáles acciones consideras que son las más efectivas?
8. ¿Cuáles fueron los factores que motivaron que continuara con el tratamiento?
9. ¿Cuáles han sido los principales factores que limitaron seguir dichas acciones?
10. ¿Qué acciones considera que hicieron falta para lograr mejores resultados?

Las entrevistas con padres y expertos se grabaron para posteriormente transcribirse, y analizarse, surgiendo la siguiente información.

### ***Fase 3. Especifique el comportamiento objetivo***

#### ***Estudio contextual***

Se realizaron tres sesiones de grupos focales con padres de familia para conocer desde el punto de vista de los padres, problemática y/o necesidades. Cada grupo contó con tres padres de familia, las sesiones fueron grabadas con el permiso de las mamás y firmaron consentimiento informado. Los datos fueron traducidos y analizados por medio de diagramas de afinidad.

Con el fin de comprender la problemática del sobrepeso u obesidad desde el punto de vista de padres de familia, nutriólogos y psicólogos, se realizaron cuatro entrevistas semi-estructuradas a mamás de hijos que ya tenían un diagnóstico previo de sobrepeso u obesidad, todas invitadas de manera directa a participar en la entrevista, se tradujeron para posteriormente crear con ellos, un prototipo que aborda la problemática, planteando una

solución plasmada en forma de prototipo de aplicación. En la figura 4 se muestra el resultado en forma de diagrama de prototipo de la aplicación móvil.

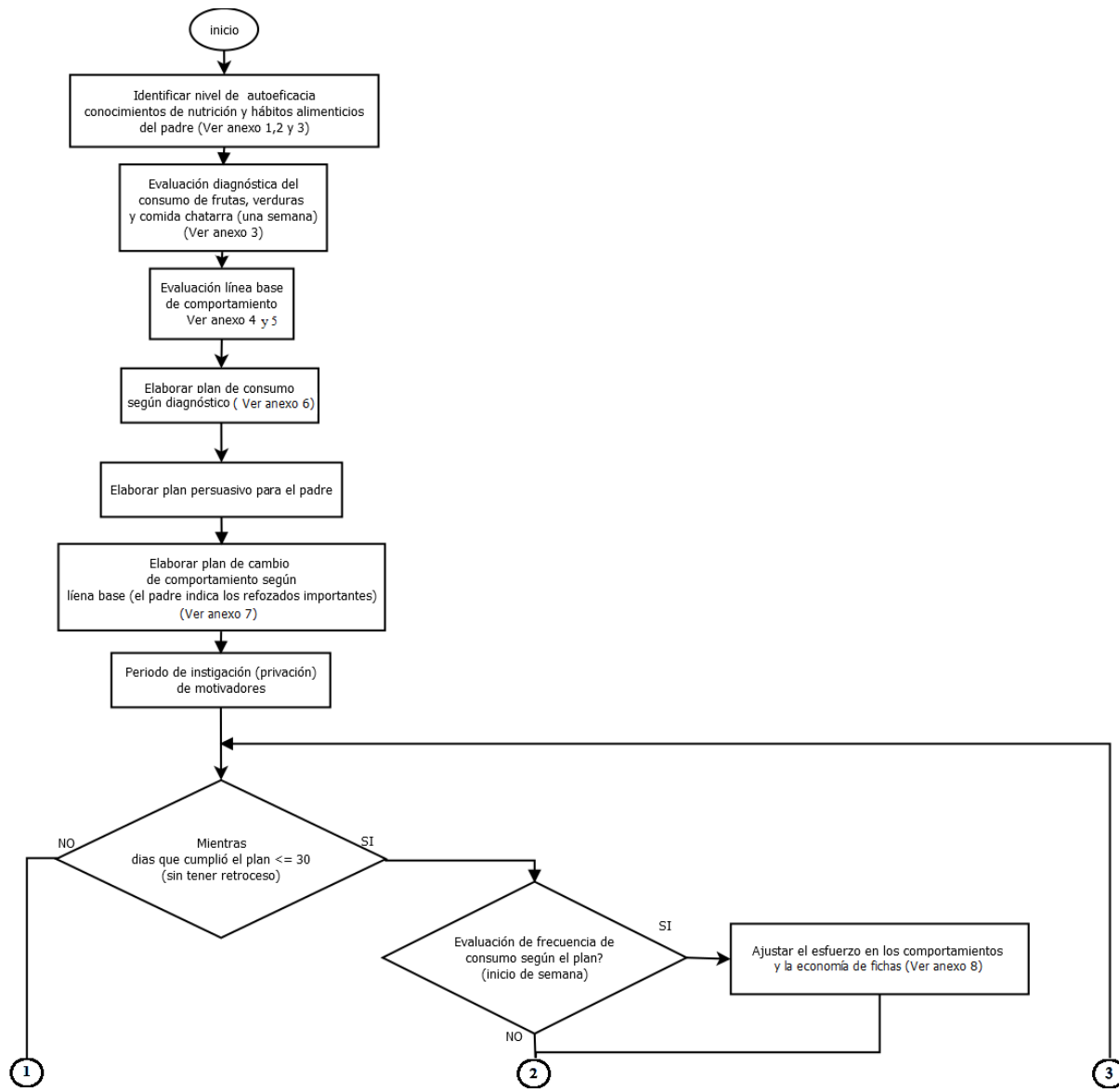


FIGURA 4. DIAGRAMA DE PROTOTIPO DE LA APLICACIÓN (A)

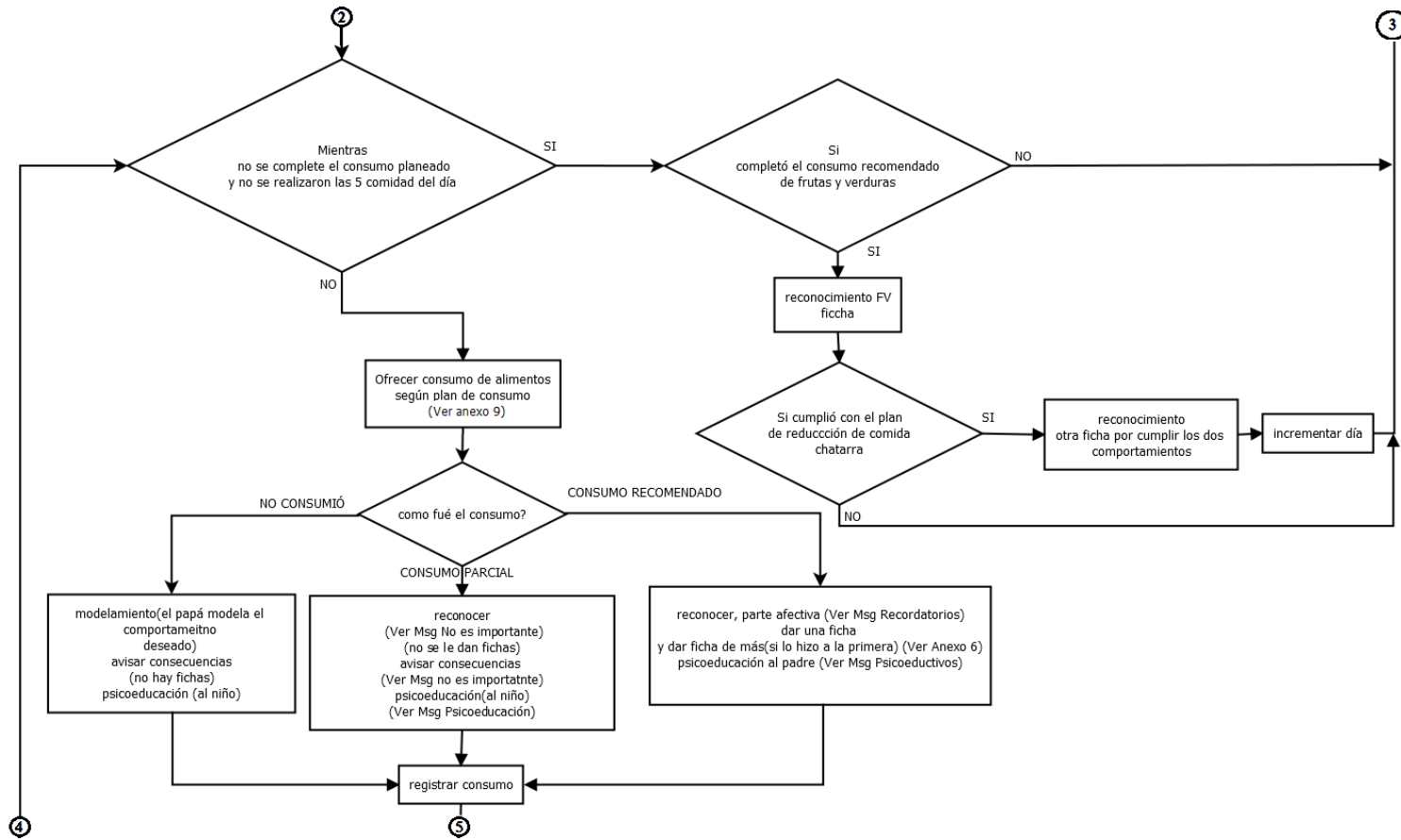


FIGURA 4. DIAGRAMA DE PROTOTIPO DE LA APLICACIÓN (B)

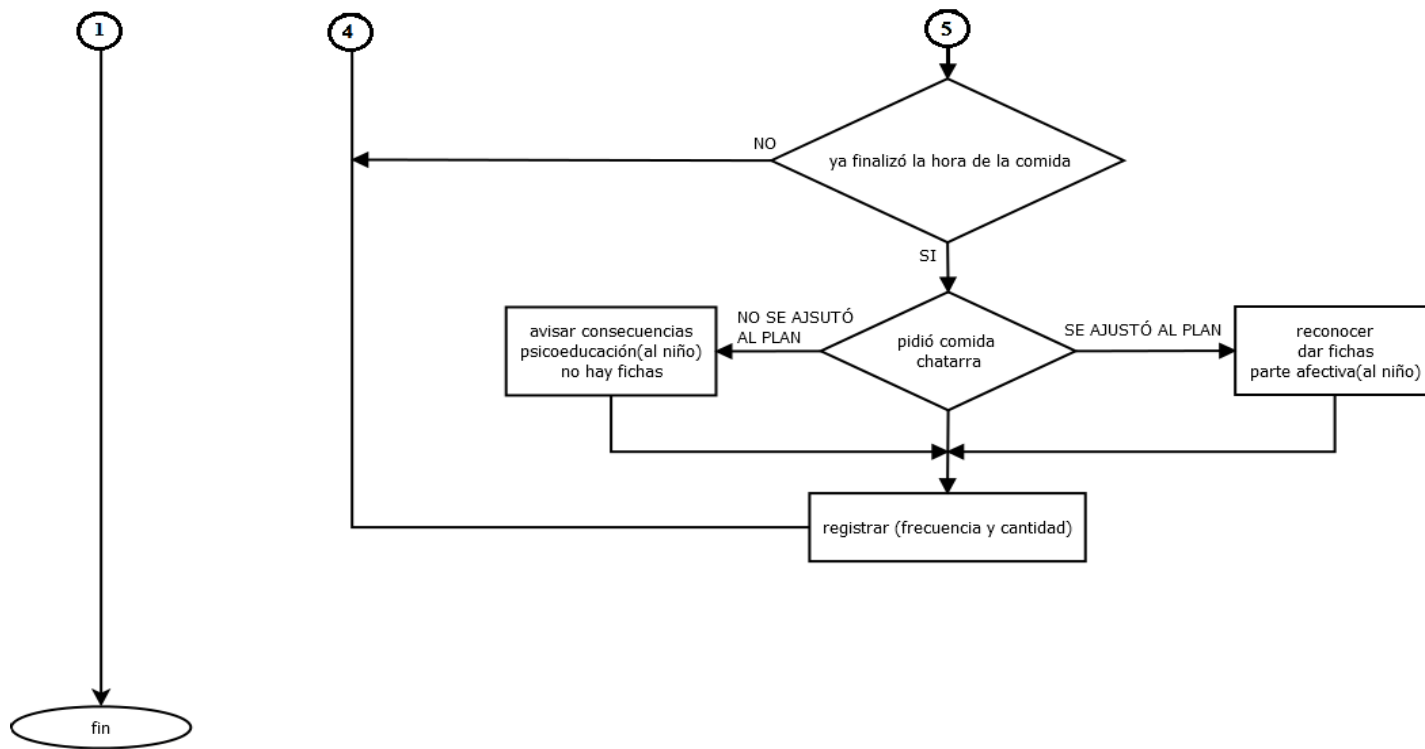


FIGURA 4. DIAGRAMA DE PROTOTIPO DE LA APLICACIÓN (c)

Se realizó una prueba iterativa de prototipo (Mago de OZ), la cual se llevó a cabo con cuatro madres de familia de manera escalonada por dos semanas. Se realizaron modificaciones y se fue adecuando el prototipo durante la prueba hasta ponerlo a punto.

#### ***Fase 4. Diseño participativo***

En esta etapa se usó como instrumento de investigación a grupos focales con padres para ayudar a diseñar un prototipo que se ajustara a sus necesidades, identificando las funciones de intervención acordes a los objetivos.

En la tabla 1 se muestran los factores psicológicos (Ps), nutricionales (Nt) y según opinión de padres (Pa), que afectan (-) o favorecen (+) el problema del sobrepeso u obesidad, además de las características que deberá tener la aplicación.

*Tabla 1 Características y factores de la aplicación móvil encontrados*

<b>Tabla de factores y características de la aplicación</b>				
<b>Ps</b>	<b>Nt</b>	<b>Pa</b>	<b>Factor que influye en el problema</b>	<b>Característica de la aplicación</b>
X			(+) Detectar el comportamiento que genera el problema (Línea base) (Estrategia)	Se obtendrá un Diagnóstico con línea base de comportamiento personalizado para cada niño
	X		(+) Reconocer el estado de salud del niño basado en el diagnóstico inicial (Estrategias)	Se deberá realizar un diagnóstico de antropometría y conocimientos de nutrición del padre. Contará con mensajes explicando la gravedad del problema
X			(+) Fijar objetivos tangibles y graduales para el cambio de comportamiento saludable (Modelamiento) (Técnicas de cambio de comportamiento)	Promoverá el cambio de comportamiento gradual con objetivos tangibles, graduales, personalizado por niño
		X	(-) Llevar poca vigilancia de los consumos/porciones del hijo cuando está en casa o en escuela (Comportamiento)	Deberá tener una opción de registro de los consumos y reforzamientos aplicados
	X		(-) Desconocer los consumos del niño en el lapso entre consultas (Estrategias)	
X			(+) Registrar por medio del padre los comportamientos y reforzamientos aplicados (Estrategias)	

X			(-) Ser irresponsable para cumplir con el tratamiento de cambio de conducta (Comportamiento del padre)	
X	X		(-) Llevar un seguimiento y evaluación semanal, quincenal o mensual (Estrategias)	Contará con una evaluación diaria y semanal de los consumos/comportamientos realizados con ajustes al comportamiento
X			(+) Motivar con Economía de fichas al niño (Técnicas de cambio de comportamiento)	Contará con un módulo para el manejo de Economía de fichas que motivará al niño en el cambio de conducta
X			(+) Establecer un contrato de cumplimiento de reforzadores (Estrategia)	Manejará un contrato de cumplimiento de reforzadores para concientizar en el uso de economía de fichas
X			(+) Apoyar a los padres para que sepan usar los Reforzamiento positivo (Técnicas de cambio de comportamiento y educación)	Deberá contar con instrucciones que orienten al padre en el uso de reforzamientos positivos para el cambio de conducta
X			(+) Apoyar en el cambio de conducta de los padres psico-educación(Educación)	Contará con mensajes que orienten sobre la conducta de los padres(Psico-educación) y que a su vez pueda favorecer el cambio de sus hijos
X			(-) Ser mal ejemplo con sus comportamientos (Comportamientos de los padres)	
		X	(+) Enviar lonche en lugar de dinero a niños (Comportamiento padres)	
		X	(-) Ofrecer alimentación influenciada por los gustos de los padres (Comportamientos)	
		X	(-) Afectar el consumo por el uso de tecnologías (comportamiento de padres)	
		X	(+) Limitar/negar la comida ultra procesada	
		X	(-) Ser permisivos en consumos inapropiados (Tutores)	
	X		(+) Involucrar a más miembros de la familia en el tratamiento (Estrategias)	Promoverá la participación de padres, madres, tutores (Familia) con cuentas de usuario que los involucre
		X	(-) Ofrecer poco apoyo en los tratamientos (Tutores)	
		X	(-) Dificultar la preparación de múltiples dietas para la familia (Comportamiento)	
		X	(-) Desconocer las consecuencias del consumo de alimentos ultra procesados (Educación padres)	Proporcionará mensajes educativos en temas de nutrición y salud
X	X	X	(-) Desconocer las causas/consecuencias de la obesidad producto de la escasa educación nutricional (Educación padres)	
	X		(+) Concientiza a los niños del problema de la	



			obesidad (Estrategia)	
		X	(-) Tener información errónea en temas de salud (Educación)	
X			(-) Entender la relación que existe entre el sobrepeso y la conducta que lo origina (Desconocimiento del padre)	
		X	(-) Desconocer modos diferentes de preparar alimentos (Educación padres)	Incluirá un blog con recetas para preparar de diferentes formas las frutas y/o verduras
	X		Carecer de motivación para involucrarse en el tratamiento nutricional (Comportamiento padres)	Notificará de logros y avances en comportamiento del hijo. Calificará el desempeño del padre
	X		(-) Desobedecer el plan alimentario en fines de semana y vacaciones (Comportamientos del padre)	Incluirá la Intensificación de mensajes persuasivos en estos periodos
	X		(+) Orientar/sugerir las compras (Estrategias)	
	X		(-) Tomar malas decisiones al realizar las compras de víveres (Comportamiento del padre)	Contará con un radar de alimentos ultra procesados que oriente en la toma de decisiones de compras saludables
	X	X	(-) Disponer en casa de un fácil acceso a alimentos ultra procesados (Comportamiento padres y tutores)	
X			(-) Ignorar la asociación cultural que no favorece un consumo adecuado de frutas, verduras y alimentos ultra procesados (Desconocimiento de padres)	Agenda de eventos para msg con sugerencias que orienten a un consumo responsable

### ***Fase 5. Implementación del prototipo final***

La aplicación PersuHabit se diseñó con la participación de nutriólogos y psicólogos expertos para abordar el tema de el cambio del comportamiento con técnicas apropiadas, además se trabajó con padres de familia para conocer las necesidades que ellos tienen al abordar esta problemática. La aplicación integra técnicas psicológicas como la economía de fichas, uso de motivadores, psicoeducación y aumentos progresivos en los esfuerzos de consumo. Integra también una fase de personalización en la que la aplicación se adapta a los consumos habituales de cada niño. En esta aplicación los padres de familia toman un papel activo en el cambio de sus hijos, al ser ellos los responsables de tareas cotidianas como preparar y ofrecer las cantidades de alimento que la aplicación sugiere, promover el consumo de frutas verduras, limitar el consumo de alimentos ultra procesados, así como

actividades propias de la aplicación como: registrar los consumos, administrar las fichas ganadas por los esfuerzos de consumo y otorgar los motivadores.

Una vez concluida la fase de diseño participativo, se desarrolló la aplicación móvil en Android Studio, se diseñó el experimento mediante la elaboración de un protocolo que se sometió al Comité de Bioética del CICESE y se puso en ejecución por cuatro semanas.

Esta aplicación se diseñó como una herramienta que ayudará a los padres a realizar el cambio de comportamiento. En la figura 7 se pueden ver los módulos de: registro de consumos, información de alimentos, reportes de consumos, fichas y recompensas, perfil y recetas.

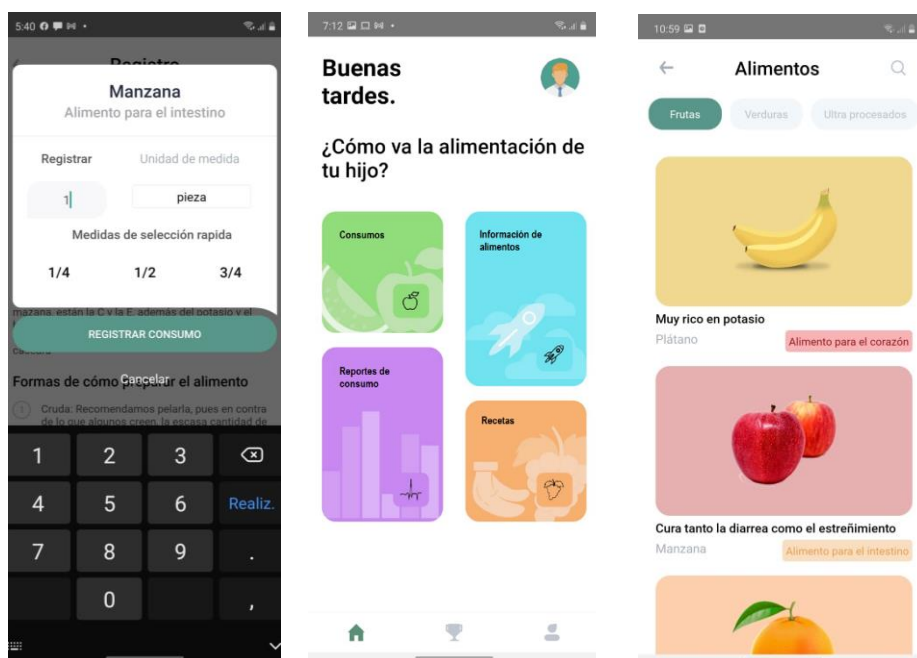


FIGURA 5. VENTANA PRINCIPAL DE LA APLICACIÓN PERSUHABIT

### ***Módulo de registro de consumos***

En el módulo de consumos, los padres deben registrar los consumos de frutas, verduras y alimentos ultraprocesados los cuales están clasificados en: frituras, bebidas endulzadas, galletas o panecillos y golocinas. Para registrar estos datos, el padre debe escoger el

alimento y la cantidad consumida. En la figura 8 puede observar a la izquierda, la ventana de registro de los alimentos, al centro los alimentos que se pueden seleccionar al escoger con un click el alimento consumido, además deberán calificar como se realizó el consumo para poder otorgar fichas a cada esfuerzo realizado.

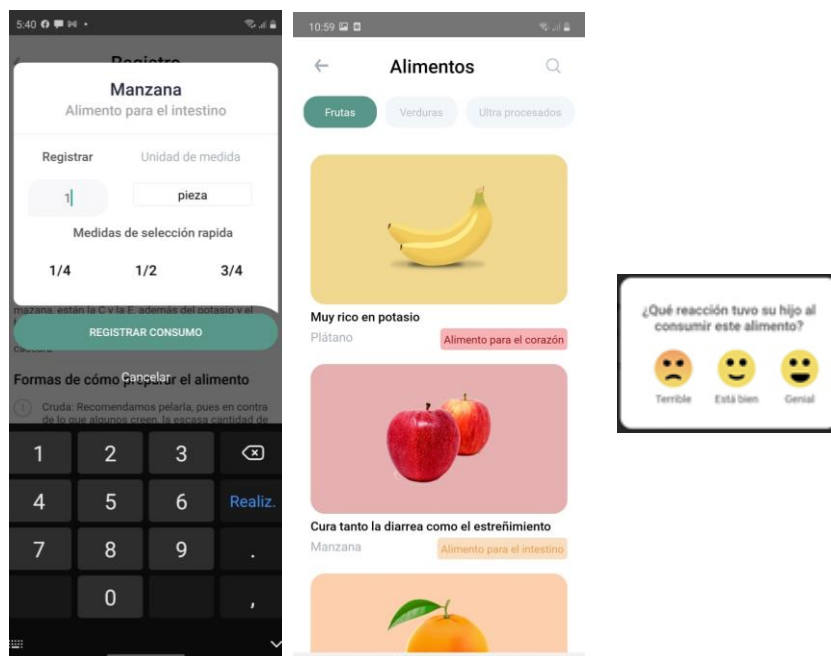


FIGURA 6. MÓDULO DE REGISTRO DE CONSUMOS

### Módulo de información

En la figura 9 se puede ver el módulo de información, este módulo puede servir como apoyo a los padres para que conozcan los beneficios de cada alimento y cómo cada alimento tiene distintos beneficios para salud. Este módulo incluye las frutas y verduras, junto con mensajes educativos y persuasivos que la aplicación envía a lo largo del día.



FIGURA 7. MÓDULO DE INFORMACIÓN

### *Módulo de reportes de consumo*

La información del desempeño que el niño tiene cada día se puede visualizar de tres formas diferentes y sirven como retroalimentación a los esfuerzos realizados, en este módulo se puede observar el avance que el niño preseta en sus consumos diarios y también se comparan los consumos de cada semana (ver figura 10).

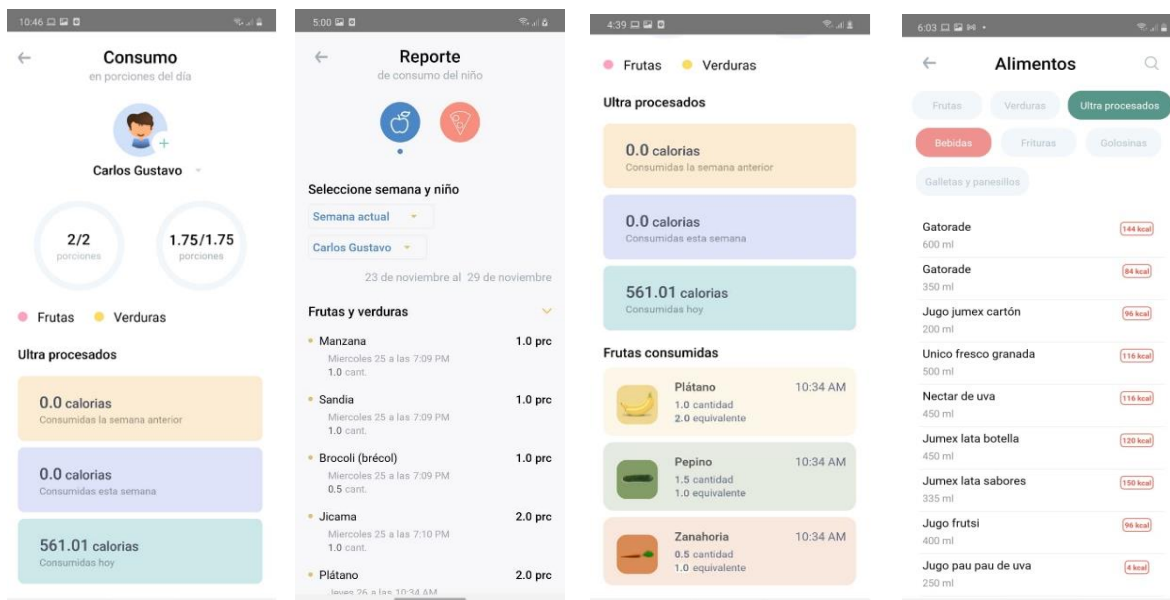
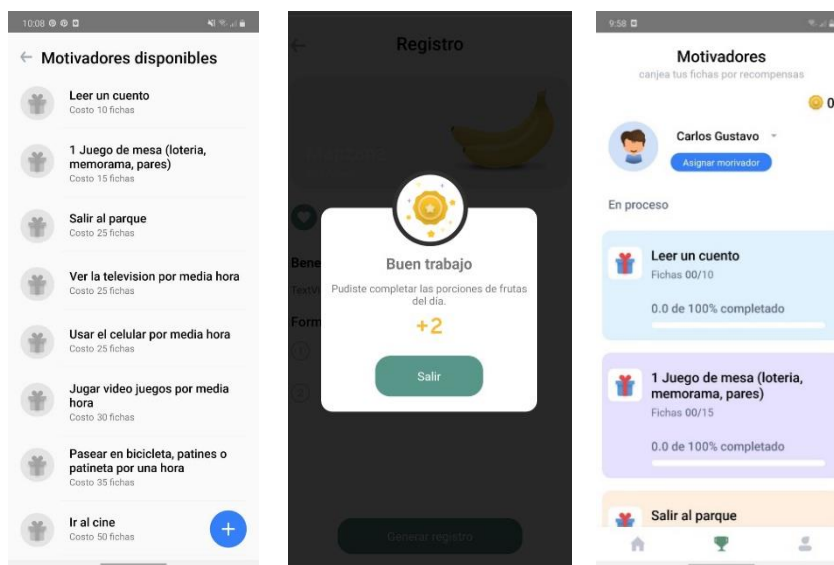


FIGURA 8. MÓDULO DE REPORTES DE CONSUMO

### ***Módulo de motivadores y fichas***

En la etapa de configuración de la aplicación, el padre deberá realizar un compromiso verbal con su hijo al seleccionar los motivadores que se usarán para el cambio de fichas. El padre administrará las fichas acumuladas, haciendo las veces de banco. Cada ficha ganada, automáticamente se acumulará y podrá ser consultada en este módulo. Cuando se acumulen las fichas suficientes podrán ser cambiadas por un motivador, acción que debe realizar el padre para que esas fichas se descuenten del total acumulado (ver figura 11).



**FIGURA 9. MÓDULO DE MOTIVADORES Y FICHAS**

### ***Fase 6. Evaluación***

Tomando en cuenta los objetivos del proyecto y todas las consideraciones encontradas en la fase del diseño participativo, así como las etapas anteriores de evaluación de prototipos, se realizó una evaluación final que incluyó todas las consideraciones anteriores y se generaron los resultados que se muestran en el siguiente capítulo.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Pruebas realizadas

Se llevó a cabo una prueba piloto para la cual se elaboró un protocolo, aprobado por el Comité de Bioética del CICESE, la descripción del procedimiento es la siguiente:

#### *Proceso de obtención de participantes y selección de la muestra*

##### *Contactar a participantes*

Con la participación de maestros de diferentes primarias se envió por grupos de WhatsApp en los que los maestros mantienen comunicación con los padres de familia, la invitación a participar en esta prueba, además de un folleto con la siguiente información: propósito de la investigación, criterios de inclusión, el tiempo de duración del estudio y los beneficios de la participación tanto para los padres como para los hijos. Después de distribuir la invitación, se esperó por tres días para que se manifestaran los interesados en participar.

##### *Selección de los participantes*

Se enviaron invitaciones a un total de seis grupos de diferentes niveles de primaria y cinco escuelas distintas, con un total de 171 padres de familia, de los cuales 28 padres atendieron la invitación, seis de ellos no tenían celular compatible con Android y ocho no instalaron la aplicación.

##### *Materiales*

Para realizar el estudio fue necesario contar con el siguiente material:

1. Control de invitaciones.
2. Registro de participantes.
3. Carta de consentimiento informado (ver Anexo 8).
4. Cuestionario de conocimientos de nutrición del padre (ver Anexo 2).
5. Cuestionario de hábitos alimenticios de los padres (ver Anexo 3).
6. Cuestionario para medir la aceptabilidad y adherencia (ver Anexo 4).
7. Registro y control de cuestionarios contestados.

8. Smartphone que cada padre debe tener.
9. Invitación
10. Tríptico con información para el niño (ver Anexo 12).

### ***Configuración del escenario de la aplicación para el experimento***

El experimento se llevó a cabo directamente en los hogares de cada familia utilizando el Smartphone del padre o la madre. Y está conformado por cuatro etapas:

1. Pre-test.
2. Línea base.
3. Cambio de comportamiento.
4. Post test.

### ***Etapas 1 -Pre-test***

La etapa de pre-test consistió en la entrega del consentimiento informado a los padres (ver Anexo 8), el registro de los participantes que solicita datos como edad, peso y talla del niño (ver Anexo 9) y el llenado de cuestionarios. Se les dio a los padres una semana para completar el llenado de los cuestionarios de esta etapa. Además, se aplicaron los cuestionarios de conocimientos de nutrición del padre (ver Anexo 2), y el de hábitos alimenticios del padre (ver Anexo 3).

### ***Registro de los participantes***

Para el registro de los participantes se les hizo llegar un link con un formulario en línea. Los datos que se solicitaron fueron datos personales del padre, madre o tutor (nombre, sexo, fecha de nacimiento, email, teléfono) y los datos del hijo o de la hija (puede participar un hijo o hija por padre) que participará en el experimento (nombre, sexo, edad, talla y peso), además se pedirá un estimado del peso y talla del niño o de la niña (ver Anexo 9). Estos datos se verificaron para que cumplieran con los criterios de inclusión. Para completar el registro, se necesitó como máximo cinco minutos. Los participantes que no completaron el registro quedaron fuera del experimento.

### ***Consentimiento del padre***

Se le hizo llegar a cada padre el documento de consentimiento informado para que lo leyera y lo firmara (ver Anexo 8), en él se describieron los pasos en los que consistía el experimento, se explicó que la participación era de libre voluntad y que el padre podía abandonar la prueba en el momento que lo decidiera, de la misma manera existe un apartado donde se explicó cómo sería la participación de los hijos. Si el padre decidió firmar la carta, se le solicitó que le tomara una fotografía y la enviara por WhatsApp a un número que se indicó en su momento, si el padre no firmó, se le excluiría del experimento.

### ***Cuestionarios***

Se proporcionó un link para que el padre, madre o tutor contestara los cuestionarios en línea, el tiempo aproximado para responder todos los cuestionarios fue de 20 minutos. Se le dio al padre una semana para completar los cuestionarios, después de este tiempo, se descartaron los participantes que no concluyeron esta etapa.

### ***Cuestionario de conocimientos de alimentación saludable***

Se envió por WhatsApp el link del cuestionario a los padres participantes para que lo contestaran en línea, el cual incluía las instrucciones de llenado. El cuestionario estuvo conformado por cuatro preguntas (ver Anexo 2). Para cualquier duda que surgiera se le podría apoyar al padre por medio de guías paso a paso o preguntas frecuentes, mediante una página de Internet diseñada para ayuda.

### ***Cuestionario de hábitos alimenticios del padre (revisar por cambios en cuestionario)***

Este cuestionario se aplicó para conocer los hábitos alimenticios del padre (Ver Anexo 3), se envió por WhatsApp el link del cuestionario a los padres participantes para que lo contestaran, además de las instrucciones de llenado. El cuestionario estuvo formado por 10 preguntas. Responder el cuestionario no llevó más de 5 minutos. Para cualquier duda que surgiera se le podría apoyar al padre por medio del grupo de WhatsApp.



## ***Etapa 2 - Línea base***

En esta etapa se instaló la aplicación, se configuraron usuarios, hijos y motivadores para personalizar la aplicación PersuHabit y poder preparar la aplicación para la intervención.

### ***Instalación de la aplicación***

Para el proceso de instalación de la aplicación se entregó un documento en el que se detalló paso a paso el proceso de instalación de la aplicación, requisitos mínimos necesarios de sistema operativo y dispositivo, sitio de descarga, proceso de configuración de usuarios, hijos o hijas, preferencias de frutas y verduras del niño o de la niña y motivadores. En este proceso se creó un grupo de WhatsApp para dar apoyo a los padres y solucionar dudas que surgieran.

### ***Registro de línea base***

El padre debió registrar cada día los consumos de frutas, verduras y alimentos ultra procesados de su hijo(a) durante una semana, esto mediante el uso de la aplicación PersuHabit que solicita indicar cantidad y alimentos consumidos. Esa información quedó registrada en la aplicación, para posteriormente obtener un diagnóstico de consumos denominado línea base de comportamiento, así la aplicación adapta los retos de consumo que solicitaría. En esta etapa fue necesario que los padres completaran el registro de consumo semanal para poder seguir participando. Los participantes que no completaron los registros de una semana de consumo, necesarios para la línea base, fueron excluidos del experimento.

## ***Etapa 3 - Cambio de comportamiento***

En esta etapa se distribuyó una guía paso a paso (ver Anexo13), explicando cada módulo de la aplicación PersuHabit para que el padre pudiera realizar los registros de consumo, hacer uso del módulo de economía de fichas y administrar motivadores. El proceso duró tres semanas a partir de concluida la etapa de registro de la línea base de comportamiento.

### ***Registros de consumo***

Con el registro de la línea de consumo la aplicación inicializó para cada niño o niña los retos de consumo y que servirían para que, a partir de ellos, la aplicación sugiriera aumentos graduales que ayudaran a modificar el comportamiento en el consumo de frutas y verduras. Los registros de consumo los realizó el padre, madre o tutor preferentemente después de cada ingesta, indicando el alimento y la cantidad consumida por el(la) niño(a), cada que el(la) niño(a) completaba las porciones que la aplicación recomendaba (el reto de consumo), la aplicación entregaba fichas virtuales y las acumulaba en el perfil del(de la) niño(a), ese era el momento en el que el padre calificaba la reacción del niño o de la niña al consumir los alimentos, es decir, si el(la) niño(a) aceptó el alimento sin renegar se le otorgaba el doble de fichas que si consumió de mala gana. Al finalizar cada semana la aplicación evaluaba el comportamiento y realizaba ajustes para modelar el comportamiento hasta llegar al consumo de cinco porciones de fruta y verdura. En el caso de los alimentos ultra procesados, la línea base también sirvió como parámetro para que el niño o de la niña comenzara a realizar decrementos en las porciones consumidas.

### ***Economía de fichas***

Con cada reto de consumo cumplido el(la) niño(a) es acreedor(a) a una ficha, si el consumo lo realizó en el primer intento, la aplicación le asigna el doble de fichas y si el consumo es de una fruta o verdura que al niño o la niña no le gusta, entonces recibe cuatro fichas más, en caso de que el niño o la niña consuma alguna fruta o verdura que no le gusta, la aplicación otorga el doble de fichas. En este punto el padre toma el papel de banco, administrando las fichas que el niño o la niña recibirá por su comportamiento alimentario.

### ***Motivadores***

El niño o la niña puede utilizar los motivadores cuando ha acumulado las fichas necesarias para intercambiar un motivador, previo, el padre debe registrar los motivadores que otorgará al niño o la niña y entonces la aplicación descuenta las fichas que corresponden al motivador usado (costo en fichas) por ejemplo: suponiendo que el(la) niño(a) ya ha acumulado un total de 30 fichas y quiere usar uno de los motivadores que, él junto con su padre seleccionaron en la etapa de configuración, jugar un juego de mesa (10 fichas), salir

al parque (25 fichas), jugar un videojuego por media hora (30 fichas), etc., en este caso las fichas acumuladas le ajustaban para cualquiera de los motivadores seleccionados, si el niño o la niña escoge salir al parque, su contador de fichas quedará en 5, sin embargo, posterior al uso del motivador, el niño o la niña puede seguir acumulando fichas.

#### ***Etapa 4 - Post-test***

En esta etapa los participantes contestaron las mismas encuestas contestadas en la etapa de pre-test (conocimientos de alimentación saludable y hábitos alimenticios), además, una encuesta más para conocer la aceptabilidad y adherencia de los participantes a la aplicación PersuHabit. Esta encuesta estaba formada por 23 preguntas (ver Anexo 4), si alguno de los participantes no completaba esta etapa, era descartado del experimento. Para concluir esta etapa se les dio a los participantes un lapso de dos días.

#### ***Cuestionario de conocimientos de alimentación saludable***

Después de concluido el experimento se aplicó de nueva cuenta el cuestionario de conocimientos de alimentación saludable del padre para saber si hubo alguna variación, la mecánica fue la misma que en la etapa de pre-test, se envió por WhatsApp el link del cuestionario a los padres participantes para que lo contestaran (ver Anexo 2).

#### ***Cuestionario de hábitos alimenticios del padre***

De igual manera se aplicó el cuestionario de hábitos alimenticios del padre para saber si hubo alguna variación en los resultados, la mecánica fue la misma que en la etapa de pre-test, se envió por WhatsApp el link del cuestionario a los padres participantes para que lo contestaran (ver Anexo 3).

## **4.2 Recolección y procesamiento de datos**

La recolección de datos comenzó con el llenado del registro de las personas que respondieron a la invitación hecha por los maestros vía WhatsApp. Dicho registro se utilizó para llevar un control individual del avance de cada participante en cada fase del proceso del experimento.

Posteriormente se realizó la extracción de resultados de dos encuestas, la encuesta de conocimientos de nutrición del padre y la de los hábitos alimenticios del padre, las cuales se realizaron en línea y formaron parte de la etapa de pre-test del experimento. Debido a que las escalas utilizadas en ambas encuestas no eran numéricas, se realizó una codificación, para poder procesarlos.

Ya instalada la aplicación PersuHabit, los padres comenzaron a registrar los consumos habituales de sus hijos(as) respecto a frutas, verduras y alimentos ultra procesados consumidos diarios, durante una semana. Posterior a eso los padres continuaron registrando por tres semanas, los consumos que la aplicación sugería, lo cual fue generando un comportamiento alimentario (alimentos consumidos, frecuencia de consumo, porciones, gestos, consumo de alimentos que no les gustan a los niños o las niñas), el otorgamiento de fichas por consumos cumplidos, uso de motivadores, fichas gastadas y tiempo de uso de la aplicación. Toda esta información se almacenaba en el teléfono inteligente de cada padre de familia y posteriormente se descargaba en un servidor. Para procesar la información se realizaron las siguientes consultas:

- Total de participantes por sexo y edad.
- Total de niños o niñas por sexo, edad e IMC.
- Promedios de consumo por semana por alimento (frutas, verduras y alimentos ultra procesados).
- Porciones consumidas habitualmente Vs porciones que terminó consumiendo por alimento (frutas, verduras y alimentos ultra procesados).
- Nuevos alimentos probados (neofobia alimentaria).
- Fichas ganadas por semana y en total.
- Motivadores usados por semana y en total.
- Tiempo promedio de uso de la aplicación.

Se realizó la extracción de los datos generados en la encuesta de conocimientos de nutrición del padre, hábitos alimenticios del padre, aceptabilidad y adherencia, estas encuestas también fueron realizadas en línea y formaron parte de las encuestas de salida. Las primeras dos encuestas se codificaron para poder ser analizadas y comparadas mediante la prueba t-

student para determinar si existe diferencia significativa en ambas encuestas, se calcularon promedios y desviación estándar de cada una y todas las encuestas fueron analizadas con el Alpha de Cronbach para analizar la consistencia de los cuestionarios aplicados.

### **4.3 Resultados obtenidos**

Después del diseño e implementación de la aplicación PersuHabit, se diseñó un estudio exploratorio en el que se invitó a participar a padres con hijos en edad escolar mediante el uso diario de la aplicación PersuHabit. Este estudio tuvo como objetivo evaluar la viabilidad y aceptabilidad de la aplicación y si la aplicación tiene efectos positivos en el conocimiento, la dieta y los comportamientos alimentarios de padres e hijos. Los datos obtenidos de los cuestionarios y el registro de la aplicación se analizaron para cumplir con estos objetivos de evaluación.

#### ***Procedimiento y participantes***

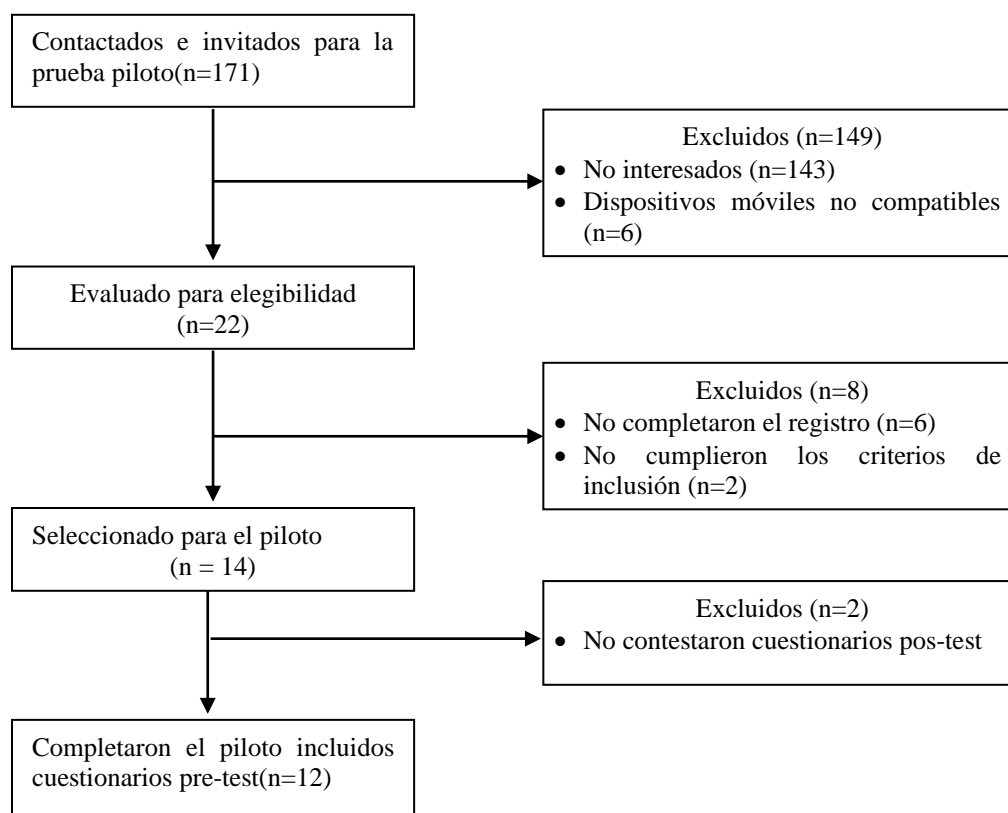
En julio de 2020, un grupo de 171 padres con hijos en edad escolar (entre 7 y 11 años) fueron invitados a participar en el piloto. Siendo estos padres de 6 grupos académicos de cinco escuelas primarias. El 16,4% (28) de los padres se mostró interesado y respondió a la invitación. Después de una explicación informal sobre las características principales de la aplicación y el objetivo del piloto, seis personas mencionaron que solo usan teléfonos inteligentes iOS. Por el momento, la aplicación PersuHabit solo está disponible para teléfonos inteligentes Android, por lo que se seleccionaron un total de 22 personas para participar en el piloto.

El piloto se diseñó partiendo de una entrevista inicial realizada para verificar que los hijos de los participantes no presentaran desnutrición, que tuvieran una menor ingesta de frutas y verduras (entre cero y dos porciones al día), y una alta ingesta de alimentos ultra-procesados (3 porciones o más). El resto de los criterios de exclusión definidos para este piloto son que los niños y niñas tengan una dieta prescrita, algún diagnóstico psiquiátrico, o alguna patología que les impidiera consumir frutas y verduras de forma habitual. Durante esta fase, seis padres no completaron el proceso de registro y dos hijos de dos voluntarios no cumplieron con los criterios de inclusión. Una vez evaluados, pudieron participar un total de 14 voluntarios, 11 mujeres y tres hombres; la edad promedio fue de 34,5 (SD =

6,03) en un rango de 25 a 44 años. Sus hijos eran 10 niñas y 4 niños; la edad media fue de 7,8 años (DS = 1,02).

Se firmó una carta de consentimiento informado para participar en el piloto para cada voluntario especificando que ellos o sus hijos pueden dejar el piloto en cualquier momento si así lo desean. Después de eso, los padres responden los siguientes dos cuestionarios previos a la prueba: el conocimiento de los padres sobre la ingesta recomendada de FV y la ingesta auto-informada de FV y UPF. Posteriormente, los especialistas proporcionaron todas las instrucciones y datos para descargar e instalar la aplicación PersuHabit en los dispositivos móviles de los participantes. Se pidió a los participantes que registraran las ingestas de FV y UPF de sus hijos durante una semana para hacer una línea de base de alimentación. Más tarde, se les indicó a los participantes que usaran la aplicación PersuHabit durante cuatro semanas al día. Finalmente, se les pidió a los padres que respondieran las mismas medidas completadas en la prueba previa y un cuestionario adicional para evaluar la aceptabilidad de la aplicación PersuHabit. Un total de 12 participantes completaron todo el proceso del piloto.

La figura 12 presenta la trayectoria de flujo de los participantes incluidos, excluidos y los que completaron todo el piloto.



**FIGURA 10. TRAYECTORIA DE LOS PARTICIPANTES**

### ***Medidas***

La información demográfica proporcionada incluyó edad y sexo de los padres y la edad, sexo e IMC de sus hijos. También contestaron los cuestionarios en línea que se describen a continuación. Además, examinamos el registro de datos de usuario de la aplicación para evaluar el uso de la aplicación y los cambios en la ingesta de FV y UPF por parte de los niños y niñas.

### ***Aceptabilidad***

La aceptabilidad se ha descrito anteriormente como "si el sistema es suficientemente bueno para satisfacer las necesidades y requisitos de los usuarios" (Nielsen, 1993). Para evaluar la aceptabilidad, se desarrolló un cuestionario basado en la escala de Likert de 23 preguntas (Ver Anexo 4) que incluye tres secciones: adherencia, usabilidad e impacto percibido. Estas secciones se basan en los cuestionarios de (Martínez-Miranda et al., 2019), (Sauro & Zarolia, 2017) y (Stoyanov et al., 2016), respectivamente. Tres preguntas (1-3) se relacionan con la adherencia, doce preguntas (4-15) se relacionan con la usabilidad y ocho preguntas (16-23) se relacionan con el impacto percibido. Se pidió a los participantes que marcaran una opción de 5 valores posibles que van desde (1) "totalmente en desacuerdo" hasta "totalmente de acuerdo" (5) según el nivel de acuerdo con las afirmaciones. Se incluyó una pregunta de texto abierto adicional para obtener comentarios sobre cualquier aspecto que los usuarios consideren útil para mejorar la aplicación PersuHabit.

### ***Conocimiento de los padres sobre la ingesta recomendada de FV***

El conocimiento de los padres sobre la ingesta recomendada de frutas y verduras para adultos y niños o niñas, se evaluó mediante un cuestionario de 4 preguntas que se basa en el cuestionario desarrollado por (Vereecken et al). El cuestionario desarrollado (ver Anexo 2) tiene dos secciones: primero, dos preguntas (1 y 2) sobre la cantidad recomendada de porciones de verduras y frutas para adultos, y segundo, dos preguntas (3 y 4) sobre la

cantidad recomendada de porciones de verduras y frutas para niño. Para cada pregunta, los encuestados tenían que seleccionar la cantidad recomendada de cuatro a cinco opciones, incluida una opción "No sé". La puntuación es el número total de preguntas respondidas correctamente, con una puntuación máxima de 4.

### ***Ingesta de padres de familia FV y UPF***

La ingesta de FV y alimentos UPF de los padres se evaluó mediante un cuestionario en línea basado en las secciones 1 y 2 del cuestionario desarrollado por Flores y Macedo. El cuestionario desarrollado de 10 preguntas (ver Anexo 3) tiene tres secciones: primero, dos preguntas relacionadas con la ingesta de frutas (1 y 2); segundo, dos preguntas relacionadas con la ingesta de verduras (2 y 4); y finalmente, seis preguntas relacionados con la ingesta de alimentos UPF (5-10). Para cada elemento, los encuestados tenían que seleccionar la ingesta recomendada entre cuatro opciones. Las preguntas de la 1 a 4 deben analizarse individualmente, y las preguntas de la 5 a 10 deben analizarse en otro grupo.

### ***Análisis de los datos***

El análisis de los datos se realizó mediante el software estadístico SPSS ver. 26. En todos los análisis, la significación estadística fue del 5% ( $p < 0,05$ ). En cuanto al cuestionario de aceptabilidad, el primer paso en el análisis fue obtener la evidencia de que las preguntas agrupadas de la escala que mide la adherencia (1-3), la usabilidad (4-15) y el impacto percibido (16-23) están suficientemente inter - correlacionados, y representan una medida adecuada de cada constructo. También se realizó el cálculo de la estadística descriptiva de estas medidas y una prueba t para evaluar si son significativamente más altos que el valor neutral (medio) de la escala de valor 3 ("Ni en desacuerdo ni de acuerdo") para los valores de cada constructo. Se realizaron los análisis  $\rho$  de Spearman para evaluar si el número de sesiones o la duración total del uso se correlacionaba con la edad de los padres o la edad, el sexo y el IMC de los niños y niñas. Se realizó una prueba t pareada para examinar la diferencia entre los puntajes de conocimiento de los padres antes y después de la prueba. Además, se utilizó la prueba de suma de rangos con signo de Wilcoxon para identificar resultados significativos entre la prueba previa y posterior de la ingesta, la frecuencia y las porciones de las FV y UPF consumidas por los padres. Se informó la frecuencia y la ingesta



de alimentos (variables categóricas) como mediana y rango intercuartílico. Se usó esta prueba no paramétrica porque esta variable es ordinal. Finalmente, también se realizaron pruebas t pareadas para examinar la diferencia entre la ingesta de porciones de FV y UPF antes y después de la prueba en los niños y niñas.

### ***Aceptabilidad***

En la Tabla 1 se muestra la matriz de inter-correlación de los ítems utilizados para medir cada variable, obteniendo un alfa de Cronbach  $\alpha = 0,77$  para adherencia,  $\alpha = 0,72$  para usabilidad y  $\alpha = 0,86$  para impacto percibido. La aplicación PersuHabit obtuvo altos niveles de adherencia, usabilidad e impacto percibido superiores ( $p < 0,05$ ) al punto neutro para todas las medidas. La aplicación fue bien recibida por los participantes; la mayoría estuvo de acuerdo en que la aplicación es atractiva, útil y fácil de usar y aprender. Además, la mayoría coincidió en que están satisfechos, les gusta usar y les gustaría seguir usando la aplicación. La Tabla 1 presenta las estadísticas descriptivas de las medidas recopiladas.

Resultados pre-test y pos-test de la ingesta de FV y UPF							
Medidas	Cronbach	Media	DS	Valor neutral	Sig. (p)	Menor	Mayor
Adherencia	0.77	4.67	0.48	3	0.00	4	5
Usabilidad	0.72	4.50	0.66	3	0.00	3	5
Impacto percibido	.86	4.79	0.41	3	0.00	4	5

**TABLA 1. RESULTADOS PRE-TEST Y POS-TEST DE LA INGESTA DE FV Y UPF**

### ***Uso de la aplicación***

En promedio, los usuarios pasaron 48,48 (DS = 14,01) minutos en la aplicación, más de 48,91 (DS = 12,69) sesiones. A nivel de semana, los resultados obtenidos indican altas diferencias entre la semana 1 y la semana 4 en el tiempo de uso, pero no en el número de sesiones. La Figura 3 presenta los gráficos del tiempo de uso semanal promedio de PersuHabit y el número de sesiones. La  $\rho$  de Spearman mostró que la edad de los padres y la edad, el sexo y el IMC de los niños y niñas no se correlacionan con el número de sesiones ni con la duración total del uso (Tabla 2).

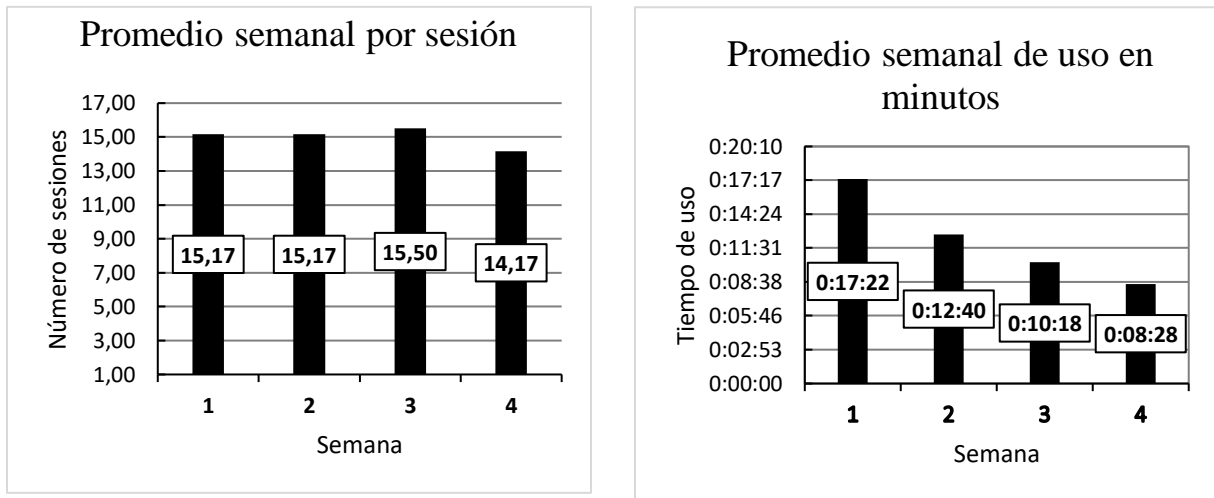


FIGURA 11. PROMEDIO TOTAL DE TIEMPO DE USO Y NUMERO DE SESIONES DE LA APP

TABLA 2. CORRELACIÓN DE SPERMAN

	Spearman's $\rho$	Padres	Hijos		
		Edad	Edad	Género	BMI
Número de sesiones	Coefficiente de correlación	0.228	0.251	0.154	-0.182
	Sig. (p)a	0.475	0.430	0.632	0.570
Total de tiempo de uso	Coefficiente de correlación	0.344	-0.124	0.102	-0.014
	Sig. (p)a	0.272	0.699	0.751	0.965

La mediana de las puntuaciones de conocimiento antes y después de la prueba fueron 1,16 (DS 1,02, rango 0-3) y 3,41 (DS 0,9, rango 2-4), respectivamente. Las puntuaciones de conocimiento fueron significativamente más bajas en el pre-test que en el pos-test (diferencia de medias -2,25, DS 1,05;  $t_{11} = -7,38$ ,  $p < 0,001$ ). Por lo tanto, los padres aumentaron su conocimiento sobre la ingesta recomendada de FV después de usar la aplicación PersuHabit

### ***Ingesta de FV y UPF auto-informada por los padres***

Los participantes indicaron una mayor frecuencia de ingesta de frutas auto-informada y una mayor ingesta de porciones de verduras. Además, los participantes indicaron una ingesta de

frecuencia reducida auto-informada de UPF. La Tabla 3 resume los resultados completos sobre la frecuencia de alimentos de los padres y la ingesta de porciones.

**TABLA 3. RESULTADOS PREVIOS Y POSTERIORES A LA INGESTA DE FV Y UPF POR PARTE DE LOS PADRES**

Comida	Pretest median (IQR)	Posttest median (IQR)	Valor de p <sup>d</sup>
Frecuencia de ingesta de verduras <sup>a</sup>	2 (2-3)	3 (2.75-4)	0.113
Consumo de porciones de verduras <sup>b</sup>	2.5(2-3)	3(3-4)	0.008
Frecuencia de ingesta de futas <sup>a</sup>	1.5(1-3)	4(4-4)	0.001
Consumo de porciones de verdura <sup>b</sup>	3(3-3-25)	3(3-4)	0.417
Frecuencia de ingesta de UPF <sup>c</sup>	3.75(3.38-4)	3(2.38-3)	0.001

<sup>a</sup> puntuaciones en días: 1) 0 to 2; 2) 3 to 4; 3) 5 to 6; 4) diario

<sup>b</sup> puntuaciones en porciones: 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4 o más

<sup>c</sup> puntuaciones en porciones: 1) None; 2) 1 to 2; 3) 3 to 4; 4) 5 o más

<sup>d</sup> el valor de P <.05 fué considerado estadísticamente significativo

### ***Ingesta infantil de FV y UPF notificada***

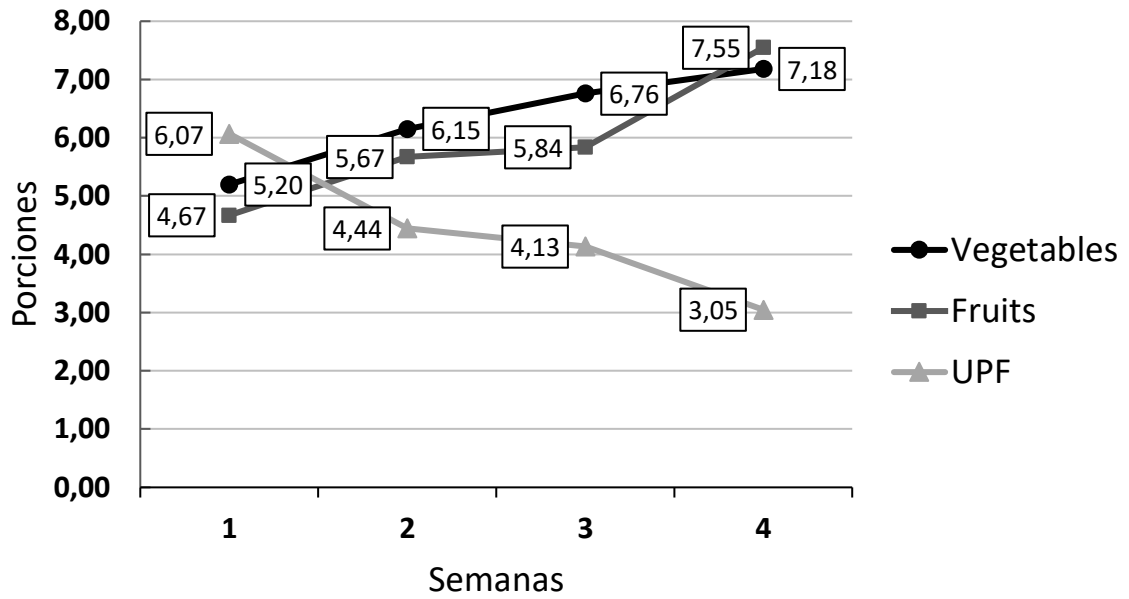
Los hijos de los participantes indicaron una mayor ingesta informada de porciones de frutas y verduras. Además, los participantes indicaron una ingesta reducida informada de porciones de UPF. A nivel de semana, los resultados obtenidos indican altas diferencias entre la semana 1 y la semana 4 en FV y UPF. La Tabla 4 resume los resultados completos sobre la ingesta de porciones de alimentos de los niños y niñas. La figura 4 presenta los gráficos de la ingesta media semanal de FV y UPF.

**TABLA 4. RESULTADOS DE INGESTA DE FV DEL NIÑO**

Alimentos	Ingesta base semana 1 media (SD)	Ingesta semana 4 media (SD)	Valor de P <sup>b</sup>
Porciones de verduras consumidas	5.20 (1.62)	7.18 (2.77)	0.007
Porciones de frutas consumidas	4.67 (1.78)	7.54 (2.29)	0.000
Porciones de UPF consumidas	6.06 (2.32)	3.04 (1.49)	0.000

<sup>b</sup> el valor de P <.05 fué considerado estadísticamente significativo

## Promedio de porciones semanales



## **5 CONCLUSIONES**

### **5.1 Conclusiones**

Se describe el proceso de investigación y el desarrollo y la evaluación inicial de la aplicación PersuHabit. Esta aplicación asume el papel de asistente de los padres, obteniendo información sobre la dieta y los hábitos alimenticios de los niños y niñas, haciendo sugerencias de ingesta de FV y UPF, y proporcionando comentarios, mensajes persuasivos y recompensas. Aunque existen aplicaciones similares para mejorar la dieta y los comportamientos alimentarios de los niños y niñas, nuestra aplicación se diferencia de ellas porque es una aplicación independiente que involucra a padres e hijos y se centra en promover la ingesta de FV y reducir la ingesta de UPF en los niños y niñas pequeños.

Se llevó a cabo un primer piloto exploratorio para evaluar la viabilidad, aceptabilidad y eficacia preliminar de la aplicación PersuHabit. Los resultados obtenidos indicaron que la aplicación fue bien recibida por los padres y se comprometieron con la aplicación. La aplicación Persuhabit también obtuvo resultados muy positivos en usabilidad e impacto percibido. Además, el uso de la aplicación no está asociado con la edad de los padres y la edad, sexo e IMC de los niños y niñas. Los padres no solo mejoran su conocimiento de la ingesta recomendada de FV para ellos y sus hijos, sino que también mejoran su ingesta de FV. Los niños y niñas aumentaron su ingesta semanal promedio de verduras en un 38% y frutas en un 61% y disminuyeron su ingesta semanal promedio de UPF en casi un 50%.

### **5.2 Recomendaciones y trabajos futuros**

Los resultados de este estudio respaldan que las aplicaciones de mHealth como la aplicación PersuHabit son una herramienta viable para ayudar a los padres a mejorar la dieta y los comportamientos alimentarios de los niños y niñas pequeños. También admite que las aplicaciones independientes pueden obtener resultados positivos. Las bases teóricas y los hallazgos de este estudio deben considerarse en las etapas de diseño durante el desarrollo de las aplicaciones de mHealth dirigidas a los padres para mejorar la dieta y la nutrición de los niños y niñas pequeños. Las versiones futuras de la aplicación PersuHabit

deberían incluir otros grupos de alimentos, agregar más recordatorios e incorporar recomendaciones diarias. Para futuras investigaciones, planeamos realizar un ensayo controlado aleatorio para evaluar los efectos a mediano y largo plazo de la aplicación PersuHabit.

## 6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anselma, L., & Mazzei, A. (2015). Towards Diet Management with Automatic Reasoning and Persuasive Natural Language Generation. En F. Pereira, P. Machado, E. Costa, & A. Cardoso (Eds.), *Progress in Artificial Intelligence* (pp. 79-90). Springer International Publishing.
- Antonio Carrascosa, D. Y., Norma García Reyna, Sandra Gussinyer, & Ariana Albisu. (2008). *Revisión: Perspectivas actuales*. 6, 15.
- Antonio López Espinoza, A. G. M. M. (s. f.). *La Educación en Alimentación y Nutrición* (1er Edición). Mc Graw Hill. Recuperado 21 de noviembre de 2018, de [https://www.researchgate.net/publication/305940873\\_La\\_Educacion\\_en\\_Alimentacion\\_y\\_Nutricion](https://www.researchgate.net/publication/305940873_La_Educacion_en_Alimentacion_y_Nutricion)
- Barrera-Cruz, A., Rodríguez-González, A., & Molina-Ayala, M. A. (2013a). Escenario actual de la obesidad en México. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.*, 8.
- Barrera-Cruz, A., Rodríguez-González, A., & Molina-Ayala, M. A. (2013b). Escenario actual de la obesidad en México. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 51(3), 292-299.
- Caon, M., Carrino, S., Lafortuna, C., Serrano, J., Coulson, N., Sacco, M., Khaled, O., & Mugellini, E. (2014). *Tailoring motivational mechanisms to engage teenagers in healthy life-style: A concept*. 12.
- Castillo D, C., & Romo M, M. (2006). Las golosinas en la alimentación infantil. *Revista chilena de pediatría*, 77(2), 189-193. <https://doi.org/10.4067/S0370-41062006000200011>
- Castrillón, I. C., & Roldán, O. I. G. (2014). Prácticas de alimentación de los padres y conductas alimentarias en niños: ¿Existe información suficiente para el abordaje de los problemas de alimentación? *Revista de Psicología Universidad de Antioquia*, 6(1), 57-74.
- Crockett, S. J., Mullis, R. M., & Perry, C. L. (1988). Parent Nutrition Education: A Conceptual Model. *Journal of School Health*, 58(2), 53-57. <https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.1988.tb05822.x>

- Curtis, K. E., Lahiri, S., & Brown, K. E. (2015). Targeting Parents for Childhood Weight Management: Development of a Theory-Driven and User-Centered Healthy Eating App. *JMIR mHealth and uHealth*, 3(2). <https://doi.org/10.2196/mhealth.3857>
- Decarlini, M. F., & Díaz, M. G. (s. f.). *TRATAMIENTO INTEGRAL DEL SOBREPESO Y OBESIDAD*. 5.
- Fernández, A. S. (2007). *Anatomía de la persuasión: De los clásicos a la Programación Neurolingüística*. ESIC Editorial.
- Fogg, B. (2009). A behavior model for persuasive design. *Proceedings of the 4th International Conference on Persuasive Technology*, 1-7. <https://doi.org/10.1145/1541948.1541999>
- Gao, C., Kong, F., & Tan, J. (2009). HealthAware: Tackling obesity with health aware smart phone systems. *2009 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO)*, 1549-1554. <https://doi.org/10.1109/ROBIO.2009.5420399>
- Gao, Chunming, Kong, F., & Tan, J. (2009). HealthAware: Tackling obesity with health aware smart phone systems. *2009 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO)*, 1549-1554. <https://doi.org/10.1109/ROBIO.2009.5420399>
- Garza, M. L. C., & Reyes, D. D. J. (2011). Percepción de las madres de niños con obesidad sobre los hábitos alimenticios y sus responsabilidades en la alimentación de los hijos. *Revista Salud Pública y Nutrición*, 12(1). <http://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=29819>
- Ge, M., Ricci, F., & Massimo, D. (2015). Health-aware Food Recommender System. *Proceedings of the 9th ACM Conference on Recommender Systems*, 333-334. <https://doi.org/10.1145/2792838.2796554>
- Hermawati, S., & Lawson, G. (2014). Managing obesity through mobile phone applications: A state-of-the-art review from a user-centred design perspective. *Personal and Ubiquitous Computing*, 18(8), 2003-2023.
- Hsu, A., Yang, J., Yilmaz, Y. H., Haque, M. S., Can, C., & Blandford, A. E. (2014). Persuasive Technology for Overcoming Food Cravings and Improving Snack Choices. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 3403-3412. <https://doi.org/10.1145/2556288.2557099>



- Kallehave, O., Skov, M. B., & Tiainen, N. (2011). Persuasion in situ: Shopping for healthy food in supermarkets. *Proceedings of PINC 2011 workshop at CHI*.
- Liria, R. (2012). Consecuencias de la obesidad en el niño y el adolescente: Un problema que requiere atención. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 29, 357-360. <https://doi.org/10.1590/S1726-46342012000300010>
- Martínez-Miranda, J., Martínez, A., Ramos, R., Aguilar, H., Jiménez, L., Arias, H., Rosales, G., & Valencia, E. (2019). Assessment of users' acceptability of a mobile-based embodied conversational agent for the prevention and detection of suicidal behaviour. *Journal of Medical Systems*, 43(8), 246. <https://doi.org/10.1007/s10916-019-1387-1>
- Matthews, J., Win, K. T., Oinas-Kukkonen, H., & Freeman, M. (2016). Persuasive Technology in Mobile Applications Promoting Physical Activity: A Systematic Review. *Journal of Medical Systems*, 40(3), 72. <https://doi.org/10.1007/s10916-015-0425-x>
- Monteagudo Peña, J. L., Hernández Salvador, C., & García-López, F. (2004). Metodología de introducción de servicios e-salud para el seguimiento y control de pacientes crónicos. *Revista Española de Salud Pública*, 78, 571-581. <https://doi.org/10.1590/S1135-57272004000500002>
- Murphy, A. L., Gardner, D. M., Kutcher, S. P., & Martin-Misener, R. (2014). A theory-informed approach to mental health care capacity building for pharmacists. *International Journal of Mental Health Systems*, 8(1), 46. <https://doi.org/10.1186/1752-4458-8-46>
- Nielsen, J. (1993). Usability engineering: Morgan Kaufmann Publishers. Inc.–1993.
- Oinas-Kukkonen, H. (2013). A Foundation for the Study of Behavior Change Support Systems. *Personal Ubiquitous Comput.*, 17(6), 1223-1235. <https://doi.org/10.1007/s00779-012-0591-5>
- Oinas-Kukkonen, H. (2010). Behavior Change Support Systems: A Research Model and Agenda. En T. Ploug, P. Hasle, & H. Oinas-Kukkonen (Eds.), *Persuasive Technology* (pp. 4-14). Springer Berlin Heidelberg.
- Perejon, F. L., Morales, J. P. D., Masot, J. C., Fraile, S. H., & Balcells, A. C. (2017). Sistema informático móvil para el apoyo al cese tabáquico mediante mensajes

- motivacionales personalizados. *IV jornada de investigación y postgrado, 2017*, ISBN 978-84-948577-6-8, págs. 123-133, 123-133.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6571317>
- Rodolfo Ostos, L. M., Vanessa Félix, & Eber Orozco. (2013). *Desarrollo de una aplicación móvil para el monitoreo de la presión arterial*.  
<https://www.ecorfan.org/handbooks/pdf/IT1c17.pdf>.  
<https://www.ecorfan.org/handbooks/pdf/IT1c17.pdf>
- Ruiz-Martínez, E., & Álvarez-Martínez, I. (2012). *Hábitos de alimentación en niños con sobrepeso y obesidad*. 10.
- Sauro, J., & Zarolia, P. (2017). *SUPR-Qm: A questionnaire to measure the mobile app user experience*. Usability Professionals' Association.
- Schneider, H., Moser, K., Butz, A., & Alt, F. (2016). Understanding the Mechanics of Persuasive System Design: A Mixed-Method Theory-driven Analysis of Freeletics. *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems - CHI '16*, 309-320. <https://doi.org/10.1145/2858036.2858290>
- Stoyanov, S., Hides, L., Kavanagh, D., & Wilson, H. (2016). Mobile Application Rating Scale: User Version (uMARS) (appears in: Development and Validation of the User Version of the Mobile Application Rating Scale (uMARS).) Copyright: Creative Commons License. *Tests & Measurements*, 4(2), e72.  
<https://doi.org/10.2196/mhealth.5849>
- Toscos, T., Faber, A., An, S., & Gandhi, M. P. (2006). Chick Clique: Persuasive Technology to Motivate Teenage Girls to Exercise. *CHI '06 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, 1873-1878.  
<https://doi.org/10.1145/1125451.1125805>
- Wiafe, I., & Frempong, D. A. (2015). *Enhancing Persuasive Features of Behaviour Change Support Systems: The Role of U-FADE*. 11.
- Xu R, Cvijkj IP, Kowatsch T, Michahelles F, Büchter D, Brogle B, Dintheer A, I'Allemand D, Maass W (2014) Tell Me What to Eat – Design and Evaluation of a Mobile Companion Helping Children and Their Parents to Plan Nutrition Intake. In: Aarts E, de Ruyter B, Markopoulos P, van Loenen E, Wichert R, Schouten B, Terken

- J, Van Kranenburg R, Den Ouden E, O'Hare G (eds) *Lecture Notes in Computer Science*, vol 8850. Springer International Publishing, Cham, pp 100–113
- Nyström CD, Sandin S, Henriksson P, Henriksson H, Trolle-Lagerros Y, Larsson C, Maddison R, Ortega FB, Pomeroy J, Ruiz JR, Silfvernagel K, Timpka T, Löf M (2017) Mobile-based intervention intended to stop obesity in preschool-aged children: the MINISTOP randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr* 105:1327–1335 .  
<https://doi.org/10.3945/ajcn.116.150995>
- Bakırcı-Taylor AL, Reed DB, McCool B, Dawson JA (2019) mHealth Improved Fruit and Vegetable Accessibility and Intake in Young Children. *J Nutr Educ Behav* 51:556–566 . <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2018.11.008>
- KIM HS, PARK J, MA Y, IM M (2019) What Are the Barriers at Home and School to Healthy Eating?: Overweight/Obese Child and Parent Perspectives. *J Nurs Res* 27:e48 . <https://doi.org/10.1097/jnr.0000000000000321>
- Hingle MD, O'Connor TM, Dave JM, Baranowski T (2010) Parental involvement in interventions to improve child dietary intake: A systematic review. *Prev Med* 51:103–111 . <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2010.04.014>
- Perry CL, Luepker RV, Murray DM, Kurth C, Mullis R, Crockett S, Jacobs DR (1988) Parent involvement with children's health promotion: the Minnesota Home Team. *Am J Public Health* 78:1156–1160 . <https://doi.org/10.2105/ajph.78.9.1156>
- Davidson K, Vidgen H (2017) Why do parents enrol in a childhood obesity management program?: a qualitative study with parents of overweight and obese children. *BMC Public Health* 17:159 . <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4085-2>
- Marcolino MS, Oliveira JAQ, D'Agostino M, Ribeiro AL, Alkmim MBM, Novillo-Ortiz D (2018) The Impact of mHealth Interventions: Systematic Review of Systematic Reviews. *JMIR MHealth UHealth* 6:e23 . <https://doi.org/10.2196/mhealth.8873>
- Milne-Ives M, Lam C, Cock CD, Velthoven MHV, Meinert E (2020) Mobile Apps for Health Behavior Change in Physical Activity, Diet, Drug and Alcohol Use, and Mental Health: Systematic Review. *JMIR MHealth UHealth* 8:e17046 .  
<https://doi.org/10.2196/17046>

Zhao J, Freeman B, Li M (2016) Can Mobile Phone Apps Influence People's Health Behavior Change? An Evidence Review. *J Med Internet Res* 18:e287 .  
<https://doi.org/10.2196/jmir.5692>

McCarroll R, Eyles H, Ni Mhurchu C (2017) Effectiveness of mobile health (mHealth) interventions for promoting healthy eating in adults: A systematic review. *Prev Med* 105:156–168 . <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2017.08.022>

## 7 GLOSARIO

<b>Palabras</b>	<b>Significado</b>
FV	Frutas y verduras
UPF	Alimentos ultra procesados
CBT	Técnicas de cambio de comportamiento
SD	Desviación Standard
IMC	Índice de masa corporal
UCD	Diseño centrado en el usuario
PersuHabit	Aplicación móvil
mHealth	Salud asistida por aplicaciones móviles
BCSS	Sistema Basado en el Cambio de Comportamiento

## 8 ANEXOS

### 8.1 Anexo1. Registro de participantes

A continuación la tabla de registros para control del avance de los participantes en la prueba piloto

REGISTRO DE PARTICIPANTES									
Invitados	Salio-motivo	seguimiento enviados	Pre test				Post test		
No.	Telefono		Correo	Consentimiento	Conocimeintos Alim	Hábitos alimentici	Conocimienos Alim	Hábitos alim	Aceptabilidad y adh
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									

**ANEXO 1. REGISTRO DE PARTICIPANTES**

## 8.2 Anexo 2. Cuestionario de conocimientos de nutrición del padre

Se muestra el contenido del cuestionario de conocimientos de nutrición del padre evaluado en línea

Instrucciones: es importante que lo complete usted mismo. Tus respuestas permanecerán anónimas. Si no sabes la respuesta, marca "no estoy seguro" en lugar de adivinar. Gracias por tu tiempo.

### 1. ¿Cuánto debe comer el padre según los médicos y dietistas?

- a) Frutas
- 1-2 piezas a la semana
  - 3-4 piezas a la semana
  - 1 pieza al día
  - 2-3 piezas al día \*
  - No sé
- b) Verduras / día
- 1 porción
  - 2 porciones
  - 3 porciones \*
  - 4 o más
  - No sé

### 2. ¿Cuánto debe comer el hijo según los médicos y dietistas?

- c) Frutas
- 1-2 piezas a la semana
  - 3-4 piezas a la semana
  - 1 pieza al día
  - 2-3 piezas al día \*
  - No sé
- d) Verduras / día
- 1 porción
  - 2 porciones
  - 3 porciones \*

4 o más	<input type="checkbox"/>
No sé	<input type="checkbox"/>

**ANEXO 2. CUESTIONARIO DE CONOCIMIENTOS DE NUTRICIÓN DEL PADRE**



### 8.3 Anexo 3. Cuestionario de hábitos alimenticios del padre

A continuación se muestra el contenido del cuestionario de hábitos alimenticios aplicado a padres de familia en línea.

Instrucciones: a continuación, te preguntamos acerca de tus hábitos alimentarios en el último mes. Sólo deberás señalar una respuesta, a menos que la pregunta indique lo contrario. Recuerda NO ES UN EXMANEN, sólo contesta sinceramente, marcando con una X lo que tú haces. Al final revisa que hayas contestado todas las preguntas.

#### SECCIÓN 1

1ª. ¿Cuántos días a la semana comes verduras (al menos 100g – ejemplo: un pepino o medio chayote)?

- 0 a 2                       3 a 4                       5 a 6                       Diario

1b. ¿Los días que si comes verduras ¿Cuántas porciones consumes (de aproximadamente 100g ejemplo: un pepino o medio chayote)?

- 1 porción                       2 porciones                       3 porciones                       4 o más porciones

2ª. ¿Cuántos días a la semana comes frutas (al menos 100g – ejemplo: una manzana mediana o una rebanada de sandía)?

- 0 a 2                       3 a 4                       5 a 6                       Diario

2b. ¿Los días que si comes frutas ¿Cuántas porciones consumes (de aproximadamente 100g ejemplo: una manzana mediana o una rebanada de sandía)?

- 1 porción                       2 porciones                       3 porciones                       4 o más porciones

#### SECCIÓN 2

1. ¿Cuántos días a la semana comes jamón, salchicha, salami o chorizo?

- 5 o más                       3 a 4                       1 a 2                       Ninguno

2. ¿Cuántos días a la semana comes comida rápida (hamburguesas, pizzas o tacos) fuera de casa?

- 5 o más                       3 a 4                       1 a 2                       Ninguno

3. ¿Cuántos días a la semana comes dulces o chocolates?

- 5 o más                       3 a 4                       1 a 2                       Ninguno

4. ¿Cuántos días a la semana comes pan dulce, galletas o pasteles?

- 5 o más                       3 a 4                       1 a 2                       Ninguno

5. ¿Cuántos días a la semana comes papas fritas, duritos, nachos o botanas similares?  
 5 o más                       3 a 4                       1 a 2                       Ninguno

**ANEXO 3. CUESTIONARIO DE HÁBITOS ALIMENTICIOS DEL PADRE**

## 8.4 Anexo 4. Cuestionario de aceptabilidad y adherencia

A continuación, se muestran las preguntas que integran el cuestionario de aceptabilidad y adherencia aplicado a padres de familia en línea

<b>1. ¿Yo estoy satisfecho con la aplicación?</b>					
Totalmente en desacuerdo	en	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<b>2. Me gusta usar la aplicación con frecuencia.</b>					
Totalmente en desacuerdo	en	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<b>3. ¿Me gustaría continuar utilizando la aplicación PersuHabit?</b>					
Totalmente en desacuerdo	en	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<b>4. La aplicación es encantadora</b>					
Totalmente en desacuerdo	en	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<b>5. Encuentro que la aplicación es atractiva.</b>					
Totalmente en desacuerdo	en	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<b>6. La aplicación tiene todas las características y funciones que puedas desear.</b>					
Totalmente en desacuerdo	en	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<b>7. La aplicación incremento mis conocimientos sobre cómo lograr una alimentación saludable en mis hijos</b>					
Totalmente en desacuerdo	en	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<b>8. El diseño de esta aplicación me facilita encontrar la información que estoy buscando</b>					
Totalmente en desacuerdo	en	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

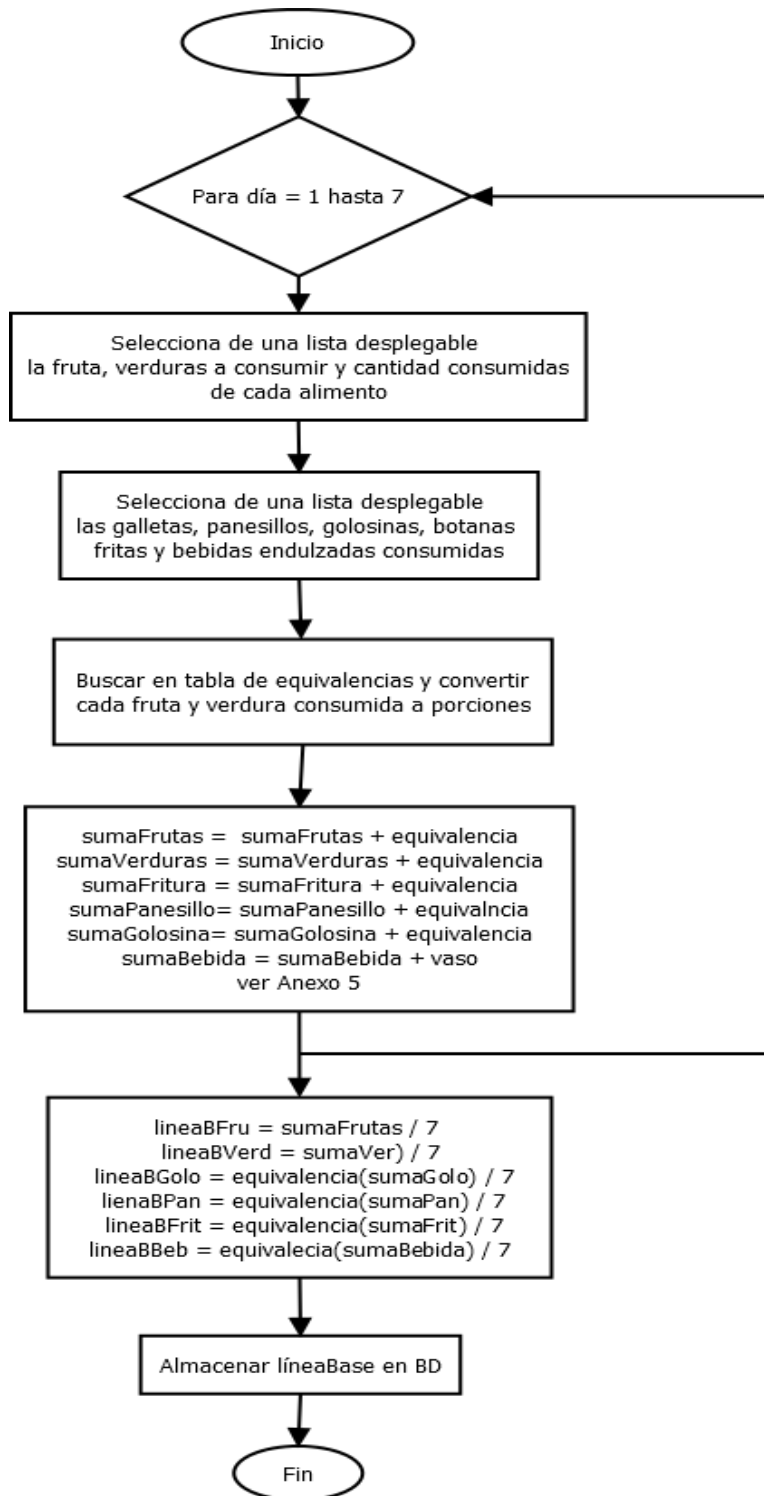
desacuerdo				acuerdo	
9. La aplicación es fácil de usa					
Totalmente en desacuerdo	en	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
10. Es fácil navegar dentro de la aplicación.					
Totalmente en desacuerdo	en	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
11. Yo sentí que tenía el control en la aplicación					
Totalmente en desacuerdo	en	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
12. Me pareció fácil de aprender a utilizar la aplicación					
Totalmente en desacuerdo	en	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
13. Me pareció fácil de aprender a utilizar la aplicación					
Totalmente en desacuerdo	en	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
14. Los mensajes que enviaba la aplicación fueron claros y entendibles					
Totalmente en desacuerdo	en	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
15. Me sentía cansado o aburrido cuando utilizaba la aplicación (reserva)					
Totalmente en desacuerdo	en	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
16. La aplicación me ayudó a mejorar los hábitos alimenticios de mi hijo					
Totalmente en desacuerdo	en	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
17. La aplicación me educó en temas de nutrición					

Totalmente desacuerdo	en	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<b>18. La aplicación me educó en como lograra una alimentación saludable en mi hijo</b>					
Totalmente desacuerdo	en	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<b>19. La aplicación me ayudó a tener un mejor control de la ingesta de mi hijo</b>					
Totalmente desacuerdo	en	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<b>20. La aplicación me ayudó a ser más consiente de los hábitos alimenticios de mi hijo</b>					
Totalmente desacuerdo	en	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<b>21. La aplicación me permitió darme cuenta</b>					
Totalmente desacuerdo	en	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<b>22. La aplicación me convenció de mejorar los hábitos</b>					
Totalmente desacuerdo	en	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
<b>23. La aplicación me motivó a mejorar los hábitos alimenticios de mi hijo</b>					
Totalmente desacuerdo	en	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

**ANEXO 4. CUESTIONARIO DE ACEPTABILIDAD Y ADHERENCIA**

### **8.5 Anexo 5. Registro de evaluación dietética**

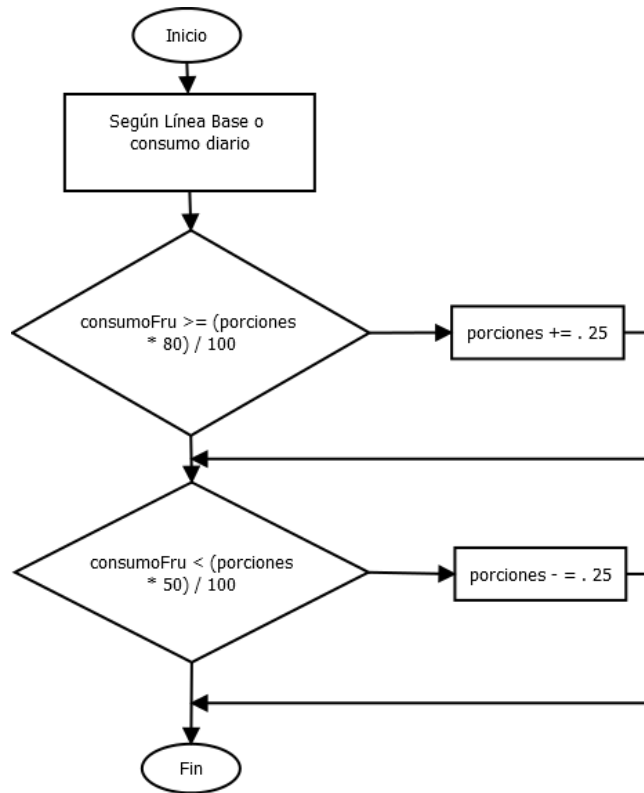
En la figura del anexo 5 se muestran los pasos necesarios para la evaluar y registro de los consumos de frutas y verduras mediante la aplicación.



ANEXO 5. DIAGRAMA REGISTRO DE EVALUACIÓN DIETÉTICO

## 8.6 Anexo 6. Ajustes de consumo

El siguiente diagrama muestra el procedimiento para realizar el ajuste de consumos que la aplicación ejecuta cada semana



**ANEXO 6. DIAGRAMA AJUSTES DE CONSUMOS**

## 8.7 Anexo 7. Carta de consentimiento informado

### Información general

**Título del estudio:** Aplicación móvil para persuadir a padres a mejorar los hábitos alimenticios de sus hijos.

**Versión del protocolo:** Versión no. 1

**Investigadores principales:** L.I Ada Mabel Vázquez Paz, Dra. Rosa María Michel Nava, y Dr. Ismael Edreín Espinosa Curiel.

**Teléfonos de los investigadores principales:** 341- 8798- 187 y 01(341) 575-2050 (Ext. 120)

**Centros participantes:** Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, por medio de La Unidad de Transferencia Tecnológica Tepic (CICESE-UT<sup>3</sup>).

### Introducción:

Esta investigación es dirigida por la L.I. Ada Mabel Vázquez Paz, quien es licenciada en informática, además de ser estudiante de la Maestría en Ciencias de la Computación. La dirección está a cargo de la Dra. Rosa María Michel Nava y la codirección está a cargo del Dr. Ismael Edreín Espinosa Curiel. La investigación se realizará para conocer la aceptabilidad de la aplicación móvil PersuHabit. Se le está invitando cordialmente a participar en este proyecto de investigación. A continuación, se expone en que consiste esta investigación para que usted decida si quiere participar en ella. Favor de preguntar cualquier duda o aclaración.

### Antecedentes:

En los últimos años se ha visto un gran incremento en el uso de las TIC como herramienta en el tratamiento de problemas de salud, debido a que ofrecen beneficios potenciales para los usuarios, al tener un fácil acceso a ellas, y a que el usuario se involucra cada vez más en el manejo de las mismas. Hoy en día se pueden encontrar aplicaciones diseñadas para mejorar los hábitos, educar, persuadir a un cambio de comportamiento, proporcionar información, servir como asistente, además de generar registros que sirven a los profesionales de la salud a llevar un mejor control de los tratamientos.

### Duración del estudio:

La recolección de datos de este estudio durará 4 semanas, el cual será realizado durante el transcurso de mayo y junio de 2020. Se pretende que participe toda aquella persona que sea invitada, decida colaborar (padre e hijo) y cumpla con los criterios de inclusión, se



recolectará la información de las personas que respondan a la invitación con la finalidad de obtener una muestra de 60 participantes. Una vez aceptando participar y firmando el consentimiento informado, se preguntarán datos generales del participante como nombre, fecha de nacimiento, edad, teléfono y email, además de 3 preguntas respecto de la salud del niño. Responder esto no llevará más de 5 minutos. Posteriormente, se aplicarán tres cuestionarios: conocimientos de alimentación saludable del padre que contiene 25 preguntas, autoeficacia del padre, conformado por 22 preguntas y el cuestionario de hábitos alimenticios del padre. Al finalizar el periodo de registro, se volverán a contestar los cuestionarios iniciales más un cuestionario de usabilidad de 16 preguntas y otro de adherencia de 9 preguntas.

### **Posibles riesgos y molestias:**

El sistema de fichas y motivadores compromete al padre a ofrecer un consumo de frutas y verduras y a premiar el logro de objetivos de su hijo con actividades como llevarlo al cine, salir a jugar al parque, jugar video juegos, jugar con el celular etc.

### **Beneficios:**

Si usted decide participar en este proyecto de investigación, usted obtendrá los siguientes beneficios: por medio de la aplicación móvil recibirá asesoramiento y guía para lograr en su hijo un cambio de comportamiento en el consumo de frutas y verduras y una disminución de la ingesta de comida ultra procesada, lo cuál puede ser muy favorable para su salud en general, de tal forma que disminuirá el total de calorías consumidas por día. Esto puede contribuir a mejorar sus hábitos alimenticios. Además, recibirá información respecto de los beneficios de llevar una alimentación saludable de tal forma que esa información la podrá utilizar en beneficio de toda su familia si así lo decide usted.

### **Notificación de hallazgos:**

Una vez concluido el estudio, usted tendrá derecho de solicitar la versión publicada de los mismos.

### **Confidencialidad:**

Los datos obtenidos durante este proyecto de investigación serán utilizados únicamente con propósitos científicos y la identidad de los participantes no será divulgada. Se protegerá su identidad por medio de un sistema de clasificación por códigos y la información se mantendrá de manera confidencial.

### **Participación voluntaria y retiro:**

La participación en este proyecto de investigación es voluntaria, por consiguiente, si usted decide no participar no será afectado en ningún sentido. Así mismo, si usted decide participar y por algún motivo durante la investigación desea suspender su participación, podrá retirarse sin verse afectado de alguna manera.

### Contactar para cualquier duda:

Si usted tiene alguna duda, favor de contactarse a alguno de los siguientes números o direcciones de correo electrónico.

Nombre	Teléfono	Correo electrónico
L.I. Ada Mabel Vázquez Paz	3418798187	adamabelv@itcg.edu.mx
Dra. Rosa María Michel Nava	3414209734	rmmichel@itcg.edu.mx

Si acepta participar, favor de llenar lo siguiente:

Ciudad Guzmán, Jalisco. A \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2020

Por medio de la presente, yo \_\_\_\_\_, acepto participar en el proyecto de investigación titulado “Aplicación móvil para persuadir a padres a mejorar los hábitos alimenticios de sus hijos”. Estoy enterado (a) de que el objetivo de este estudio es conocer la aceptabilidad de la aplicación móvil PersuHabit y que la información recabada será analizada con fines de investigación no lucrativos que conllevarán a publicaciones en revistas científicas. Además, tengo presente que en ningún momento recibiré una remuneración económica por mi participación.

Se me ha informado que responderé un cuestionario de conocimientos generales de nutrición, un cuestionario de hábitos alimenticios y uno de autoeficacia al inicio del experimento. Se me explicó que el registro de consumo durará cuatro semanas. Seleccionaré de una lista de sugerencias los motivadores más importantes para mi hijo y se los administraré mediante un sistema de economía de fichas (logros-premio), según sus logros en el cambio de comportamiento que tenga respecto de su alimentación. Las fichas se otorgarán de la siguiente manera: 1 ficha por cada consumo cumplido (frutas, verduras y ultra procesados), 2 fichas si los consumos fueron sin renegar y 4 fichas si las frutas o verduras consumidas fueron de alimentos que al niño no le gustan. En este periodo la aplicación enviará mensajes persuasivos y de educación nutricional para complementar el tratamiento de cambio de comportamiento de mi hijo(a). Al finalizar responderé de nuevo los cuestionarios de conocimientos generales de nutrición, autoeficacia y hábitos alimenticios, además responderé un cuestionario de usabilidad y otro de adherencia a la aplicación PersuHabit.

También se me ha informado que los investigadores responsables mantendrán la confidencialidad de mis datos personales.

Por consiguiente, declaro que:

1. He leído o me han leído la información proporcionada.
2. He tenido la oportunidad de preguntar y me han aclarado satisfactoriamente todas mis dudas y preguntas.
3. Consiento voluntariamente a participar en esta investigación.

4. Entiendo que tengo derecho a retirarme en cualquier momento que lo decida sin que me afecte de ninguna manera.
5. Se me ha informado que mi negación a participar no me ocasionará ningún problema.
6. Se me ha informado que los investigadores se comprometen a responder a cualquier duda que tenga durante y después del proceso de recolección de la información.
7. Se me ha informado que tengo que registrar los consumos diarios de frutas, verduras y alimentos ultra procesados de mi hijo durante 4 semanas.
8. Se me ha informado que debo premiar a mi hijo con el sistema de economía de fichas que la aplicación sugiere.

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del participante

Teléfono: \_\_\_\_\_ Correo electrónico: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del Testigo 1

Dirección:

Teléfono:

Tipo de relación con el participante:

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del Testigo 2

Dirección:

Teléfono:

Tipo de relación con el participante:

**Este apartado debe ser completado por el investigador o su representante**

He explicado al Sr (a). \_\_\_\_\_, el objetivo, justificación y procedimientos de la presente investigación, al igual que los riesgos y beneficios que implica su participación. A su vez, he contestado todas las preguntas, dudas y aclaraciones que me ha realizado. Finalmente, declaro que respeto los lineamientos y la normatividad correspondiente a la investigación en seres humanos.

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del investigador

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del aplicador

## 8.8 Anexo 8. Invitación

A continuación, la invitación para participar en la prueba piloto.



# Aplicación móvil que mejora la salud de tu hijo

### Quienes pueden usarla?

- \* Padres de niños de entre 7 a 11 años de edad o en edad escolar.
- Interés de los padres por usar la aplicación PersuHabit.
- Tener un teléfono Android
- El niño debe consumir como máximo 2 porciones de frutas y verduras al día.
- El niño debe consumir alimentos ultra procesados, mínimo 3 porciones al día (bebidas con azúcar añadida, botanas saladas, golosinas, panecillos/galletas).
- Un IMC de niños de normo peso, sobrepeso u obesidad.

### Cuatro semanas de duración

### Usando como herramienta una aplicación móvil

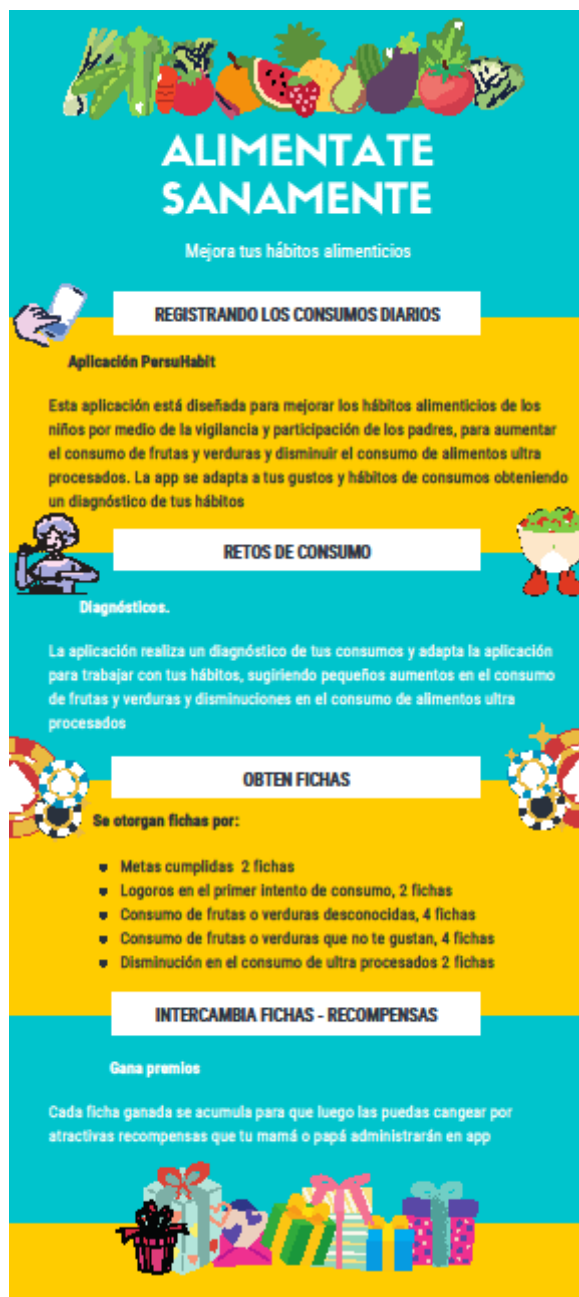
#### Beneficios de la Investigación

Asesoramiento y guía para lograr en su hijo un cambio de comportamiento en el consumo de frutas y verduras y una disminución de la ingesta de comida ultra procesada, lo cuál puede ser muy favorable para su salud en general, de tal forma que disminuirá el total de calorías consumidas por día y adquirir buenos hábitos.

ANEXO 8. INVITACION PARA PARTICIPAR EN LA PRUEBA PILOTO

## 8.9 Anexo 9. Información de la aplicación para los niños y niñas

Esta infografía se utilizó para darles a conocer a los niños y niñas participantes en la prueba piloto, información básica de la App.



**ALIMENTATE SANAMENTE**  
Mejora tus hábitos alimenticios

**REGISTRANDO LOS CONSUMOS DIARIOS**  
Aplicación PersuHabit

Esta aplicación está diseñada para mejorar los hábitos alimenticios de los niños por medio de la vigilancia y participación de los padres, para aumentar el consumo de frutas y verduras y disminuir el consumo de alimentos ultra procesados. La app se adapta a tus gustos y hábitos de consumos obteniendo un diagnóstico de tus hábitos

**RETOS DE CONSUMO**  
Diagnósticos.

La aplicación realiza un diagnóstico de tus consumos y adapta la aplicación para trabajar con tus hábitos, sugiriendo pequeños aumentos en el consumo de frutas y verduras y disminuciones en el consumo de alimentos ultra procesados

**OBTEN FICHAS**  
Se otorgan fichas por:

- Metas cumplidas 2 fichas
- Logros en el primer intento de consumo, 2 fichas
- Consumo de frutas o verduras desconocidas, 4 fichas
- Consumo de frutas o verduras que no te gustan, 4 fichas
- Disminución en el consumo de ultra procesados 2 fichas

**INTERCAMBIA FICHAS - RECOMPENSAS**  
Gana premios

Cada ficha ganada se acumula para que luego las puedas cangear por atractivas recompensas que tu mamá o papá administrarán en app

ANEXO 9. INFOGRAFÍA CON INFORMACIÓN BÁSICA DE LA APP